

Универсальный машинный контроллер

Серия NJ/NX

Модули ЦПУ

Программное обеспечение

Руководство пользователя

NX701-1□□□

NX102-1□□□

NX102-90□□

NX1P2-1□□□□□

NX1P2-90□□□□

NJ501-□□□□

NJ301-1□□□

NJ101-10□□

NJ101-90□□

Модуль ЦПУ





ПРИМЕЧАНИЕ

Все права защищены. Воспроизведение, размещение в информационно-поисковой системе или передача третьему лицу какой-либо части настоящего руководства в какой-либо форме и каким-либо способом (механическим, электронным, путем ксерокопирования, записи на носитель или иным способом) не допускается без предварительного письменного разрешения компании OMRON.

Использование информации, содержащейся в настоящем руководстве, не сопряжено с какой-либо патентной ответственностью. Кроме того, поскольку компания OMRON неуклонно стремится к совершенствованию своей продукции, информация, содержащаяся в настоящем руководстве, может быть изменена без предупреждения. Подготовка настоящего руководства выполнялась с надлежащей тщательностью. Тем не менее, компания OMRON не несет ответственности за какие-либо ошибки и упущения. Компания OMRON не несет юридической ответственности за повреждения, явившиеся результатом использования информации, содержащейся в настоящем руководстве.

Торговые знаки и наименования

- Sysmac и SYSMAC — торговые знаки или зарегистрированные торговые знаки OMRON Corporation в Японии и других странах, используемые для продуктов промышленной автоматизации OMRON.
- Microsoft, Windows, Windows Vista, Excel и Visual Basic — зарегистрированные торговые знаки или торговые знаки Microsoft Corporation в США и других странах.
- EtherCAT® — зарегистрированный торговый знак компании Beckhoff Automation GmbH (Германия), запатентовавшей технологию EtherCAT.
- ODVA, CIP, CompNet, DeviceNet и EtherNet/IP — торговые знаки ассоциации ODVA.
- Логотипы SD и SDHC — торговые знаки компании SD-3C, LLC.  

Другие наименования компаний и продуктов в настоящем документе являются торговыми знаками или зарегистрированными торговыми знаками соответствующих компаний.

Авторские права

Экранные снимки продуктов Microsoft воспроизводятся с разрешения Microsoft Corporation.

Введение

Благодарим вас за приобретение модуля ЦПУ серии NJ/NX.

Данное руководство содержит сведения, необходимые для использования модуля ЦПУ серии NJ/NX. Пожалуйста, прочитайте данное руководство и изучите технические характеристики и принципы работы модуля ЦПУ серии NJ/NX, прежде чем приступить к его эксплуатации в составе системы управления.

Храните данное руководство в безопасном месте, удобном для доступа во время работы.

Для кого предназначено руководство

Данное руководство предназначено для лиц, обладающих специальными знаниями в области электрических систем (инженер-электрик и т. п.).

- Персонал, ответственный за внедрение промышленных систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за разработку промышленных систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за установку и обслуживание промышленных систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за администрирование оборудования промышленных систем автоматизации.

Информация о программировании, содержащаяся в данном руководстве, предназначена для персонала, понимающего спецификации языка программирования, определенные международным стандартом IEC 61131-3 или японским стандартом JIS B 3503.

Рассматриваемые продукты

В данном руководстве рассматриваются следующие продукты.

- Модули ЦПУ серии NX
 - NX701-17□□
 - NX701-16□□
 - NX102-12□□
 - NX102-11□□
 - NX102-10□□
 - NX102-90□□
 - NX1P2-11□□□□
 - NX1P2-11□□□□1
 - NX1P2-10□□□□
 - NX1P2-10□□□□1
 - NX1P2-90□□□□
 - NX1P2-90□□□□1
- Модули ЦПУ серии NJ
 - NJ501-□5□□
 - NJ501-□4□□
 - NJ501-□3□□
 - NJ301-12□□
 - NJ301-11□□
 - NJ101-10□□
 - NJ101-90□□

Некоторые характеристики и ограничения, относящиеся к модулям ЦПУ, приводятся в других руководствах. Обратитесь к разделам *Сопутствующие руководства* на стр. 2 и *Сопутствующие руководства* на стр. 33.

Сопутствующие руководства

В следующей таблице приведены руководства, которые имеют отношение к модулям ЦПУ серии NJ/NX.

Прежде чем приступить к эксплуатации модуля ЦПУ серии NJ/NX, прочитайте все руководства, которые относятся к вашей системе и вашему случаю применения.

Большинство операций выполняется с помощью программного обеспечения автоматизации Sysmac Studio Automation Software. Сведения о программном обеспечении Sysmac Studio см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

Назначение	Руководство												
	Основные сведения												
	Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок. Руководство	Серия NJ/NX, интегрированный контроллер ЧПУ — Руководство пользователя	Серия NJ, модули ЦПУ — NJ Robotics. Руководство пользователя	Серия NJ, модули ЦПУ — SECS/GEM. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Подключение к базе данных. Руководство пользователя	Серия NX, модули ЦПУ — Протокол FINS. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — OPC UA. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя	Серия NJ/NX — Управление движением. Справочное руководство по командам программирования	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя	Серия NJ/NX — Справочное руководство по командам программирования	Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя
Введение в модули ЦПУ NX701	●												
Введение в модули ЦПУ NX102		●											
Введение в модули ЦПУ NX1P2			●										
Введение в контроллеры серии NJ				●									
Монтаж и настройка оборудования	●	●	●	●									
Использование функций управления движением									●				
Использование EtherCAT								●					
Использование EtherNet/IP										●			

Назначение	Руководство									
	Основные сведения									
	Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок. Руководство									
	Серия NJ/NX, интегрированный контроллер ЦПУ — Руководство пользователя									
	Серия NJ, модули ЦПУ — NJ Robotics. Руководство пользователя									
	Серия NJ, модули ЦПУ — SECS/GEM. Руководство пользователя									
	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Подключение к базе данных. Руководство пользователя									
	Серия NX, модули ЦПУ — Протокол FINS. Руководство пользователя									
	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — OPC UA. Руководство пользователя									
	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя									
	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя									
	Серия NJ/NX — Управление движением. Справочное руководство по командам программирования									
	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя									
	Серия NJ/NX — Справочное руководство по командам программирования									
	Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя									
	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Программное обеспечение. Руководство пользователя									
	Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя									
	Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя									
	Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя									
	Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя									
Настройка программного обеспечения										
Использование функций управления движением										
Использование EtherCAT										
Использование EtherNet/IP										
Использование OPC UA										
Использование FINS										
Использование службы подключения к базе данных										
Использование служб GEM										
Использование функций управления роботом										
Использование функций числового программного управления										
Использование функций модуля ЦПУ NX1P2										

Назначение	Руководство									
	Основные сведения									
	Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок. Руководство Серия NJ/NX, интегрированный контроллер ЦПУ — Руководство пользователя	Серия NJ, модули ЦПУ — NJ Robotics. Руководство пользователя	Серия NJ, модули ЦПУ — SECS/GEM. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Подключение к базе данных. Руководство пользователя	Серия NX, модули ЦПУ — Протокол FINS. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — OPC UA. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя	Серия NJ/NX — Управление движением. Справочное руководство по командам программирования	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя
Создание программы пользователя										●
Использование функций управления движением								●	●	
Использование EtherCAT							●			
Использование EtherNet/IP						●				
Использование OPC UA					●					
Использование FINS					●					
Использование службы подключения к базе данных				●						
Использование служб GEM										●
Использование функций управления роботом									●	
Использование функций числового программного управления										
Программирование обработки ошибок										●
Использование функций модуля ЦПУ NX1P2										●

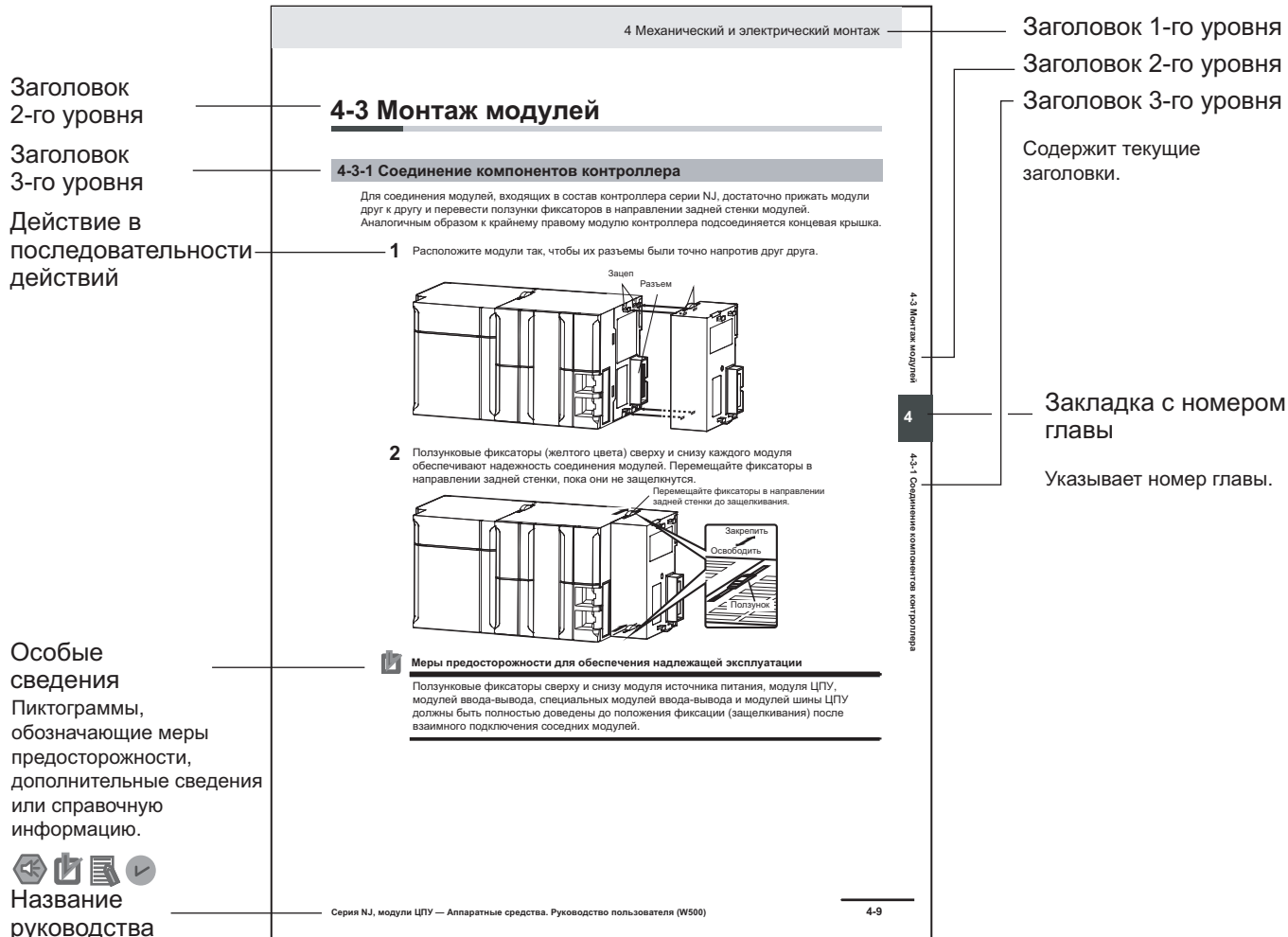
Назначение	Руководство									
	Основные сведения									
	Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, интегрированный контроллер ЦПУ — Руководство пользователя	Серия NJ, модули ЦПУ — NJ Robotics. Руководство пользователя	Серия NJ, модули ЦПУ — SECS/GEM. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Подключение к базе данных. Руководство пользователя	Серия NX, модули ЦПУ — Протокол FINS. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — OPC UA. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя	Серия NJ/NX — Управление движением. Справочное руководство по командам программирования
Проверка работы и отладка	●									
Использование функций управления движением						●				
Использование EtherCAT							●			
Использование EtherNet/IP								●		
Использование OPC UA						●				
Использование FINS					●					
Использование службы подключения к базе данных					●					
Использование служб GEM								●		
Использование функций управления роботом									●	
Использование функций числового программного управления										●
Использование функций модуля ЦПУ NX1P2									●	
Сведения о методах обработки и устранения ошибок *1										●
Техническое обслуживание										
Использование функций управления движением	●	●	●	●					●	
Использование EtherCAT							●			
Использование EtherNet/IP								●		

*1 Сведения о принципах обработки и устранения ошибок, а также полный список всех возможных ошибок см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503). Для продуктов, руководства для которых помечены треугольником, сведения об ошибках см. в данных руководствах.

Структура руководства

Компоновка страницы

Каждая страница данного руководства имеет следующую компоновку.



Приведенная в качестве примера страница в настоящем руководстве может отсутствовать или отличаться.

Особые сведения

Данное руководство содержит особые сведения следующих типов:



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации
Сведения об обязательных и запрещенных действиях для обеспечения безопасной эксплуатации изделия.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации
Сведения об обязательных и запрещенных действиях для обеспечения надлежащего функционирования и эксплуатационных характеристик.



Дополнительная информация
Дополнительные сведения, предоставляемые по мере необходимости.
Дополнительная поясняющая информация или информация о более простых способах выполнения тех или иных операций.



Сведения о версиях
Информация о различиях в характеристиках и функциональности для контроллеров с разными версиями модуля и для различных версий ПО Sysmac Studio.

Примечание. Приводятся ссылки на источники с более подробной или сопутствующей информацией.

Замечания относительно терминологии

В настоящем руководстве термин «загрузка» (download) означает передачу данных из Sysmac Studio в физический контроллер, а термин «считывание» (upload) означает передачу данных из физического контроллера в Sysmac Studio.

В Sysmac Studio предусмотрена операция синхронизации, используемая как для считывания, так и для загрузки данных. Операция синхронизации автоматически сравнивает данные, имеющиеся в Sysmac Studio на компьютере, с данными в физическом контроллере, после чего передает данные в направлении, которое указано пользователем.

Содержание руководства

1	Введение в контроллеры серии NJ/NX	10	Системы связи	1	10
2	Работа модуля ЦПУ	11	Демонстрация порядка действий на практическом примере	2	11
3	Порты ввода-вывода, конфигурация ведомых устройств и конфигурация модулей	12	Поиск и устранение неполадок	3	12
4	Настройка контроллера	A	Приложения	4	A
5	Проектирование задач	I	Предметный указатель	5	I
6	Программирование			6	
7	Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию			7	
8	Функции модуля ЦПУ			8	
9	Функции резервного копирования			9	

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
Сопутствующие руководства	2
Структура руководства	6
Содержание руководства	8
Условия и ограничения	19
Меры предосторожности и обеспечения безопасности	23
Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации	24
Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации	25
Директивы и стандарты	26
Версии	28
Сопутствующие руководства	33
Термины и сокращения	38
Перечень версий	44

Часть 1 Введение в контроллеры серии NJ/NX

1-1 Контроллеры серии NJ/NX	1-2
1-1-1 Свойства и функции	1-3
1-1-2 Общие сведения о конфигурациях системы	1-6
1-2 Основные характеристики	1-16
1-3 Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX	1-19
1-3-1 Общий порядок действий	1-19
1-3-2 Подробное описание порядка действий	1-20

Часть 2 Работа модуля ЦПУ

2-1 Общие принципы работы модуля ЦПУ	2-2
2-1-1 Вводная информация о модуле ЦПУ	2-2
2-1-2 Зависимость работы модуля ЦПУ от состояния модуля ЦПУ	2-3
2-2 Программное обеспечение	2-4
2-2-1 Состав программного обеспечения	2-4
2-2-2 Работа программного обеспечения	2-5
2-3 Доступ к данным ввода-вывода	2-14
2-3-1 Типы переменных	2-14
2-3-2 Доступ к данным ввода-вывода с использованием переменных	2-18
2-4 Обновление данных ввода-вывода в функциональном модуле «NX Bus»	2-28
2-4-1 Способы обновления данных ввода-вывода	2-28
2-4-2 Описание способов обновления данных ввода-вывода	2-29
2-5 Программно-логическое управление и управление движением	2-33
2-5-1 Общие сведения об управлении	2-33
2-5-2 Система программно-логического управления	2-35
2-5-3 Система управления движением	2-37
2-5-4 Синхронизация программно-логического управления и управления движением	2-39
2-6 Обзор данных модуля ЦПУ	2-41
2-7 Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния	2-43
2-7-1 Состояние модуля ЦПУ	2-43

2-7-2	Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния	2-45
2-7-3	Режимы работы.....	2-47

Часть 3 Порты ввода-вывода, конфигурация ведомых устройств и конфигурация модулей

3-1	Порядок создания конфигураций ведомых устройств и модулей.....	3-2
3-2	Создание и сравнение конфигураций ведомых устройств и модулей	3-5
3-2-1	Создание конфигурации ведомых устройств EtherCAT	3-5
3-2-2	Создание конфигурации модулей	3-6
3-2-3	Проверка конфигурации модулей.....	3-7
3-3	Порты ввода-вывода и переменные устройств	3-8
3-3-1	Порты ввода-вывода.....	3-8
3-3-2	Имена портов ввода-вывода	3-9
3-3-3	Переменные устройств.....	3-10
3-4	Выделение переменных для модулей	3-14
3-4-1	Порядок действий при назначении переменных модулям	3-14
3-4-2	Использование переменных, назначенных модулям.....	3-15
3-5	Создание осей и назначение их сервоприводам, ведомым устройствам с входами для энкодеров или модулям NX.....	3-18
3-5-1	Введение	3-18
3-5-2	Переменные осей и переменные групп осей	3-19
3-5-3	Создание и использование осей и переменных осей	3-21

Часть 4 Настройка контроллера

4-1	Обзор процедуры настройки контроллера.....	4-2
4-2	Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC».....	4-4
4-2-1	Введение	4-4
4-2-2	Настройка параметров контроллера	4-4
4-2-3	Настройка параметров задач.....	4-8
4-2-4	Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	4-14
4-2-5	Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ серии NJ.....	4-18
4-3	Начальная настройка параметров для модулей NX	4-20
4-3-1	Настройка параметров модулей NX.....	4-20
4-3-2	Настройка параметров распределения данных ввода-вывода.....	4-22
4-3-3	Настройка рабочих параметров модуля	4-25
4-4	Начальная настройка параметров для специальных модулей	4-26
4-5	Начальная настройка параметров для функционального модуля «Motion Control»	4-28
4-5-1	Введение	4-28
4-5-2	Способы настройки.....	4-29
4-6	Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherCAT Master»	4-30
4-7	Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherNet/IP»....	4-31
4-8	Начальная настройка параметров для встроенных входов-выходов	4-32
4-9	Начальная настройка параметров для дополнительных плат	4-33
4-10	Настройка областей памяти для модулей серии CJ	4-34
4-10-1	Порядок настройки	4-34
4-10-2	Экран настройки.....	4-35
4-10-3	Параметры.....	4-35

Часть 5 Проектирование задач

5-1	Обзор процедуры проектирования задач	5-3
5-2	Общие сведения о задачах	5-6
5-2-1	Задачи	5-6
5-2-2	Специальные команды для задач	5-8
5-2-3	Специальные системные переменные для задач	5-9
5-3	Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701	5-12
5-3-1	Характеристики задач для модулей ЦПУ NX701	5-12
5-3-2	Рекомендации по разделению задач для модулей ЦПУ NX701	5-13
5-3-3	Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701	5-13
5-3-4	Условия выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701	5-23
5-3-5	Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701	5-29
5-3-6	Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи	5-34
5-4	Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-35
5-4-1	Характеристики задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-35
5-4-2	Рекомендации по разделению задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-36
5-4-3	Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-36
5-4-4	Условия выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-42
5-4-5	Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.....	5-48
5-4-6	Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи	5-53
5-5	Характеристики и основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ	5-54
5-5-1	Характеристики задач для контроллеров серии NJ	5-54
5-5-2	Рекомендации по разделению задач для контроллеров серии NJ	5-55
5-5-3	Основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ	5-55
5-5-4	Условия выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ	5-64
5-5-5	Определение моментов выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ	5-70
5-5-6	Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи	5-75
5-6	Операции обслуживания, не связанные с задачами	5-76
5-6-1	Приоритеты и порядок выполнения операций обслуживания, не связанных с задачами	5-79
5-6-2	Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей	5-83
5-6-3	Выполняемые операции и время выполнения обслуживания дополнительных плат	5-87
5-6-4	Выполняемые операции и время выполнения обслуживания коммуникационного моста	5-88
5-6-5	Выполняемые операции и время выполнения системных служб	5-89
5-7	Назначения и параметры, связанные с задачами	5-92
5-7-1	Назначение обновления данных ввода-вывода задачам	5-92
5-7-2	Назначение задач программам	5-101
5-7-3	Параметры для главной циклической задачи и циклических задач	5-102
5-8	Обеспечение согласованности значений переменных	5-106
5-8-1	Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах	5-106
5-8-2	Доступ к переменным извне контроллера	5-112
5-9	Ошибки, связанные с задачами	5-117
5-10	Мониторинг состояния выполнения и времени выполнения задач	5-121
5-11	Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу ..	5-126
5-11-1	Проверка времени выполнения задачи.....	5-126
5-11-2	Пример проектирования задачи	5-129
5-11-3	Время реакции системы от входа к выходу	5-131

Часть 6 Программирование

6-1	Обзор процедур программирования	6-3
6-2	Программные компоненты (POU)	6-6
6-2-1	Что такое программный компонент?	6-6
6-2-2	Общие сведения о трех типах программных компонентов	6-7
6-2-3	Различия между программами, функциями и функциональными блоками	6-8
6-2-4	Подробные сведения о программах	6-8
6-2-5	Подробные сведения о функциональных блоках	6-10
6-2-6	Подробные сведения о функциях	6-19
6-2-7	Принципы работы, общие для функций и функциональных блоков	6-25
6-2-8	Ограничения на программные компоненты	6-27
6-3	Переменные	6-30
6-3-1	Переменные	6-30
6-3-2	Типы переменных	6-30
6-3-3	Типы пользовательских переменных	6-31
6-3-4	Атрибуты переменных	6-32
6-3-5	Типы данных	6-34
6-3-6	Производные типы данных	6-46
6-3-7	Определение переменных как массивов и указание диапазонов для переменных	6-58
6-3-8	Атрибуты переменных	6-68
6-3-9	Изменение значений переменных при изменении состояния модуля ЦПУ	6-78
6-3-10	Экземпляры функциональных блоков	6-95
6-3-11	Мониторинг значений переменных	6-95
6-3-12	Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена	6-96
6-4	Константы (литералы)	6-98
6-4-1	Константы	6-98
6-4-2	Формы записи значений для разных типов данных	6-98
6-5	Языки программирования	6-103
6-5-1	Языки программирования	6-103
6-5-2	Язык релейно-контактных схем	6-103
6-5-3	Язык структурированного текста	6-110
6-6	Команды программирования	6-149
6-6-1	Команды программирования	6-149
6-6-2	Основные сведения о командах	6-149
6-6-3	Ошибки команд	6-152
6-7	Пространства имен	6-158
6-7-1	Пространства имен	6-158
6-7-2	Характеристики пространства имен	6-159
6-7-3	Порядок действий при использовании пространств имен	6-162
6-8	Библиотеки	6-163
6-8-1	Вводные сведения о библиотеках	6-163
6-8-2	Описание библиотек	6-164
6-8-3	Описание библиотечных объектов	6-165
6-8-4	Порядок действий при использовании библиотек	6-166
6-9	Меры предосторожности при программировании	6-167
6-9-1	Переменные-массивы в качестве входных, выходных и входных-выходных переменных	6-167
6-9-2	Структурные переменные в качестве входных, выходных и входных-выходных переменных	6-167
6-9-3	Главное управление	6-168

Часть 7 Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию

7-1	Обзор этапов проверки работы контроллера	7-2
7-2	Автономная отладка	7-3
7-2-1	Дополнительные возможности при моделировании	7-3
7-2-2	Выполнение моделирования	7-3
7-2-3	Настройка моделирования	7-6

7-3	Проверка работы реальной системы и запуск системы в обычном рабочем режиме	7-8
7-3-1	Общий порядок действий	7-8
7-3-2	Загрузка проекта	7-9
7-3-3	Проверка входных и выходных электрических цепей	7-9
7-3-4	Пробный запуск функции управления движением (МС)	7-9
7-3-5	Проверка работы программы пользователя	7-10
7-3-6	Запуск системы в реальном рабочем режиме	7-11

Часть 8 **Функции модуля ЦПУ**

8-1	Управление данными, часы и сигнализация работы	8-3
8-1-1	Полная очистка памяти	8-3
8-1-2	Часы	8-3
8-1-3	Выход RUN («Работа»)	8-6
8-2	Функции управления для модулей NX	8-7
8-2-1	Функциональный модуль «NX Bus»	8-7
8-2-2	Параметры установки модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-13
8-2-3	Перезапуск модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-16
8-2-4	Проверка цепей модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-17
8-2-5	Работа модулей NX в стойке модуля ЦПУ в режиме отказоустойчивости	8-18
8-2-6	Мониторинг общего времени работы модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-22
8-3	Функции управления для модулей CJ	8-24
8-3-1	Базовые модули ввода-вывода	8-24
8-3-2	Специальные модули	8-25
8-4	Операции с картами памяти SD	8-27
8-4-1	Операции с картами памяти SD	8-27
8-4-2	Характеристики поддерживаемых карт памяти SD, папок и файлов	8-28
8-4-3	Команды для работы с картами памяти SD	8-30
8-4-4	Команды обмена данными с клиентом FTP	8-30
8-4-5	Сервер FTP	8-31
8-4-6	Операции с файлами в Sysmac Studio	8-31
8-4-7	Уведомление об истечении срока службы карты памяти SD	8-31
8-4-8	Список системных переменных, связанных с картами памяти SD	8-32
8-4-9	Функции самодиагностики карты памяти SD	8-33
8-4-10	Обеспечение эксклюзивного доступа к файлам на картах памяти SD	8-35
8-5	Функции защиты	8-36
8-5-1	Проверка идентификаторов выполнения программ пользователя	8-37
8-5-2	Передача программы пользователя без данных для декомпиляции	8-40
8-5-3	Общая защита файлов проекта	8-41
8-5-4	Защита данных	8-41
8-5-5	Проверка полномочий пользователя	8-43
8-5-6	Защита модуля ЦПУ от записи	8-45
8-5-7	Имена и серийные номера модулей ЦПУ	8-46
8-6	Отладка	8-48
8-6-1	Принудительное обновление	8-48
8-6-2	Изменение текущих значений	8-53
8-6-3	Редактирование в режиме онлайн	8-55
8-6-4	Протоколирование данных	8-57
8-6-5	Мониторинг изменений	8-65
8-7	Журналы событий	8-71
8-7-1	Вводная информация	8-71
8-7-2	Подробная информация о журналах событий	8-73
8-7-3	События контроллера (ошибки и информация контроллера)	8-77
8-7-4	События пользователя (ошибки и информация пользователя)	8-79
8-8	Изменение уровней событий	8-86
8-8-1	Прикладное значение изменения уровня события	8-86
8-8-2	События, для которых можно изменить уровень события	8-86
8-8-3	Процедура изменения уровня события	8-87

Часть 9 Функции резервного копирования

9-1	Функции резервного копирования	9-3
9-1-1	Цели применения функций резервного копирования	9-4
9-1-2	Примеры процедур использования функций резервного копирования	9-4
9-1-3	Данные, для которых возможно резервное копирование	9-7
9-1-4	Типы функций резервного копирования	9-9
9-1-5	Связь между различными типами функций резервного копирования и группами данных	9-13
9-1-6	Область применения функций резервного копирования	9-14
9-2	Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	9-17
9-2-1	Резервное копирование (из контроллера на карту памяти SD)	9-18
9-2-2	Восстановление данных (в контроллере с карты памяти SD)	9-25
9-2-3	Сверка данных (между контроллером и картой памяти SD)	9-35
9-3	Запрет резервного копирования на карту памяти SD	9-41
9-4	Автоматическая загрузка с карты памяти SD	9-42
9-5	Загрузка программы с карты памяти SD	9-44
9-6	Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	9-51
9-6-1	Резервное копирование (из контроллера на компьютер)	9-53
9-6-2	Восстановление данных (с компьютера в контроллер)	9-54
9-6-3	Сверка данных (между контроллером и компьютером)	9-56
9-7	Импорт и экспорт данных файлов резервных копий в Sysmac Studio	9-57
9-8	Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	9-58
9-8-1	Данные, для которых поддерживаются функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	9-58
9-8-2	Использование функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	9-59
9-8-3	Совместимость между моделями модулей ЦПУ	9-59
9-9	Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых устройств EtherCAT	9-62
9-9-1	Данные ведомых устройств EtherCAT, для которых возможно резервное копирование ..	9-62
9-9-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера	9-62
9-9-3	Условия восстановления данных ведомых устройств EtherCAT	9-64
9-9-4	Ведомые устройства EtherCAT, поддерживающие резервное копирование данных	9-65
9-10	Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых терминалов EtherCAT	9-68
9-10-1	Резервное копирование данных ведомого терминала EtherCAT	9-68
9-10-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния ведомого терминала EtherCAT	9-69
9-10-3	Условия восстановления данных ведомых терминалов EtherCAT	9-69
9-11	Функции резервного копирования для подсоединенных модулей NX	9-71
9-11-1	Резервное копирование данных модулей NX в стойке модуля ЦПУ	9-71
9-11-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера	9-71
9-11-3	Условия восстановления данных модулей NX в стойке модуля ЦПУ	9-72
9-12	Функции резервного копирования для подсоединенных модулей серии CJ	9-73
9-12-1	Данные модулей серии CJ, для которых возможно резервное копирование	9-73
9-12-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера	9-73
9-12-3	Условия восстановления данных модуля серии CJ	9-74
9-13	Файлы функции резервного копирования	9-75
9-13-1	Типы файлов функции резервного копирования	9-75
9-13-2	Характеристики файла резервной копии	9-77
9-13-3	Характеристики файла управления восстановлением	9-77
9-13-4	Характеристики файла управления автоматической передачей	9-80
9-13-5	Характеристики файла результатов проверки для контроллера	9-84
9-13-6	Характеристики файла результатов проверки для EtherCAT	9-85
9-13-7	Характеристики файла результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT	9-86
9-13-8	Характеристики файла результатов проверки для модулей NX	9-87
9-13-9	Характеристики файла результатов проверки для модулей серии CJ	9-88

9-14 Совместимость файлов функции резервного копирования	9-90
9-14-1 Совместимость функций резервного копирования	9-90
9-14-2 Совместимость между моделями модулей ЦПУ	9-92
9-14-3 Совместимость версий модулей ЦПУ	9-93
9-15 Функции, которые не могут выполняться одновременно с функциями резервного копирования	9-95

Часть 10 Системы связи

10-1 Обзор систем связи	10-2
10-1-1 Введение	10-3
10-2 Подключение к Sysmac Studio	10-8
10-2-1 Конфигурации, допускающие подключение к Sysmac Studio	10-8
10-2-2 Конфигурации, не допускающие подключение к Sysmac Studio	10-10
10-3 Подключение к другим контроллерам или ведомым устройствам	10-11
10-3-1 Конфигурации соединений для связи между контроллерами	10-11
10-3-2 Конфигурация соединений для связи между контроллерами и ведомыми устройствами	10-14
10-4 Подключение к устройствам HMI или устройствам с последовательным интерфейсом	10-15
10-4-1 Подключение устройств HMI	10-15
10-4-2 Подключение устройств с последовательным интерфейсом	10-16

Часть 11 Демонстрация порядка действий на практическом примере

11-1 Описание примера	11-2
11-1-1 Конфигурация системы	11-2
11-1-2 Работа системы	11-2
11-2 Практический пример порядка действий	11-3
11-2-1 Электрический монтаж и настройка	11-3
11-2-2 Проектирование программной части	11-3
11-2-3 Настройка программной части в Sysmac Studio	11-4
11-2-4 Программирование с помощью Sysmac Studio.....	11-8
11-2-5 Моделирование выполнения с помощью Sysmac Studio	11-9
11-2-6 Проверка работы и запуск системы в реальном рабочем режиме	11-10

Часть 12 Поиск и устранение неполадок

12-1 Общие сведения о способах обнаружения и устранения неполадок	12-2
--	-------------

Приложения

A-1 Технические характеристики	A-3
A-1-1 Общие технические характеристики.....	A-3
A-1-2 Эксплуатационные характеристики	A-3
A-1-3 Технические характеристики функций.....	A-12
A-2 Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX701	A-21
A-2-1 Расчет среднего фактического времени обработки задачи.....	A-22
A-2-2 Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи.....	A-30
A-3 Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX102	A-34
A-3-1 Расчет среднего фактического времени обработки задачи.....	A-35

A-3-2	Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи	A-43
A-4	Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX1P2	A-46
A-4-1	Расчет среднего фактического времени обработки задачи	A-47
A-4-2	Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи A-54	
A-5	Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы серии NJ	A-57
A-5-1	Расчет среднего фактического времени обработки задачи	A-58
A-5-2	Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи	A-68
A-6	Системные переменные	A-73
A-6-1	Общие системные переменные контроллера серии NJ/NX (без категории).....	A-74
A-6-2	Функциональный модуль «PLC», имя категории: _PLC	A-84
A-6-3	Функциональный модуль «PLC», имя категории: _CJB	A-89
A-6-4	Функциональный модуль «NX Bus», имя категории: _NXB	A-91
A-6-5	Функциональный модуль «Motion Control», имя категории: _MC	A-94
A-6-6	Функциональный модуль «EtherCAT Master», имя категории: _EC	A-97
A-6-7	Функциональный модуль «EtherNet/IP», имя категории: _EIP	A-102
A-6-8	Значения битов состояния ошибки.....	A-129
A-7	Характеристики отдельных системных переменных	A-131
A-7-1	Общие системные переменные контроллера серии NJ/NX (без категории).....	A-131
A-7-2	Функциональный модуль «PLC», имя категории: _PLC	A-144
A-7-3	Функциональный модуль «PLC», имя категории: _CJB	A-148
A-7-4	Функциональный модуль «NX Bus», имя категории: _NXB	A-151
A-7-5	Функциональный модуль «Motion Control», имя категории: _MC	A-154
A-7-6	Функциональный модуль «EtherCAT Master», имя категории: _EC	A-156
A-7-7	Функциональный модуль «EtherNet/IP», имя категории: _EIP.....	A-163
A-8	Свойства данных модулей ЦПУ	A-183
A-9	Содержимое памяти, используемой для модулей серии CJ	A-188
A-9-1	Область CIO	A-188
A-9-2	Область внутреннего ввода-вывода	A-191
A-9-3	Область удержания	A-191
A-9-4	Область DM	A-191
A-9-5	Область EM	A-192
A-10	Способы выделения памяти для переменных	A-193
A-10-1	Правила выделения памяти для переменных.....	A-193
A-10-2	Важные практические примеры.....	A-202
A-11	Регистрация таблицы символов в CX-Designer	A-206
A-12	Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей	A-209
A-12-1	Настройки в проекте при использовании ведомых устройств EtherCAT и осей	A-209
A-12-2	Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей с помощью команд	A-210
A-12-3	Системные переменные, указывающие состояние ведомого устройства EtherCAT или состояния оси.....	A-210
A-12-4	Активация и деактивация выполнения программы.....	A-211
A-12-5	Проверка активации и деактивации программы	A-212
A-12-6	Настройка параметров в Sysmac Studio	A-212
A-12-7	Практические примеры использования активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT и осей.....	A-213
A-13	Ограничения на размер программы пользователя.....	A-217
A-13-1	Ограничения на число объектов программы пользователя	A-217
A-13-2	Подсчет объектов программы пользователя	A-220
A-14	Замена модулей ЦПУ с версией модуля 1.02 или более ранней	A-222
A-14-1	Считывание данных из модуля ЦПУ	A-222
A-14-2	Подключение нового модуля ЦПУ	A-225
A-14-3	Загрузка данных в модуль ЦПУ	A-225

A-15	Сведения о версиях для контроллеров серии NX.....	A-228
A-15-1	Взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio.....	A-228
A-15-2	Добавленные или измененные функции для каждой версии модуля.....	A-229
A-16	Сведения о версиях для контроллеров серии NJ	A-232
A-16-1	Взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio.....	A-232
A-16-2	Взаимосвязь между аппаратными версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio ..	A-234
A-16-3	Добавленные или измененные функции для каждой версии модуля.....	A-235
A-16-4	Улучшения в различных версиях модулей.....	A-237

Условия и ограничения

Гарантийные обязательства и ограничение ответственности

Гарантийные обязательства

● Исключительная гарантия

Компания Omron дает исключительную гарантию того, что в течение двенадцати месяцев (или иного периода, указанного компанией Omron в письменной форме) с даты продажи изделия компанией Omron в изделии будут отсутствовать дефекты, связанные с материалами и качеством изготовления изделия. Компания Omron не признает какие-либо иные явно выраженные или подразумеваемые гарантийные обязательства.

● Ограничения

КОМПАНИЯ OMRON НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ ИЛИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, В ОТНОШЕНИИ НЕНАРУШЕНИЯ ПРАВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЙ ОЖИДАНИЯМ ПОКУПАТЕЛЯ И ПРИГОДНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. ПОКУПАТЕЛЬ ПРИЗНАЕТ, ЧТО ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЙ ТРЕБОВАНИЯМ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫМ ПОКУПАТЕЛЕМ, НАХОДИТСЯ В КОМПЕТЕНЦИИ САМОГО ПОКУПАТЕЛЯ.

Компания Omron также отказывается от каких-либо гарантийных обязательств и от любого вида ответственности в отношении претензий или расходов, возникших в результате нарушения прав третьих лиц и любых прав интеллектуальной собственности, тем или иным образом связанного с изделиями.

● Удовлетворение претензий покупателя

Единственным обязательством компании Omron по настоящему соглашению является выполнение компанией Omron одного из следующих действий по своему выбору: (1) замена ненадлежащего изделия (путем поставки изделия в его первоначальном виде без компенсации покупателю связанной с этим стоимости трудозатрат на демонтаж или повторный монтаж изделия), (2) ремонт ненадлежащего изделия или (3) возврат покупателю или принятие к зачету денежных средств в сумме, равной цене приобретения ненадлежащего изделия; при условии, что ни при каких обстоятельствах компания Omron не будет нести ответственности по связанным с изделиями гарантийным обязательствам, ремонту, возмещению вреда или любым другим искам или расходам, если в результате анализа, проведенного компанией Omron, будет установлено, что в отношении изделий нарушались правила эксплуатации, хранения, монтажа и технического обслуживания, что изделия подвергались загрязнению, либо использовались не по назначению или подвергались недопустимой модификации или ремонту. Перед возвратом любых изделий покупатель должен получить письменное согласие компании Omron. Компания Omron, включая любые ее филиалы, дочерние компании и подразделения (далее совместно именуемые как «Компания Omron»), не несет ответственности за пригодность либо непригодность изделий для использования в комбинации с какими-либо электрическими или электронными элементами, схемами, сборочными узлами, в сочетании с какими-либо материалами, веществами или средами, а также не несет ответственности за результаты такого использования. Никакие советы, рекомендации или сведения, предоставленные в устной или письменной форме, не могут рассматриваться в качестве дополнения или поправки к изложенным выше гарантийным обязательствам.

Официально публикуемую информацию можно найти на веб-сайте <http://www.omron.com/global/> или получить у регионального представителя компании Omron.

Ограничение ответственности и др.

КОМПАНИЯ OMRON НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ, ПОБОЧНЫЕ ИЛИ ФАКТИЧЕСКИЕ УБЫТКИ, УПУЩЕННУЮ ВЫГОДУ ИЛИ КОММЕРЧЕСКИЕ ПОТЕРИ, КАКИМ БЫ ТО НИ БЫЛО ОБРАЗОМ СВЯЗАННЫЕ С ИЗДЕЛИЯМИ, НЕЗАВИСИМО ОТ ТОГО, ПРЕДЪЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ИСК НА ОСНОВАНИИ КОНТРАКТА, ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, В СВЯЗИ С ДОПУЩЕННОЙ НЕБРЕЖНОСТЬЮ ИЛИ НА ОСНОВАНИИ БЕЗУСЛОВНОГО ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Кроме того, ни при каких обстоятельствах ответственность компании Omron не может превысить собственную стоимость изделия, на которое распространяется ответственность компании Omron.

Замечания по применению

Пригодность для конкретного применения

Компания Omron не несет ответственности за соответствие каким-либо стандартам, нормативам или правилам, которые действуют в каждом конкретном случае использования изделия или его применения в составе оборудования покупателя. По запросу покупателя компания Omron предоставит соответствующую сертификационную документацию, выданную сторонними организациями, в которой указываются обеспечиваемые номинальные параметры и ограничения на применение изделия. Однако сама по себе эта информация не является достаточной для полного установления пригодности изделия для применения в конечном изделии, машине, оборудовании, системе или в других областях и целях применения. Определение пригодности конкретного изделия для применения в конечном изделии, системе или в иных целях является обязанностью исключительно самого покупателя. Ответственность за применение изделия во всех случаях несет покупатель.

НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИЗДЕЛИЕ В БОЛЬШИХ КОЛИЧЕСТВАХ ЛИБО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ, ПРЕДПОЛАГАЮЩИХ СЕРЬЕЗНУЮ УГРОЗУ ДЛЯ ЖИЗНИ ИЛИ ИМУЩЕСТВА ЛЮДЕЙ, НЕ УБЕДИВШИСЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО В ТОМ, ЧТО БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНА ВО ВСЕЙ СИСТЕМЕ В ЦЕЛОМ, А ТАКЖЕ В ТОМ, ЧТО ИЗДЕЛИЕ(-Я) OMRON ИМЕЮТ НАДЛЕЖАЩИЕ НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НАДЛЕЖАЩИМ ОБРАЗОМ СМОНТИРОВАНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ ВО ВСЕЙ СИСТЕМЕ ИЛИ ОБОРУДОВАНИИ.

Программируемые изделия

Компания Omron не несет ответственности за программы пользователя, создаваемые для программируемых изделий, а также за какие-либо последствия, возникшие в результате их применения.

Отказ от ответственности

Технические данные

Технические данные, представленные на веб-сайтах, в каталогах и других материалах компании Omron, не являются предметом гарантийного обязательства и предназначены исключительно для определения пригодности изделий для нужд пользователей. Эти данные могут соответствовать определенным условиям, при которых производились испытания компанией Omron, и пользователи должны соотносить их с фактическими предстоящими условиями эксплуатации изделий. Предметом «Гарантийных обязательств и ограничения ответственности» являются характеристики с учетом фактических условий эксплуатации.

Изменение характеристик

Характеристики изделия и дополнительные принадлежности могут быть изменены в любое время с целью внесения улучшений и по другим причинам. Мы практикуем изменение номера модели в случае изменения ранее заявленных номинальных характеристик или свойств, либо в случае существенного изменения конструкции. Тем не менее, некоторые технические характеристики изделия могут быть изменены без какого-либо уведомления. В спорном случае изделию может быть присвоен специальный номер модели, идентифицирующий или определяющий характеристики, имеющие значение для конкретного случая применения изделия. Актуальные сведения о фактических технических характеристиках приобретаемого изделия можно получить у регионального представителя Omron.

Ошибки и опечатки

Информация, предоставляемая компанией Omron, предварительно проверяется и может считаться достоверной; тем не менее, компания Omron не несет ответственности за допущенные типографские и редакторские ошибки или опечатки.

Меры предосторожности и обеспечения безопасности

Сведения о мерах предосторожности и обеспечения безопасности см. в указанных ниже руководствах.

- Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)
- Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)

Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Сведения о мерах предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации см. в указанных ниже руководствах.

- Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)
- Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)

Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Сведения о мерах предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации см. в указанных ниже руководствах.

- Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)
- Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)

Директивы и стандарты

Соответствие Директивам ЕС

Применимые Директивы

- Директивы по ЭМС
- Директива по низковольтному оборудованию

Общие принципы

● Директива по ЭМС

Изделия OMRON, выполняющие требования Директив ЕС, также удовлетворяют соответствующим стандартам на ЭМС, что облегчает задачу их совместного использования с другими устройствами или применение всей системы в целом. Все выпущенные изделия протестированы на соответствие стандартам ЭМС.*

В то же время, соответствие изделий стандартам системы, используемой покупателем, должно проверяться самим покупателем. Относящиеся к ЭМС характеристики устройств Omron, соответствующих Директивам ЕС, могут изменяться в зависимости от состава системы, схемы соединений и прочих условий, связанных с оборудованием или шкафом управления, в которые установлены устройства Omron. Поэтому покупатель должен проводить финальное тестирование на соответствие этих устройств и всей системы в целом стандартам ЭМС.

- * Применяются следующие стандарты электромагнитной совместимости (ЭМС):
Электромагнитная восприимчивость (EMS): EN 61131-2
Электромагнитные помехи (EMI): EN 61131-2 (Излучения: нормативы 10 м)

● Директива по низковольтному оборудованию

Всегда следите за тем, чтобы устройства, работающие с напряжениями от 50 до 1000 В~ и от 75 до 1500 В=, удовлетворяли применяемым стандартам безопасности. Применяемая Директива: EN 61010-2-201.

● Соответствие Директивам ЕС

Контроллеры серии NJ/NX соответствуют Директивам ЕС. Для того чтобы машина или устройство, в составе которых используется контроллер серии NJ/NX, соответствовали Директивам ЕС, при установке контроллера должны соблюдаться следующие требования.

- Контроллер серии NJ/NX следует устанавливать внутри шкафа управления.
- В качестве внешних источников питания постоянного тока, подключаемых к модулям источников питания постоянного тока и модулям ввода-вывода, должны использоваться источники питания типа SELV (безопасное сверхнизкое напряжение).
- Контроллеры серии NJ/NX, удовлетворяющие Директивам ЕС, также соответствуют стандарту на общие излучения (EN 61000-6-4). Характеристики излучений (нормативы 10 м) могут изменяться в зависимости от конструкции используемого шкафа управления, других устройств, установленных в шкафу управления, схем подключения и других условий. Поэтому на соответствие Директивам ЕС должна проверяться вся система или все оборудование целиком.

Соответствие требованиям KC Certification

При эксплуатации модулей серии NX в Корее должны соблюдаться следующие требования.

A급 기기 (업무용 방송통신기자재)
이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자
또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의
지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Устройство класса А (устройство офисного назначения, являющееся источником радиопомех)

Данное устройство включено в реестр ЭМС как устройство офисного назначения (класс А), предназначенное для эксплуатации вне жилых помещений.

Это должно учитываться продавцами и/или покупателями.

Соответствие судостроительным стандартам

Контроллеры серии NJ/NX удовлетворяют требованиям судостроительных стандартов, указанных ниже. Возможность применения изделия в судостроении определяется способностью изделия работать при определенных условиях. В некоторых местах эксплуатация изделия может быть невозможной. Перед применением контроллера на корабле проконсультируйтесь в региональном представительстве OMRON.

Условия эксплуатации согласно судостроительным стандартам NK и LR

- Контроллер серии NJ/NX следует устанавливать внутри шкафа управления.
- Щели и зазоры между дверью и стенками шкафа управления должны быть полностью заполнены или укрыты с помощью прокладок или других средств уплотнения.
- К линии электропитания должен быть подключен указанный ниже фильтр подавления помех.

Фильтр подавления помех

Изготовитель	Модель
Cosel Co., Ltd.	TAH-06-683

Лицензии и авторские права на программное обеспечение

Данное изделие включает определенное стороннее программное обеспечение. Сведения о лицензиях и авторских правах на это программное обеспечение доступны по адресу: http://www.fa.omron.co.jp/nj_info_e/.

Версии

Для упорядочения версий аппаратной части и программного обеспечения модулей серии NJ/NX и ведомых устройств EtherCAT используются понятия «аппаратная версия» и «версия модуля». Аппаратная версия или версия модуля изменяются при внесении любого изменения в характеристики аппаратной или программной части. Даже если два модуля или два ведомых устройства EtherCAT будут иметь один и тот же номер модели, они не будут идентичны по функциональным или эксплуатационным характеристикам, если у них будут разные номера аппаратной версии или версии модуля.

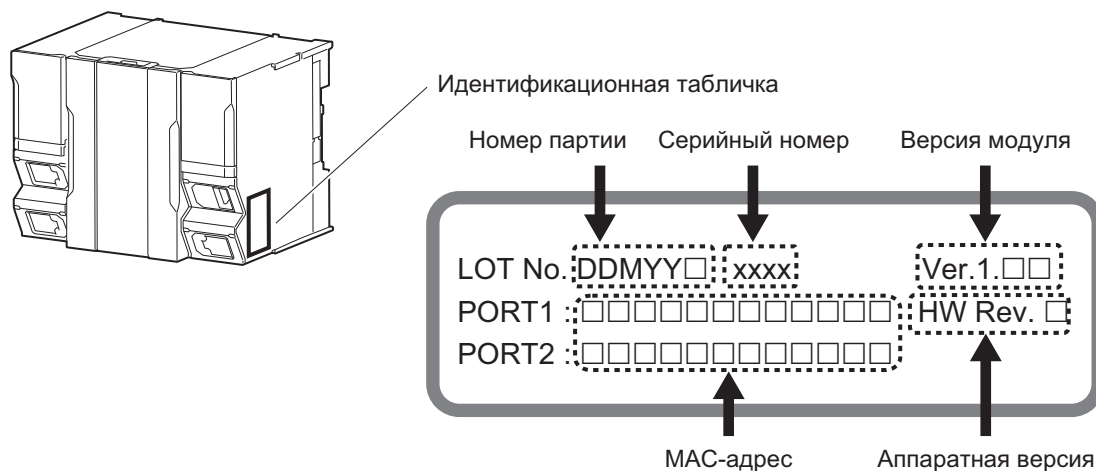
Проверка версий

Номер версии можно посмотреть на идентификационной этикетке на изделии или узнать с помощью Sysmac Studio.

Проверка версии модуля с помощью идентификационной информации

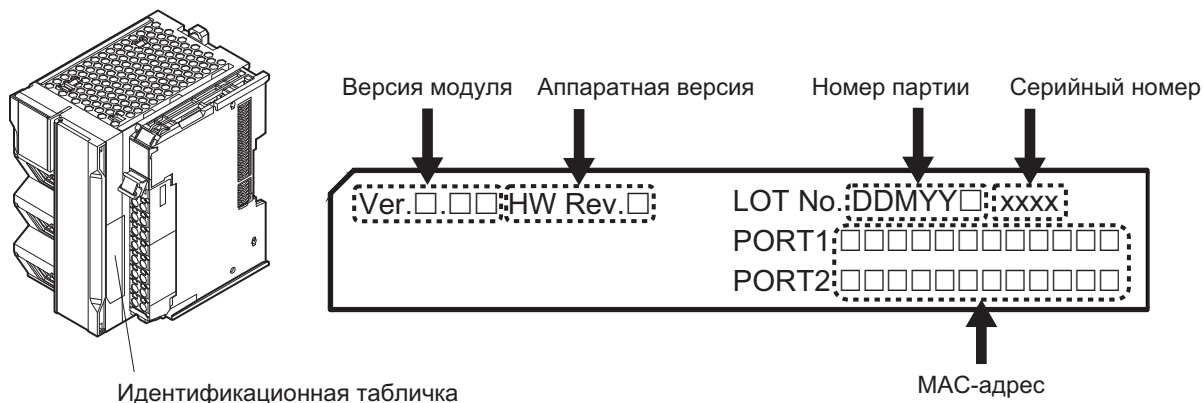
Версия модуля указывается на этикетке с идентификационной информацией на боковой стенке изделия.

На рисунке ниже показан пример идентификационной информации для модуля ЦПУ NX701-□□□□ серии NX.



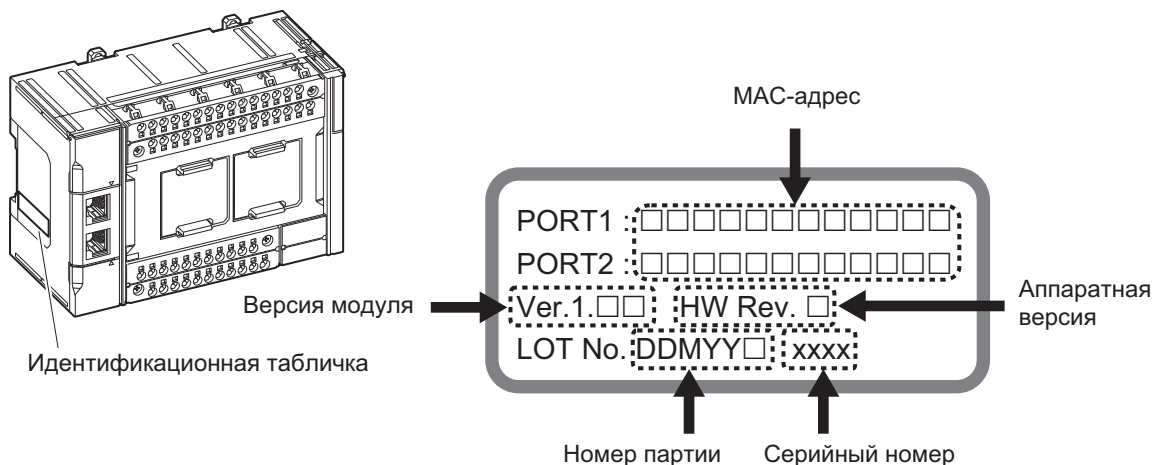
Примечание. Аппаратная версия модуля может не указываться, в этом случае поле аппаратной версии не заполняется.

На рисунке ниже показан пример идентификационной информации для модуля ЦПУ NX102-□□□□ серии NX.



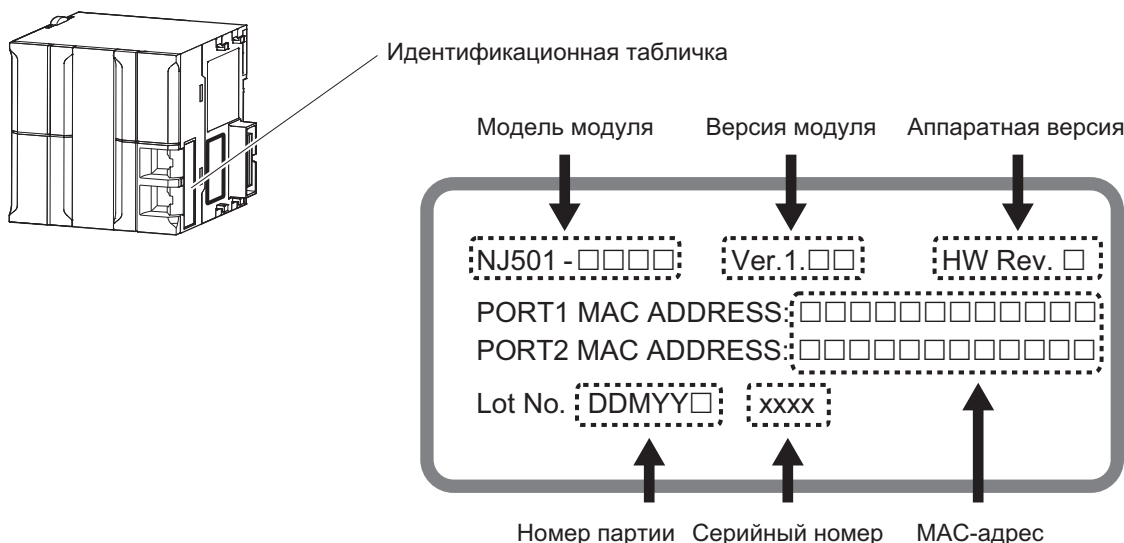
Примечание. Аппаратная версия модуля может не указываться, в этом случае поле аппаратной версии не заполняется.

На рисунке ниже показан пример идентификационной информации для модуля ЦПУ NX1P2-□□□□□□□□ серии NX.



Примечание. Аппаратная версия модуля может не указываться, в этом случае поле аппаратной версии не заполняется.

На рисунке ниже показан пример идентификационной информации для модуля ЦПУ NJ501-□□□□□ серии NJ.



Примечание. Аппаратная версия модуля может не указываться, в этом случае поле аппаратной версии не заполняется.

Проверка версии модуля с помощью Sysmac Studio

Для проверки версии модуля можно использовать Sysmac Studio. Порядок действий для модулей отличается от порядка действий для ведомых устройств EtherCAT.

● Проверка версии модуля для модуля ЦПУ серии NX

Версию модуля для модуля можно посмотреть в окне производственной информации (Production Information) для этого модуля, установив связь с программным обеспечением Sysmac Studio. Это можно сделать для указанных ниже модулей.

Модель	Модуль, для которого можно проверить версию модуля
NX701-□□□□	Модуль ЦПУ
NX102-□□□□	Модуль ЦПУ и модуль NX в стойке ЦПУ
NX1P2-□□□□	Модуль ЦПУ, модуль NX в стойке ЦПУ и дополнительные платы

- Щелкните правой кнопкой мыши **стойку ЦПУ (CPU Rack)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** — **CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ/стойки расширения)** в окне Multiview Explorer и выберите пункт **Production Information (Производственная информация)**.

Отобразится диалоговое окно Production Information (Производственная информация).

● Проверка версии модуля для модуля ЦПУ серии NJ

Версию модуля для модуля можно посмотреть в окне производственной информации (Production Information) для этого модуля, установив связь с программным обеспечением Sysmac Studio. Это можно сделать для модуля ЦПУ, специальных модулей ввода-вывода серии CJ и для модулей шины ЦПУ серии CJ. С помощью Sysmac Studio невозможно проверить версию модуля для базовых модулей ввода-вывода серии CJ.

Для просмотра версии модуля используйте приведенный ниже порядок действий.

- Дважды нажмите **CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ/стойки расширения)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** в окне Multiview Explorer. Либо щелкните правой кнопкой мыши пункт **CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ/стойки расширения)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** и выберите пункт **Edit (Изменить)** в контекстном меню.

Отобразится окно редактора модулей (Unit Editor).

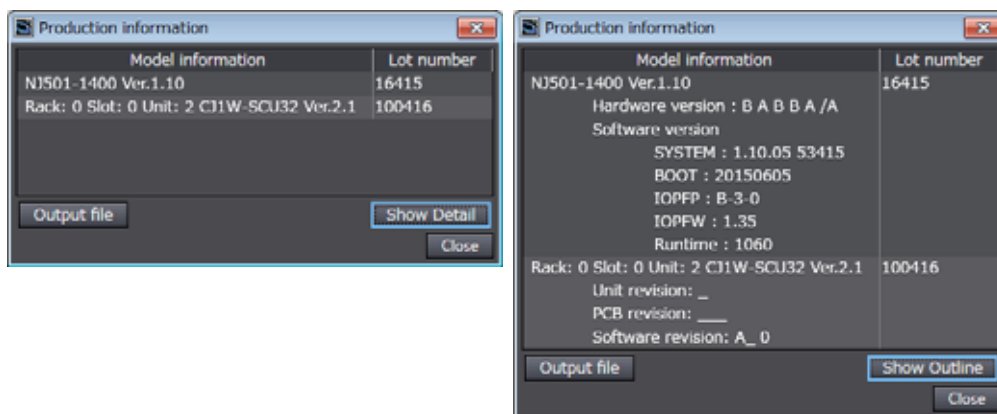
- Щелкните правой кнопкой мыши в любом свободном месте в окне редактора модулей (Unit Editor) и выберите пункт **Production Information (Производственная информация)**.

Отобразится диалоговое окно Production Information (Производственная информация).

- **Изменение сведений, отображаемых в диалоговом окне «Производственная информация»**

- 1 Нажмите кнопку **Show Detail (Показать подробные сведения)** или **Show Outline (Показать общие сведения)** в правом нижнем углу диалогового окна Production Information (Производственная информация).

В зависимости от нажатой кнопки будет отображаться подробная или общая информация.



Общая информация

Подробная информация

Содержание общей и подробной информации отличается. В окне с подробными сведениями отображаются данные о версии модуля, версии оборудования и версиях программного обеспечения. В окне общей информации отображается только версия модуля.

Примечание. Аппаратная версия отображается справа от версии оборудования и отделяется от нее наклонной чертой («/»). Аппаратная версия модуля может не указываться, в этом случае поле аппаратной версии не заполняется.

- **Проверка версии модуля для ведомого устройства EtherCAT**

Версию модуля для ведомого устройства EtherCAT можно посмотреть в производственной информации (Production Information) для этого устройства, установив связь с программным обеспечением Sysmac Studio. Для просмотра версии модуля используйте приведенный ниже порядок действий.

- 1 Дважды щелкните **EtherCAT** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** в окне Multiview Explorer. Либо щелкните правой кнопкой мыши пункт **EtherCAT** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** и выберите пункт **Edit (Изменить)** в контекстном меню.

Отобразится вкладка EtherCAT.

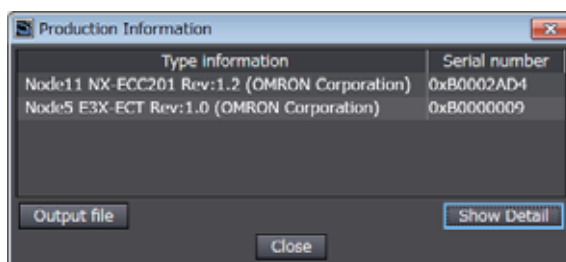
- 2 Щелкните правой кнопкой мыши ведущее устройство на вкладке EtherCAT и выберите пункт **Display Production Information (Отобразить производственные данные)**.

Отобразится диалоговое окно Production Information (Производственная информация).
Версия модуля отображается после слова «Rev.»

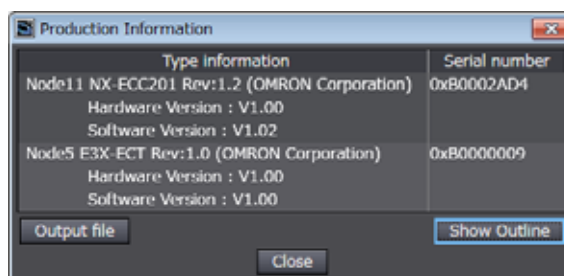
- **Изменение сведений, отображаемых в диалоговом окне «Производственная информация»**

- 1 Нажмите кнопку **Show Detail (Показать подробные сведения)** или **Show Outline (Показать общие сведения)** в правом нижнем углу диалогового окна Production Information (Производственная информация).

В зависимости от нажатой кнопки будет отображаться подробная или общая информация.



Общая информация



Подробная информация

Взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio

Состав функций, поддерживаемых модулем ЦПУ серии NJ/NX, зависит от версии модуля. Для использования функций, добавленных при обновлении версии, также требуется версия Sysmac Studio, которая поддерживает эти функции.

Информацию о взаимосвязи между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio, а также сведения о функциях, которые поддерживаются в каждой версии модуля, см. в разделах *A-15 Сведения о версиях для контроллеров серии NX* и *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.

Сопутствующие руководства

Ниже приводится список руководств, имеющих отношение к настоящему руководству. Используйте эти руководства для поиска необходимой информации.

Название руководства	Cat. No.	Номера моделей	Применение	Описание
Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя	W535	NX701-□□□□	Ознакомление с основными характеристиками модулей ЦПУ NX701, получение общей информации о проектировании, монтаже и обслуживании. Предоставляется информация преимущественно об аппаратном обеспечении.	Предоставляется вводная информация о системе NX701 в целом, включая следующую информацию о модуле ЦПУ: <ul style="list-style-type: none"> • свойства и конфигурация системы; • вводная информация; • названия и функции элементов; • общие характеристики; • механический и электрический монтаж; • обслуживание и проверка.
Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя	W593	NX102-□□□□	Ознакомление с основными характеристиками модулей ЦПУ NX102, получение общей информации о проектировании, монтаже и обслуживании. Предоставляется информация преимущественно об аппаратном обеспечении.	Предоставляется вводная информация о системе NX102 в целом, включая следующую информацию о модуле ЦПУ: <ul style="list-style-type: none"> • свойства и конфигурация системы; • вводная информация; • названия и функции элементов; • общие характеристики; • механический и электрический монтаж; • обслуживание и проверка.
Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя	W578	NX1P2-□□□□	Ознакомление с основными характеристиками модулей ЦПУ NX1P2, получение общей информации о проектировании, монтаже и обслуживании. Предоставляется информация преимущественно об аппаратном обеспечении.	Предоставляется вводная информация о системе NX1P2 в целом, включая следующую информацию о модуле ЦПУ: <ul style="list-style-type: none"> • свойства и конфигурация системы; • вводная информация; • названия и функции элементов; • общие характеристики; • механический и электрический монтаж; • обслуживание и проверка.
Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя	W500	NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Ознакомление с основными характеристиками модулей ЦПУ серии NJ, получение общей информации о проектировании, монтаже и обслуживании. Предоставляется информация преимущественно об аппаратном обеспечении.	Предоставляется вводная информация о системе серии NJ в целом, включая следующую информацию о модуле ЦПУ: <ul style="list-style-type: none"> • свойства и конфигурация системы; • вводная информация; • названия и функции элементов; • общие характеристики; • механический и электрический монтаж; • обслуживание и проверка.

Название руководства	Cat. No.	Номера моделей	Применение	Описание
Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Программное обеспечение. Руководство пользователя	W501	NX701-□□□□ NX102-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Получение информации о программировании и настройке модуля ЦПУ серии NJ/NX. Предоставляется информация преимущественно о программном обеспечении.	Предоставляется следующая информация о контроллере на базе модуля ЦПУ серии NJ/NX: <ul style="list-style-type: none"> • работа модуля ЦПУ; • свойства и функции модуля ЦПУ; • начальная настройка параметров; • программирование на языках стандарта IEC 61131-3.
Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя	W579	NX1P2-□□□□	Подробное изучение функций только модуля ЦПУ NX1P2 серии NX и получение общих сведений о функциях модулей ЦПУ серии NJ/NX.	Предоставляется следующая информация о функциях модуля ЦПУ NX1P2: <ul style="list-style-type: none"> • встроенные входы-выходы; • дополнительные платы последовательного интерфейса; • дополнительные платы аналоговых входов-выходов. Также предлагается вводная информация о следующих функциях модулей ЦПУ серии NJ/NX: <ul style="list-style-type: none"> • функции управления движением; • функции для обмена данными по сети EtherNet/IP; • функции для обмена данными по сети EtherCAT.
Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство	W502	NX701-□□□□ NX102-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Подробное ознакомление с основными командами программирования модуля ЦПУ серии NJ/NX.	Описываются команды, входящие в набор команд (в соответствии со стандартом IEC 61131-3).
Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя	W507	NX701-□□□□ NX102-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Получение информации о настраиваемых параметрах и принципах программирования системы управления движением.	Описываются параметры и работа модуля ЦПУ, а также принципы создания программы для управления движением.
Серия NJ/NX — Управление движением. Справочное руководство по командам программирования	W508	NX701-□□□□ NX102-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Изучение команд управления движением.	Описываются команды, предназначенные для управления движением.
Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT®. Руководство пользователя	W505	NX701-□□□□ NX102-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Применение встроенного порта EtherCAT модуля ЦПУ серии NJ/NX.	Предоставляются сведения о встроенном порте EtherCAT. Данное руководство содержит вводные сведения, а также сведения о конфигурации, функциях и настройке.
Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP™. Руководство пользователя	W506	NX701-□□□□ NX102-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Применение встроенного порта EtherNet/IP модуля ЦПУ серии NJ/NX.	Предоставляется информация о встроенном порте EtherNet/IP. Предоставляются сведения о настройке основных параметров, обмене данными через теговые логические связи и о других функциях.
Серия NJ/NX, модули ЦПУ — OPC UA. Руководство пользователя	W588	NX102-□□□□ NJ501-1□00	Использование OPC UA.	Предоставляется информация о спецификации OPC UA.
Серия NX, модули ЦПУ — Протокол FINS. Руководство пользователя	W596	NX701-□□20 NX102-□□□□	Использование функции FINS в модуле ЦПУ серии NX.	Предоставляется вводная информация об использовании функции FINS в модуле ЦПУ серии NX.

Название руководства	Cat. No.	Номера моделей	Применение	Описание
Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Подключение к базе данных. Руководство пользователя	W527	NX701-□□20 NX102-□□20 NJ501-□□20 NJ101-□□20	Использование службы подключения к базе данных с контроллерами серии NJ/NX.	Содержит описание службы подключения к базе данных.
Серия NJ, модули ЦПУ — SECS/GEM. Руководство пользователя	W528	NJ501-1340	Использование служб GEM с контроллерами серии NJ.	Предоставляются сведения о службах GEM.
Серия NJ, модули ЦПУ — NJ Robotics. Руководство пользователя	W539	NJ501-4□□□	Управление роботами с использованием модулей ЦПУ серии NJ.	Описываются функции для управления роботами.
Серия NJ/NY, интегрированный контроллер ЧПУ — Руководство пользователя	O030	NJ501-5300 NY532-5400	Реализация числового программного управления с использованием контроллеров серии NJ/NY.	Описываются функции для осуществления числового программного управления.
Серия NJ/NY — Команды языка «G-код». Справочное руководство	O031	NJ501-5300 NY532-5400	Изучение спецификаций команд языков программирования «G-код»/«M-код».	Описываются команды языков программирования «G-код»/«M-код».
Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок. Руководство	W503	NX701-□□□□ NX102-□□□□ NX1P2-□□□□ NJ501-□□□□ NJ301-□□□□ NJ101-□□□□	Получение информации об ошибках, которые могут возникать в контроллере серии NJ/NX.	Описываются принципы диагностики и устранения ошибок, которые могут возникать в работе контроллера серии NJ/NX; приводятся сведения об отдельных ошибках.
Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе	W504	SYSMAC -SE2□□□	Изучение порядка работы с программным обеспечением Sysmac Studio и его функций.	Описывается порядок работы с ПО Sysmac Studio.
CNC Operator — Руководство по работе	O032	SYSMAC -RTNC0□□□□D	Вводная информация о приложении CNC Operator и о том, как его использовать.	Вводная информация о приложении CNC Operator; описание порядка установки, основных операций, операций по подключению и рабочих процедур, связанных с основными функциями приложения.
Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT® — Руководство пользователя	W519	NX-ECC□□□	Изучение принципов работы с интерфейсным модулем EtherCAT серии NX и ведомыми терминалами EtherCAT.	Приводится следующая информация: общее описание системы и методов настройки ведомого терминала EtherCAT (который состоит из интерфейсного модуля EtherCAT серии NX и модулей NX); сведения об оборудовании, настройке и настраиваемых функциях; сведения об осуществлении мониторинга и управления модулями NX по сети EtherCAT.
Серия NX — Справочное руководство	W525	NX-□□□□	Справочные данные, необходимые для настройки систем с модулями серии NX.	Предоставляются данные о потребляемой мощности, массах и другие технические данные модулей NX, которые требуются для проектирования и настройки систем с модулями серии NX.

Название руководства	Cat. No.	Номера моделей	Применение	Описание
Серия NX, модули NX — Руководство пользователя	W521	NX-ID□□□□ NX-IA□□□□ NX-OC□□□□ NX-OD□□□□ NX-MD□□□□	Получение информации об использовании модулей NX.	Описание аппаратной части, способов настройки и функций модулей NX. Руководства доступны для следующих модулей. Модули дискретных входов-выходов, модули аналоговых входов-выходов, конструктивные модули, модули интерфейса позиционирования, модули интерфейсов связи, модули входов тензодатчика и модули ведущего устройства IO-Link.
	W522	NX-AD□□□□ NX-DA□□□□		
	W592	NX-HAD□□□□		
	W566	NX-TS□□□□ NX-HB□□□□		
	W523	NX-PD1□□□□ NX-PF0□□□□ NX-PC0□□□□ NX-TBX01		
	W524	NX-EC0□□□□ NX-ECS□□□□ NX-PG0□□□□		
	W540	NX-CIF□□□□		
	W565	NX-RS□□□□		
W567	NX-ILM□□□□			
Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя	Z930	NX-SL□□□□ NX-SI□□□□ NX-SO□□□□	Получение информации об использовании модуля обеспечения безопасности серии NX	Описание аппаратной части, способов настройки и функций модулей обеспечения безопасности серии NX.
Серия FH/FZ5, система технического зрения FH/FZ5 — Руководство пользователя	Z340	FH-1□□□□ FH-3□□□□ FZ5-L35□ FZ5-6□□□ FZ5-11□□□	Получение информации об использовании систем технического зрения серии FH/FZ5.	Описываются функции программного обеспечения, процедуры настройки и рабочие приемы, необходимые для использования системы серии FH/FZ5.
Серия FQ-M, датчики технического зрения — Специальный датчик технического зрения для позиционирования. Руководство пользователя	Z314	FQ-MS12□□	Получение информации об использовании специальных датчиков технического зрения для позиционирования.	Описываются аппаратные средства, способы настройки и функции специальных датчиков технического зрения для позиционирования.
Серия FZ3, датчики технического зрения — Руководство пользователя	Z290	FZ3-□□□□	Получение информации об использовании датчиков технического зрения серии FZ3.	Описываются функции программного обеспечения, процедуры настройки и способы работы с датчиками технического зрения серии FZ3.
Серия ZW, датчики смещения — Конфокальный волоконно-оптический датчик смещения. Руководство пользователя	Z332	ZW-CE1□	Получение информации об использовании датчиков смещения серии ZW.	Описание аппаратной части, способов настройки и функций датчиков смещения серии ZW.
Серия CJ, специальный модуль Руководства для модуля ЦПУ серии NJ	W490	CJ1W-AD□□□□ CJ1W-DA□□□□ CJ1W-MAD42	Получение информации об использовании модулей серии CJ с модулями ЦПУ серии NJ.	Описываются способы использования модулей серии CJ с модулем ЦПУ NJ501, включая способы доступа и интерфейсы программирования, а также связанные с этим необходимые меры предосторожности. Руководства доступны для следующих модулей. Модули аналоговых входов-выходов, модули аналоговых входов-выходов с гальванической развязкой, модули регулирования температуры, модули датчиков идентификации, модули скоростных счетчиков, модули последовательного интерфейса, модули DeviceNet, модули EtherNet/IP и модули ведущего устройства CompoNet.
	W491	CJ1W-TC□□□□		
	W492	CJ1W-CT021		
	W498	CJ1W-PDC15 CJ1W-PH41U CJ1W-AD04U		
	W493	CJ1W-CRM21		
	W494	CJ1W-SCU□□		
	W495	CJ1W-EIP21		
	W497	CJ1W-DRM21		
Z317	CJ1W-V680□□□□			

Название руководства	Cat. No.	Номера моделей	Применение	Описание
Серия NA, панели оператора — Программное обеспечение. Руководство пользователя	V118	NA5-□W□□□□	Изучение функций экранов и экранных объектов панелей оператора серии NA.	Содержит описание функций экранов и экранных объектов панелей оператора серии NA.
Серия NS, панели оператора — Руководство по программированию	V073	NS15-□□□□□ NS12-□□□□□ NS10-□□□□□ NS8-□□□□□ NS5-□□□□□	Получение информации об использовании панелей оператора серии NS.	Описываются способы настройки, функции и другие аспекты, связанные с панелями оператора серии NS.
CX-Designer — Руководство пользователя	V099	---	Обучение созданию экранов и экранных объектов для панелей оператора серии NS.	Описываются способы и порядок работы с программой CX-Designer.

Термины и сокращения

Термин	Описание
AT	Один из атрибутов переменной. С помощью этого атрибута пользователь может указать, что назначается переменной: порт ввода-вывода или адрес памяти, используемой для модулей серии CJ.
Constant (Константа)	Один из атрибутов переменной. Если для переменной задан атрибут Constant, значение этой переменной невозможно изменить с помощью какой-либо команды, оператора ST или сообщения CIP.
Edge (фронт)	Один из атрибутов переменной. Если указан этот атрибут, переменная логического типа (BOOL) передает в функциональный блок состояние «ИСТИНА», когда она переходит из состояния «ЛОЖЬ» в состояние «ИСТИНА» или переходит из состояния «ИСТИНА» в состояние «ЛОЖЬ».
FB (функц. блок)	Сокращение от «функциональный блок».
FUN (функц.)	Сокращение от «функция».
Initial Value (начальное значение)	Один из атрибутов переменной. Переменная принимает начальное значение в следующих ситуациях: <ul style="list-style-type: none"> • При включении питания • При переходе модуля ЦПУ в режим «Выполнение» • При загрузке программы пользователя (если указана инициализация значений при загрузке программы пользователя) • При возникновении в контроллере ошибки критического уровня
Network Publish	Один из атрибутов переменной. Этот атрибут позволяет использовать протокол сообщений CIP или теговые логические связи для чтения или записи переменных другого контроллера или другой компьютерной станции.
Retain (Сохранение)	Один из атрибутов переменной. Значения переменных с атрибутом Retain сохраняются при указанных изменениях состояния контроллера (в то время как переменные без атрибута Retain принимают начальные значения). <ul style="list-style-type: none"> • При включении питания после прерывания питания • При переходе модуля ЦПУ в режим «Выполнение» • При загрузке программы пользователя (если указано не инициализировать значения при загрузке программы пользователя)
Sysmac Studio	Среда разработки — прикладное программное обеспечение для компьютера, предназначенное для настройки, программирования, отладки и устранения неполадок контроллеров серии NJ/NX. Оно также предоставляет функции для управления движением и имитационного моделирования.
Базовый тип данных	Любой из типов данных, определенных в стандарте IEC 61131-3. К базовым относят следующие типы данных: логический, строка битов, целочисленный, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время и текстовая строка. «Базовые типы данных» следует отличать от производных типов данных, которые определяются пользователем.
Ведомое устройство	Устройство, выполняющее удаленный ввод-вывод под управлением ведущего устройства.
Ведомое устройство общего назначения	Любое из ведомых устройств EtherCAT, которое невозможно назначить оси.
Ведомый терминал	Терминал (станция) удаленного ввода-вывода, состоящий из интерфейсного модуля и модулей ввода-вывода NX. Является одним из типов ведомых узлов сети EtherCAT.
Вставка программного кода на языке ST (Inline ST)	Специальный элемент программы на языке релейно-контактных схем (LD), предназначенный для использования программного кода на языке структурированного текста (ST).

Термин	Описание
Выход устройства	Выход любого модуля или ведомого устройства, данные которого обновляются в рамках процесса обновления данных ввода-вывода, производимого модулем ЦПУ.
Главная циклическая задача	Задача с наивысшим приоритетом.
Глобальная переменная	Переменная, которая может быть прочитана или записана из любого программного компонента (программы, функции или функционального блока).
Группа осей	Функциональная единица, объединяющая несколько осей в функциональном модуле управления движением «Motion Control».
Журнал событий	Функция, которая распознает и регистрирует ошибки и другие события.
Загрузка	Передача данных из Sysmac Studio в контроллер с помощью операции синхронизации, предусмотренной в Sysmac Studio.
Задача	Атрибут, который определяет, когда должна выполняться программа.
Интерфейсный модуль	Общее наименование модуля, используемого для осуществления обмена данными удаленного ввода-вывода по сети между модулями NX и главным ведущим устройством сети. Например, интерфейсный модуль EtherCAT является интерфейсным модулем для сети EtherCAT.
Команда (Instruction)	Минимальная единица языка программирования, предоставляемая компанией Omron и используемая для выражения алгоритмов работы программных компонентов. Различают команды языка релейно-контактных схем (LD) (входы и выходы программы), команды функций, команды функциональных блоков (FB) и инструкции языка структурированного текста (ST).
Команда управления движением	Команда функционального блока, осуществляющая управление движением. Функциональный модуль «Motion Control» поддерживает команды, основанные на функциональных блоках управления движением стандарта PLCopen [®] , а также команды, разработанные специально для функционального модуля «Motion Control».
Контроллер	Класс устройств, работающих непосредственно под управлением модуля центрального процессорного устройства (ЦПУ). В системе серии NX контроллер состоит из стойки ЦПУ и ведомых устройств сети EtherCAT (включая ведомые устройства общего назначения и сервоприводы). В системе серии NJ контроллер состоит из стойки ЦПУ, стоек расширения и ведомых устройств сети EtherCAT (включая ведомые устройства общего назначения и сервоприводы).
Контроль	Один из уровней событий в системе классификации событий контроллера или событий пользователя. Он объединяет незначительные ошибки, которые не влияют на операции управления, но отображаются в журнале событий для сообщения пользователю определенной информации.
Конфигурации ведомых устройств и модулей	Общий термин, под которым понимается состав устройств (конфигурация) сети EtherCAT и состав модулей (конфигурация) стойки ЦПУ/контроллера.
Конфигурация модулей	Информация о составе модулей, задаваемая в Sysmac Studio. Содержит сведения о моделях модулей, подключенных к модулю ЦПУ, и о том, где они подключены.
Критическая ошибка контроллера (ошибка критического уровня)	Ошибка, при которой прекращаются все операции управления контроллера серии NJ/NX. Модуль ЦПУ немедленно останавливает выполнение пользовательской программы и снимает напряжение с нагрузок всех ведомых устройств и модулей (включая удаленные входы-выходы).
Литерал	Фиксированное значение (константа), используемое в пользовательской программе.
Локальная переменная	Переменная, доступ к которой можно получить только в пределах программного компонента, в котором она определена. В этом ее отличие от глобальной переменной. К локальным переменным относятся внутренние переменные, входные переменные, выходные переменные, входные-выходные переменные и внешние переменные.
Модули NX	Любой из модулей серии NX, который производит обмен данными ввода-вывода с подключенными внешними устройствами.

Термин	Описание
Модуль	Устройство, которое устанавливается в стойку ЦПУ или стойку расширения. В руководствах по оборудованию серии NJ/NX под этим термином понимаются модули серии CJ.
Модуль серии CJ	Любой из модулей серии CJ, которые могут использоваться с контроллером серии NJ.
Модуль ЦПУ	Этот модуль играет роль центрального узла, в котором сосредоточены функции управления универсальным машинным контроллером. Модуль ЦПУ выполняет задачи, обновляет данные ввода-вывода для других модулей и ведомых устройств и т. д. К модулям ЦПУ серии NJ/NX относятся следующие модели: NX701-□□□□, NX102-□□□□, NX1P2-□□□□ и NJ□01-□□□□.
Настройка присвоения входов-выходов	Ряд параметров, служащих для назначения переменных портам ввода-вывода. Содержат информацию о соответствии переменных определенным каналам ввода-вывода.
Настройка событий	Ряд параметров, с помощью которых пользователь может настраивать пользовательские ошибки и пользовательскую информацию.
Настройка специального модуля	Общий термин, под которым понимается настройка параметров (или сами параметры) специального модуля, включая параметры выделяемых слов памяти в области DM.
Некритическая ошибка контроллера (ошибка некритического уровня)	Ошибка, при которой в контроллере серии NJ/NX прекращаются некоторые операции управления для одного из функциональных модулей. При возникновении ошибки контроллера некритического уровня модуль ЦПУ серии NJ/NX продолжает работать.
Обновление данных ввода-вывода	Циклический обмен данными с внешними устройствами с использованием заранее определенных адресов памяти.
Общая системная обработка (также «общие системные операции»)	Системная обработка, производимая в модуле ЦПУ для обновления данных ввода-вывода и выполнения пользовательской программы в пределах задачи. Включает меры против одновременной обработки глобальных переменных в нескольких задачах, протоколирование данных и другие операции.
Объединение	Один из производных типов данных. Позволяет обрабатывать одни и те же данные, как данные разного типа.
Объект данных процесса (PDO)	При описании операций обмена данными процесса может использоваться аббревиатура PDO (объект данных процесса). Обмен данными между ведущим и ведомыми устройствами происходит в рамках цикла передачи данных процесса (цикл передачи данных процесса совпадает с периодом выполнения главной циклической задачи).
Оперативная память	Внутренняя память модуля ЦПУ, которая используется модулем ЦПУ для работы операционной системы и выполнения программы пользователя.
Определение диапазона	Один из вариантов определения переменных. Для переменной можно заранее указать верхнее и нижнее предельные значения. Такая переменная может принимать значения только в пределах указанного диапазона.
Определение массива	Один из вариантов определения переменных. Переменная-массив содержит несколько элементов одного типа данных. Каждому элементу массива присваивается порядковый номер, называемый индексом. Нумерация начинается с первого элемента массива.
Ось	Функциональная единица в функциональном модуле управления движением «Motion Control». «Ось» соответствует определенному физическому механизму (степени свободы), приводимому в движение внешним сервоприводом, или измерительному устройству во внешнем ведомом модуле входов энкодера.
Отклонение (смещение) от исходного положения абсолютного энкодера	Эти данные используются для восстановления в модуле ЦПУ фактического положения сервопривода при использовании абсолютного энкодера. Отклонение (смещение) — это разница между заданным положением после возврата в исходное положение и абсолютным значением, которое считывается из абсолютного энкодера.
Ошибка контроллера	Ошибки, которые определены в системе серии NJ/NX. «Ошибка контроллера» — это обобщенный термин для событий контроллера критического, частично критического и некритического уровня, а также уровня «контроль».
Память переменных	Область памяти, содержащая текущие значения переменных, для которых не указан атрибут AT. Доступ к этой памяти возможен только с помощью переменных, не имеющих атрибута AT.

Термин	Описание
Память, используемая для модулей серии CJ	Тип памяти ввода-вывода, указываемой для переменных при осуществлении доступа к модулю серии CJ и узлу сети серии CJ. Доступ к этой памяти возможен только с помощью переменных с атрибутом AT.
Передача данных процесса	Один из видов связи по сети EtherCAT, при котором производится циклический обмен информацией в реальном времени с использованием «объектов данных процесса» (PDO). Вместо термина «передача данных процесса» также может применяться термин «PDO-коммуникации».
Передача сообщений SDO	Один из видов связи по сети EtherCAT, при котором производится ациклический («по требованию») обмен информацией с использованием «сервисных объектов данных» (SDO).
Переменная	Представление данных, например числового значения или символьной строки, используемых в программе пользователя. Значение переменной можно изменить, присвоив ей требуемое значение. Этим переменная отличается от константы, значение которой изменить невозможно.
Переменная группы осей	Системная переменная, которая определяется как структура и предоставляет информацию о состоянии и о некоторых параметрах осей для отдельной группы осей. Переменная группы осей используется для указания группы осей для команд управления движением, а также для контроля скорости при интерполяции, информации об ошибках и другой информации, относящейся к группе осей.
Переменная данных кулачка	Переменная, которая представляет данные «кулачка» (криволинейной траектории движения) в виде массива структур. Переменная данных кулачка представляет собой массив структур, содержащий данные о фазах и перемещениях.
Переменная оси	Системная переменная, которая определяется как структура и предоставляет информацию о состоянии и о некоторых параметрах для отдельной оси. Переменная оси используется для указания оси для команд управления движением, а также для контроля заданного положения, информации об ошибке и другой информации, относящейся к оси.
Переменная устройства	Переменная, которая используется для доступа к определенному устройству через порт ввода-вывода.
Переменная, определяемая пользователем	Переменная, все атрибуты которой определяются пользователем и могут быть изменены пользователем.
Перечисление	Один из производных типов данных. Значение переменной этого типа берется из предварительно определенного ограниченного списка элементов перечисления (именованных констант).
Период выполнения	Период, с которым выполняется главная циклическая задача или циклическая задача.
Порт ввода-вывода	Логический интерфейс, используемый модулем ЦПУ для обмена данными с внешним устройством (ведомым устройством или модулем).
Принудительное обновление	Принудительное изменение состояния входного сигнала от внешнего устройства или выходного сигнала на внешнее устройство, например, во время отладки программы пользователем. Данные по адресам, к которым применено принудительное обновление, по-прежнему могут быть перезаписаны из программы пользователя.
Пробный запуск функции MC	Функция, предназначенная для проверки работы двигателя и электрических соединений из Sysmac Studio.
Программа	Один из трех типов программных компонентов (наряду с функциями и функциональными блоками). Чтобы программы выполнялись, они назначаются задачам.
Программа пользователя (также «пользовательская программа»)	Все программы в одном проекте.

Термин	Описание
Программный компонент (POU)	Аббревиатура POU (организационная единица программы) в настоящем руководстве переводится как «программный компонент». Термин «программный компонент» определен стандартом IEC 61131-3 (модель выполнения программ пользователя). Программный компонент содержит алгоритм обработки/управления, выраженный на том или ином языке программирования, а также таблицу локальных переменных. Таким образом, программный компонент представляет собой основную организационную единицу, используемую для построения программы пользователя. Различают три типа программных компонентов: программы, функции и функциональные блоки.
Производный тип данных	Тип данных, определяемый пользователем. К производным типам данных относятся структуры, объединения и перечисления.
Пространство имен	Система, применяемая для группирования и вложения имен функций, определений функциональных блоков и типов данных.
Сервопривод/ведомое устройство входов энкодера	Любое из ведомых устройств EtherCAT, которое может быть назначено оси. В системе серии NJ/NX к таким устройствам относятся сервоприводы и ведомые модули входов энкодера.
Синхронизация	Функция, которая автоматически сравнивает информацию в контроллере серии NJ/NX с информацией в Sysmac Studio, отображает любые различия и их местоположение в иерархической форме и может использоваться для синхронизации информации.
Системная переменная	Переменная, все атрибуты которой определяются системой и не могут быть изменены пользователем.
Системная служба	Обработка, выполняемая модулем ЦПУ в периоды времени, не занятые обработкой задач. В системную службу входят операции обмена данными, операции доступа к карте памяти SD, самодиагностика и другие операции.
Событие контроллера	Одно из событий в системе серии NJ/NX. События контроллера — это ошибки и информация, которые определены в системе с целью уведомления пользователя. Событие контроллера происходит, когда система обнаруживает состояние, которое определено как событие контроллера.
Событие пользователя	Одно из событий в системе серии NJ/NX. Эти события определяются пользователем. Событие пользователя — общий термин для ошибок и информации, определяемых пользователем.
Событийная задача	Задача, которая выполняет пользовательскую программу только один раз, а именно когда оказываются соблюдены условия выполнения задачи.
Структура	Один из производных типов данных. Тип данных «структура» состоит из нескольких типов данных, объединенных в многоуровневую структуру.
Считывание	Передача данных из контроллера в Sysmac Studio с помощью операции синхронизации, предусмотренной в Sysmac Studio.
Уведомление	Один из уровней событий в системе классификации событий контроллера или событий пользователя. События этого уровня не являются ошибками, но отображаются в журнале событий для сообщения пользователю определенной информации.
Уведомление контроллера	Информация, которая определена в системе серии NJ/NX и которая не является ошибкой. Она соответствует информационному событию контроллера.
Устройство	Общий термин, который применяется по отношению к любому модулю или ведомому устройству, данные которого обновляются в рамках процесса обновления данных ввода-вывода, производимого модулем ЦПУ. В частности, этот термин употребляется в отношении ведомых устройств EtherCAT; модулей NX, подключенных к модулю ЦПУ; модулей со встроенными входами-выходами; дополнительных плат и модулей серии CJ.
Функциональный блок	Программный компонент, используемый для создания объекта, выходные данные которого могут быть разными при одних и тех же входных данных (таймер, счетчик и т. п.).
Функциональный модуль	Одна из функциональных единиц структуры программы модуля ЦПУ.
Функциональный модуль «EtherCAT Master»	Один из функциональных модулей. Этот функциональный модуль управляет ведомыми устройствами EtherCAT в качестве ведущего устройства EtherCAT.
Функциональный модуль «EtherNet/IP»	Один из функциональных модулей. Этот функциональный модуль управляет встроенным портом EtherNet/IP.

Термин	Описание
Функциональный модуль «Motion Control»	Один из функциональных модулей. Функциональный модуль «Motion Control» (Управление движением, МС) осуществляет управление движением на основе заданий из пользовательской программы, в которой выполняются команды управления движением.
Функциональный модуль «PLC»	Один из функциональных модулей. Этот функциональный модуль выполняет пользовательскую программу, передает команды в функциональный модуль «Motion Control» и обеспечивает взаимодействие с портом USB и картой памяти SD.
Функция	Программный компонент, используемый для создания объекта, выходные данные которого однозначно соответствуют входным данным (обработка данных и т. п.).
Циклическая задача	Задача, выполняемая циклически. В каждом цикле этой задачи выполняется пользовательская программа и производится обновление данных ввода-вывода.
Частичная ошибка контроллера	Ошибка, при которой в контроллере серии NJ/NX прекращаются все операции управления для одного из функциональных модулей. При возникновении частичной ошибки контроллера модуль ЦПУ серии NJ/NX продолжает работать.
Шина NX	Внутренняя шина контроллера серии NX. Шина NX, например, имеется в модуле ЦПУ NX1P2.
Элемент перечисления	Одно из значений, выражаемое как текстовая строка, которое может принимать переменная типа «перечисление». Значением переменной этого типа всегда является один из элементов перечисления.

Перечень версий

Версия руководства указывается в конце номера каталога на передней и задней сторонах обложки руководства.

Cat. No. W501-E1-26

↑ Обозначение версии

Обозначение версии	Дата	Изменения
01	Июль, 2011 г.	Оригинальная версия
02	Март, 2012 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о модели NJ301-□□□□. • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.01. • Исправлены ошибки.
03	Май, 2012 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.02. • Исправлены ошибки.
04	Август, 2012 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.03. • Исправлены ошибки.
05	Февраль, 2013 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.04. • Исправлены ошибки.
06	Апрель, 2013 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.05. • Добавлена информация о серии NX. • Исправлены ошибки.
07	Июнь, 2013 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.06. • Исправлены ошибки.
08	Сентябрь, 2013 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.07. • Исправлены ошибки.
09	Декабрь, 2013 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.08. • Исправлены ошибки.
10	Июль, 2014 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Исправлены ошибки.
11	Январь, 2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.10. • Исправлены ошибки.
12	Апрель, 2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о моделях NX701-□□□□ и NJ101-□□□□. • Исправлены ошибки.
13	Октябрь, 2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация об аппаратной версии. • Исправлены ошибки.
14	Апрель, 2016 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.11. • Исправлены ошибки.
15	Июль, 2016 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.12.
16	Октябрь, 2016 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о модели NX1P2-□□□□□□. • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.13.
17	Январь, 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Исправлены ошибки.

Обозначение версии	Дата	Изменения
18	Апрель, 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.14. • Исправлены ошибки.
19	Июнь, 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Исправлены ошибки.
20	Июнь, 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.15.
21	Октябрь, 2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.16. • Исправлены ошибки.
22	Январь, 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.17.
23	Апрель, 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.18. • Исправлены ошибки.
24	Апрель, 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о модели NX102-□□□□. • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ с версией модуля 1.30. • Внесены изменения, связанные с переносом описания кодов ошибок и самих ошибок в руководство <i>Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок</i>.
25	Июль, 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация об аппаратной версии. • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ серии NJ с версией модуля 1.19. • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулем ЦПУ NX102-□□□□ с версией модуля 1.31. • Исправлены ошибки.
26	Январь, 2019 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Добавлена информация о функциях, поддерживаемых модулями ЦПУ серии NJ с версией модуля 1.20. • Исправлены ошибки.

1

Введение в контроллеры серии NJ/NX

В данном разделе описываются функции и технические возможности контроллера серии NJ/NX, приводится базовая конфигурация системы и технические характеристики контроллера, а также описывается общий порядок действий при работе с контроллером.

1-1	Контроллеры серии NJ/NX	1-2
1-1-1	Свойства и функции	1-3
1-1-2	Общие сведения о конфигурациях системы	1-6
1-2	Основные характеристики	1-16
1-3	Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX	1-19
1-3-1	Общий порядок действий	1-19
1-3-2	Подробное описание порядка действий	1-20

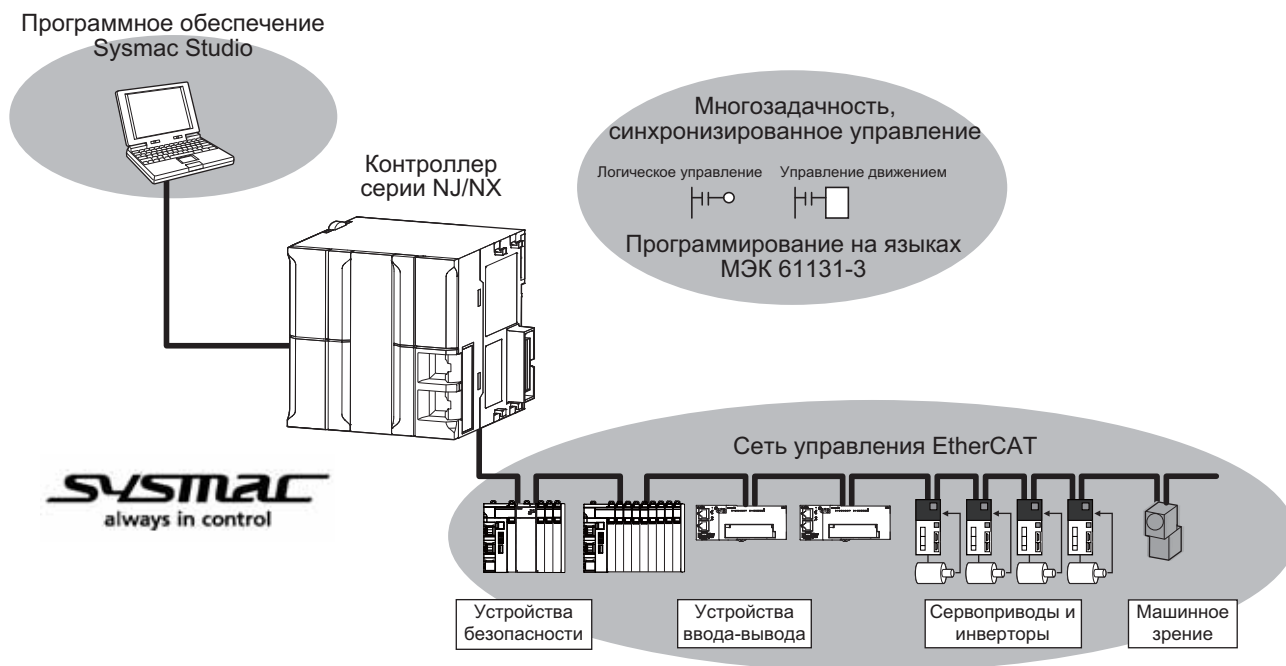
1-1 Контроллеры серии NJ/NX

Контроллеры серии NJ/NX семейства SYSMAC — это универсальные машинные контроллеры нового поколения, обладающие функциональностью и производительностью, которые необходимы для решения задач управления движением.

По таким показателям, как безопасность, надежность и ремонтпригодность, они полностью отвечают требованиям, которые предъявляются к промышленным контроллерам.

Контроллеры серии NJ/NX обладают функциональностью ПЛК Omron предыдущего поколения, а также функциональностью, необходимой для управления движением. Функции синхронизированного ввода и вывода данных по высокоскоростной сети EtherCAT можно использовать для обмена данными с устройствами обеспечения безопасности, системами технического зрения, системами управления движением, дискретными входами-выходами и другим компонентами системы.

Компания Omron предлагает новые устройства управления семейства Sysmac с унифицированными интерфейсами связи и единым интерфейсом пользователя. К семейству Sysmac относятся и универсальные машинные контроллеры серии NJ/NX. Их можно использовать совместно с ведомыми устройствами EtherCAT, другими продуктами Sysmac и программным обеспечением автоматизации Sysmac Studio для создания простых в эксплуатации систем управления с оптимальной функциональностью. В системе управления, созданной на основе продуктов Sysmac, действуют единые, универсальные принципы и подходы как при подключении устройств, так и при запуске системы, ее эксплуатации и обслуживании.



1-1-1 Свойства и функции

Свойства и функции аппаратной части

● Поддержка сети управления EtherCAT является стандартной функцией

Все модули ЦПУ имеют порт ведущего устройства EtherCAT для осуществления обмена данными по сети EtherCAT. EtherCAT — это передовая промышленная сетевая система, обеспечивающая высокоскоростной и высокоэффективный обмен данными. Она основана на сети Ethernet. За счет передачи фреймов Ethernet с высокой скоростью гарантируется короткий детерминированный коммуникационный цикл для каждого узла. Благодаря тому, что поддержка сети управления EtherCAT является стандартной функцией во всех моделях, все устройства, необходимые для управления движением (системы ввода-вывода, сервоприводы и частотно-регулируемые приводы, системы машинного зрения и др.), могут быть подключены к одной сети.

● Поддержка ведомых терминалов EtherCAT

Можно использовать ведомые терминалы EtherCAT, что позволяет экономить место. Кроме того, наличие широкого ассортимента модулей NX повышает гибкость при конструировании системы.

● Создание подсистемы обеспечения безопасности

Используя модули обеспечения безопасности серии NX, в систему программно-логического управления и управления движением можно интегрировать функции обеспечения безопасности.



Сведения о версиях

Для использования модулей обеспечения безопасности серии NX требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.06 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.07 или выше.

● Модули NX (только для моделей NX102 и NX1P2)

Модули ЦПУ NX102 и NX1P2 допускают установку модулей серии NX (модулей дискретных входов-выходов, модулей аналоговых входов-выходов и других модулей) в дополнение к ведомым устройствам сети EtherCAT.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- В стойку модуля ЦПУ NX1P2 невозможно установить модули обеспечения безопасности серии NX. В стойке модуля ЦПУ не могут присутствовать и использоваться модули обеспечения безопасности серии NX. Модули обеспечения безопасности серии NX следует использовать как подсистему сети EtherCAT.

● Модули серии CJ (только для модели NJ□01)

Модули ЦПУ серии NJ допускают установку модулей серии CJ (базовых модулей ввода-вывода и специальных модулей) на шину ввода-вывода в дополнение к ведомым устройствам сети EtherCAT.

● Порт связи EtherNet/IP является стандартной функцией

Все модели модулей ЦПУ имеют порт EtherNet/IP для осуществления обмена данными по сети EtherNet/IP. EtherNet/IP — это промышленная сеть передачи данных на базе сети Ethernet, допускающая подключение аппаратуры различных производителей. Она может использоваться и как сеть уровня контроллеров, и как сеть уровня датчиков и исполнительных устройств. Использование стандартной технологии Ethernet позволяет подключать разнообразные устройства Ethernet общего назначения.

● Порт USB является стандартной функцией (только для моделей NX701 и NJ□01)

Компьютер с программным обеспечением автоматизации можно подключить непосредственно к порту USB модуля ЦПУ.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 порт USB отсутствует.

● Гнездо для карты памяти SD является стандартной функцией

Из программы пользователя можно обращаться к карте памяти SD, установленной в модуле ЦПУ.

● Высокая надежность оборудования

Контроллеры серии NJ/NX отличаются высокой аппаратной надежностью и обладают функциями RAS, традиционными для ПЛК.

● Параллельное выполнение задач благодаря многоядерному процессору (NX701, NX102 и NX1P2)

Модуль ЦПУ NX701-□□□□ обладает многоядерным процессором, который способен выполнять несколько задач одновременно. Это обеспечивает высокую скорость управления даже очень сложными и крупномасштабными устройствами и более высокую производительность системы связи, что необходимо при обмене данными большого объема.

Модули ЦПУ NX102-□□□□ и NX1P2-□□□□□□ обладают многоядерным процессором, который способен одновременно выполнять задачи, обслуживать теговые логические связи и выполнять системные службы. Это обеспечивает высокую производительность связи при обмене данными с программным обеспечением Sysmac Studio, устройствами HMI и другим оборудованием.

Свойства и функции программной части

● Объединение логического управления и управления движением в одном контроллере

Модуль ЦПУ серии NJ/NX способен одновременно решать задачи программно-логического управления и синхронизированного управления движением по нескольким осям. Логическое управление, управление движением и обновление данных ввода-вывода выполняются в рамках одного цикла управления. В этом же цикле управления также обрабатывается цикл обмена данными по сети EtherCAT. Это обеспечивает высокую точность логического управления и управления движением с фиксированной, лишь незначительно меняющейся длительностью цикла управления.

● Многозадачность

Разработчик назначает обновление данных ввода-вывода и программы задачам, а затем указывает условия и порядок их выполнения с учетом требований конкретного приложения.

- **Программирование на языках стандарта МЭК 61131-3**

Для программирования контроллеров серии NJ/NX используются языки, соответствующие спецификациям стандарта МЭК 61131-3. Усовершенствования, внесенные компанией Omron, расширяют возможности программирования. Разработчику предоставляется набор команд для управления движением, основанный на стандартах PLCopen®, и набор команд («программных компонентов»), соответствующий правилам МЭК.

- **Использование именованных переменных в программе позволяет не беспокоиться о физических адресах**

Доступ к любым данным осуществляется с использованием переменных точно так же, как в языках программирования высокого уровня, используемых на ПК. Физические адреса памяти в модуле ЦПУ назначаются переменным автоматически, поэтому разработчику не нужно их помнить.

- **Большое разнообразие функций защиты**

В контроллерах серии NJ/NX имеется множество встроенных функций защиты, в том числе возможность разграничения полномочий пользователей и использование идентификаторов для ограничения доступа к выполнению программ.

- **Контроль всех событий в контроллере**

Модуль ЦПУ отслеживает события во всех компонентах контроллера, включая установленные модули и ведомые устройства EtherCAT. В ПО Sysmac Studio на ПК и на дисплее операторской панели серии NS отображается информация, необходимая для поиска и устранения неполадок. Кроме того, события регистрируются в журналах.

- **Программное обеспечение Sysmac Studio Automation Software**

Программное обеспечение Sysmac Studio предоставляет интегрированную среду разработки, охватывающую не только контроллер, но также и периферийные устройства и устройства, подключенные к сети EtherCAT. Для всех устройств, независимо от их назначения и особенностей, используются одинаковые процедуры и методы работы. Sysmac Studio оказывает поддержку на всех этапах реализации проекта, от стадии проектирования и программирования, до стадии отладки, моделирования, ввода в эксплуатацию и внесения изменений в процессе эксплуатации.

- **Большое разнообразие функций эмуляции**

Предусмотрено множество функций эмуляции для отладки программы и оценки времени выполнения с использованием виртуального контроллера.

1-1-2 Общие сведения о конфигурациях системы

В данном разделе описываются конфигурации системы, которые поддерживают контроллеры серии NX и серии NJ.

Общие сведения о конфигурациях системы, поддерживаемых модулями ЦПУ NX701

Ниже описываются конфигурации системы, которые поддерживает модуль ЦПУ NX701.

● Основные конфигурации системы

Система на базе контроллера NX701 в основной конфигурации включает сеть EtherCAT с подключенными к ней устройствами, а также программное обеспечение для проектирования и настройки (далее «служебное ПО»).

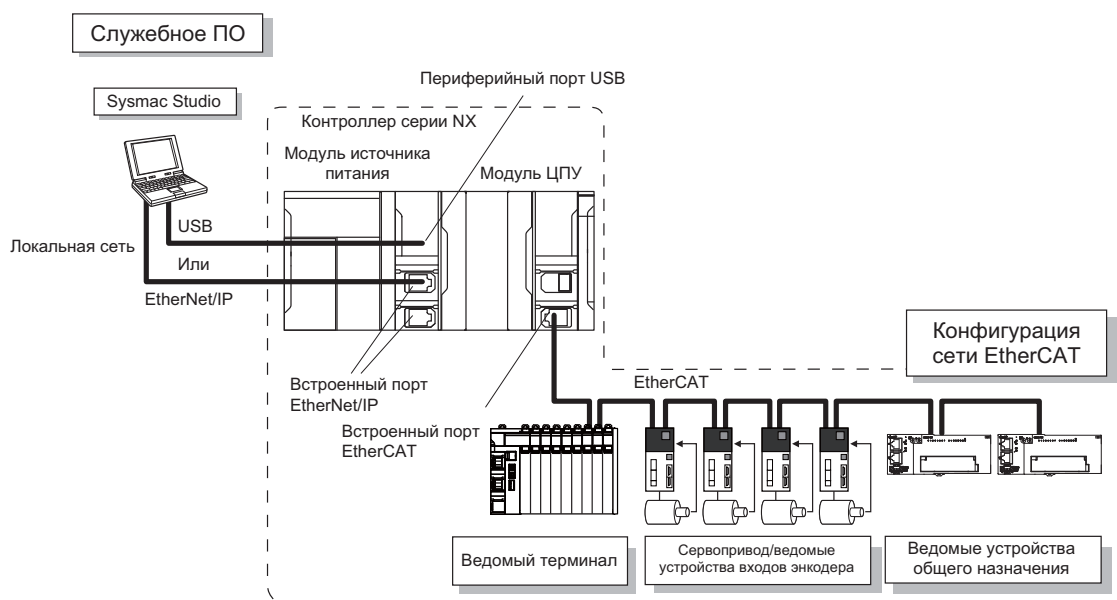
- Конфигурация на основе сети EtherCAT

Встроенный порт EtherCAT модуля ЦПУ можно использовать для подключения к ведомым терминалам EtherCAT, ведомым устройствам общего назначения с аналоговыми и дискретными входами и выходами, а также сервоприводам и ведомым устройствам с входами для энкодеров. Конфигурация на основе сети EtherCAT обеспечивает высокую точность логического управления и управления движением с фиксированной (лишь незначительно меняющейся) длительностью цикла управления.

- Служебное программное обеспечение

Компьютер со служебным программным обеспечением подключается к периферийному порту USB модуля ЦПУ с помощью обычного серийно выпускаемого USB-кабеля. Как вариант, его можно подключить к встроенному порту EtherNet/IP с помощью кабеля Ethernet.

Сведения о конфигурациях, применяемых для подключения к служебному ПО, см. в разделе 10-2 Подключение к Sysmac Studio.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Модули NX следует подключать к ведомым терминалам. Разъем шины NX, имеющийся на модуле ЦПУ, предусмотрен для будущего функционального расширения, и его невозможно использовать для подключения каких-либо модулей NX.

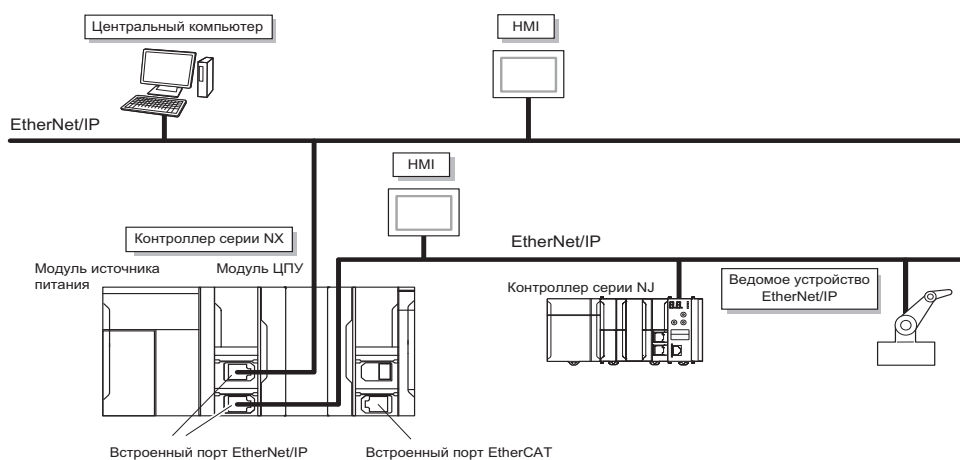


Дополнительная информация

Для настройки ведомого терминала компьютер с Sysmac Studio можно подключить напрямую к интерфейсному модулю. Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя (Cat. No. W519)*.

● Сетевые конфигурации

- Компьютеры со вспомогательным ПО, устройства HMI и другие контроллеры серии NJ/NX подключаются к встроенному порту EtherNet/IP.
- В модуле ЦПУ NX701 имеются два порта EtherNet/IP.



Подробные сведения о конфигурации сети см. в разделе *Раздел 10 Системы связи*.

● Службное программное обеспечение

Для настройки, мониторинга и отладки контроллера на базе модуля ЦПУ NX701 можно использовать указанное ниже службное программное обеспечение.

- Sysmac Studio

Sysmac Studio — это основное службное программное обеспечение, используемое для работы с модулем ЦПУ NX701. С его помощью можно настраивать конфигурацию и параметры контроллера, а также создавать, отлаживать и эмулировать выполнение программ контроллера.

- Прочее программное обеспечение

В следующей таблице перечислено вспомогательное программное обеспечение, которое также включается в пакет программного обеспечения Sysmac Studio Standard Edition.

ПО для конфигурирования	Назначение
Sysmac Studio	Sysmac Studio используется для программно-логического управления, управления движением и всех остальных операций, за исключением описанных ниже.
Network Configurator	Network Configurator служит для настройки таблиц логических связей для портов EtherNet/IP.*1

*1 Если целевым устройством является контроллер серии NJ/NX, можно также использовать Sysmac Studio версии 1.10 или выше. Если в качестве устройства-инициатора выступает ПЛК серии CS/CJ, используйте Network Configurator.

Общие сведения о конфигурациях системы, поддерживаемых модулями ЦПУ NX102

Ниже описываются конфигурации системы, которые поддерживает модуль ЦПУ NX102.

● Основные конфигурации системы

Система на базе контроллера NX102 в основной конфигурации включает стойку ЦПУ с определенным набором модулей NX, сеть EtherCAT с подключенными к ней устройствами, а также программное обеспечение для проектирования и настройки (далее также «служебное ПО»).

• Конфигурация на основе сети EtherCAT

Встроенный порт EtherCAT модуля ЦПУ можно использовать для подключения к ведомым терминалам EtherCAT, ведомым устройствам общего назначения с аналоговыми и дискретными входами и выходами, а также сервоприводам и ведомым устройствам с входами для энкодеров. Конфигурация на основе сети EtherCAT обеспечивает высокую точность логического управления и управления движением с фиксированной (лишь незначительно меняющейся) длительностью цикла управления.

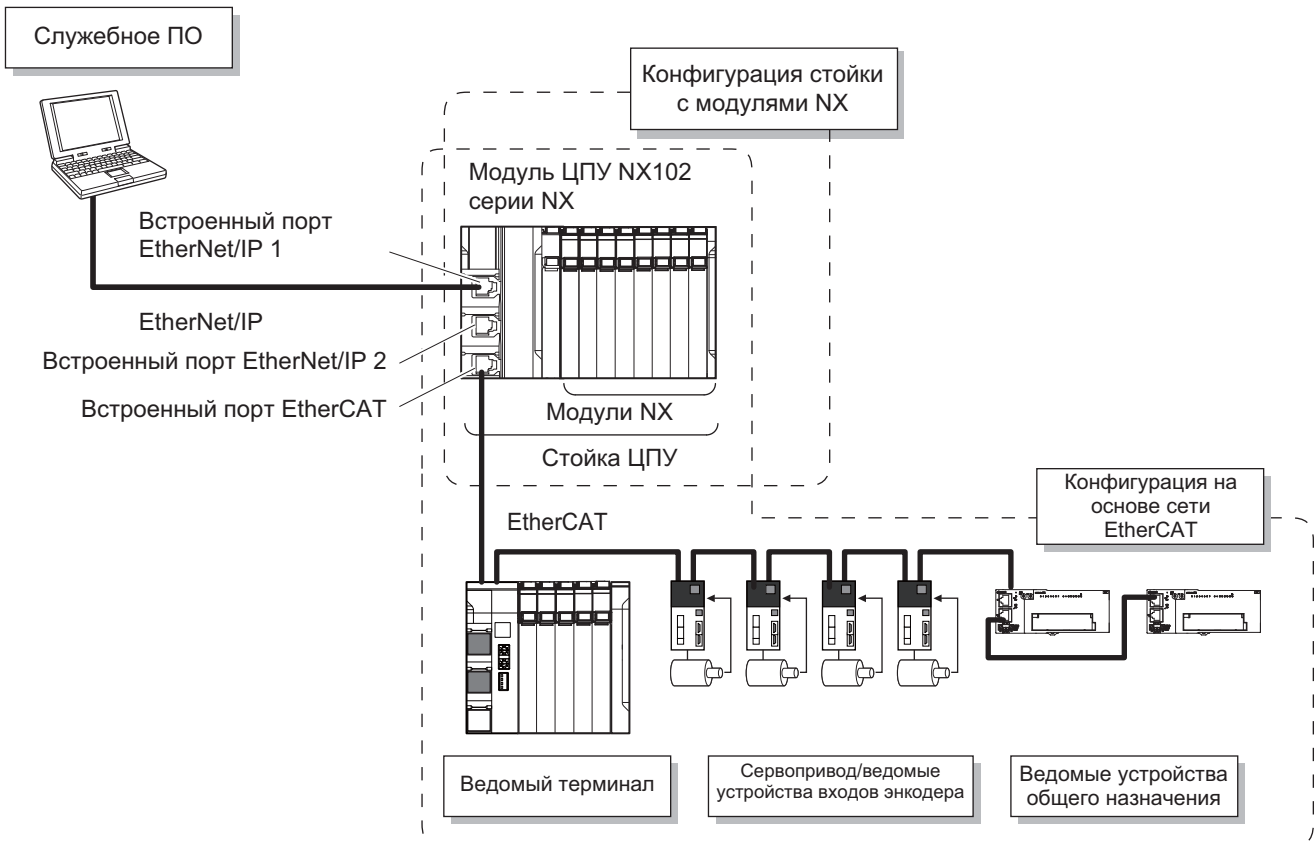
• Конфигурация с модулями NX

Помимо подключения устройств по сети EtherCAT модуль ЦПУ допускает установку модулей серии NX: модулей дискретных входов-выходов, модулей аналоговых входов-выходов и других модулей.

• Служебное программное обеспечение

Компьютер с установленным служебным ПО подключается к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ с помощью кабеля Ethernet.

Сведения о конфигурациях, применяемых для подключения к служебному ПО, см. в разделе 10-2 Подключение к Sysmac Studio на стр. 10-8.





Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- У модуля ЦПУ NX102 отсутствует порт USB.

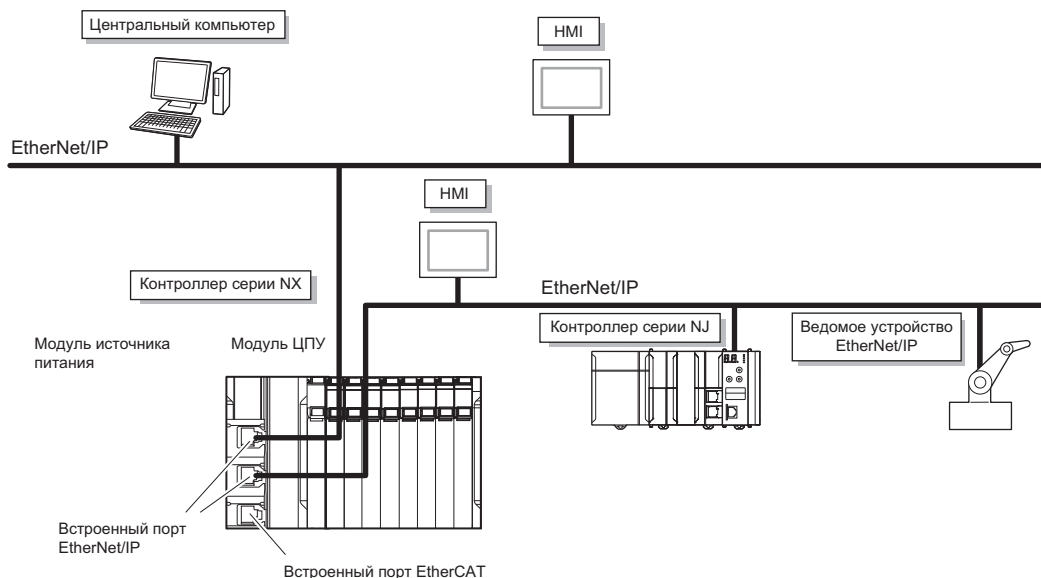


Дополнительная информация

Для настройки ведомого терминала компьютер с Sysmac Studio можно подключить напрямую к интерфейсному модулю. Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя* (Cat. No. W519).

● Сетевые конфигурации

- Компьютеры со вспомогательным ПО, устройства HMI и другие контроллеры серии NJ/NX подключаются к встроенному порту EtherNet/IP.
- В модуле ЦПУ NX102 имеются два встроенных порта EtherNet/IP.



Подробные сведения о конфигурации сети см. в разделе *Раздел 10 Системы связи*.

● Службное программное обеспечение

Для настройки, мониторинга и отладки контроллера на базе модуля ЦПУ NX102 можно использовать указанное ниже службное программное обеспечение.

- Sysmac Studio

Sysmac Studio — это основное службное программное обеспечение, используемое для работы с модулем ЦПУ NX102. С его помощью можно настраивать конфигурацию и параметры контроллера, а также создавать, отлаживать и эмулировать выполнение программ контроллера.

- Прочее программное обеспечение

В следующей таблице перечислено вспомогательное программное обеспечение, которое также включается в пакет программного обеспечения Sysmac Studio Standard Edition.

ПО для конфигурирования	Назначение
Sysmac Studio	Sysmac Studio используется для программно-логического управления, управления движением и всех остальных операций, за исключением описанных ниже.
Network Configurator	Network Configurator служит для настройки таблиц логических связей для портов EtherNet/IP.*1

*1 Если целевым устройством является контроллер серии NJ/NX, можно также использовать Sysmac Studio версии 1.10 или выше. Если в качестве устройства-инициатора выступает ПЛК серии CS/CJ, используйте Network Configurator.

Общие сведения о конфигурациях системы, поддерживаемых модулями ЦПУ NX1P2

Ниже описываются конфигурации системы, которые поддерживает модуль ЦПУ NX1P2.

● Основные конфигурации системы

Система на базе контроллера NX1P2 в основной конфигурации включает стойку ЦПУ с определенным набором модулей NX, сеть EtherCAT с подключенными к ней устройствами, а также программное обеспечение для проектирования и настройки (далее также «служебное ПО»).

- Конфигурация на основе сети EtherCAT

Встроенный порт EtherCAT модуля ЦПУ можно использовать для подключения к ведомым терминалам EtherCAT, ведомым устройствам общего назначения с аналоговыми и дискретными входами и выходами, а также сервоприводам и ведомым устройствам с входами для энкодеров. Конфигурация на основе сети EtherCAT обеспечивает высокую точность логического управления и управления движением с фиксированной (лишь незначительно меняющейся) длительностью цикла управления.

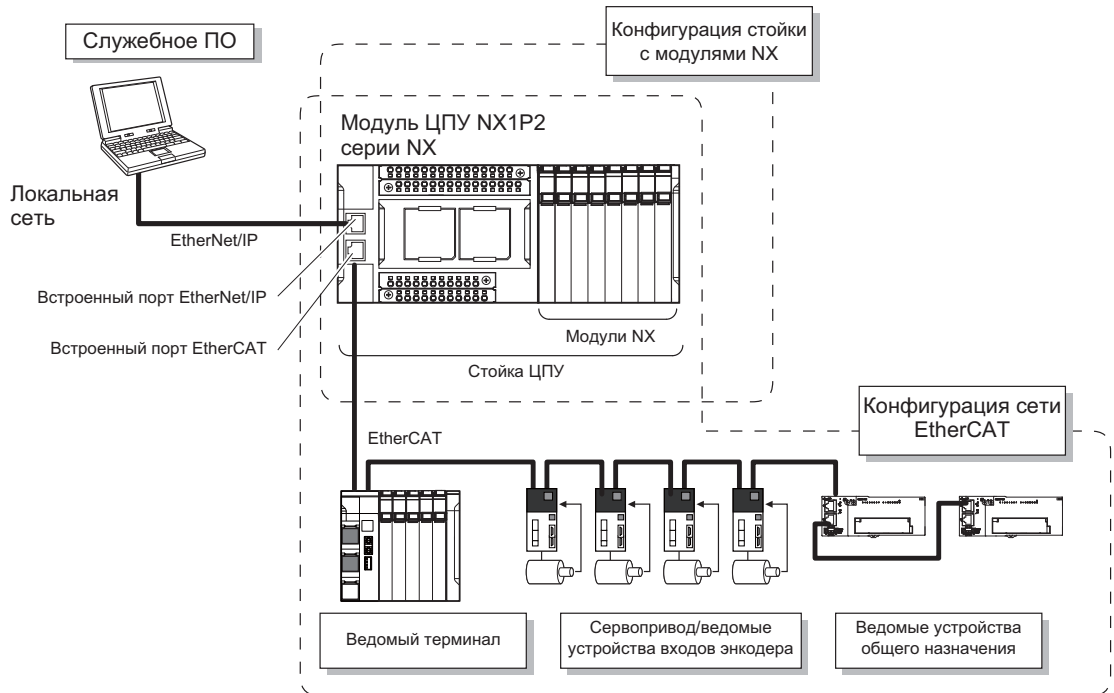
- Конфигурация с модулями NX

Помимо подключения устройств по сети EtherCAT модуль ЦПУ допускает установку модулей серии NX: модулей дискретных входов-выходов, модулей аналоговых входов-выходов и других модулей.

- Служебное программное обеспечение

Компьютер с установленным служебным ПО подключается к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ с помощью кабеля Ethernet.

Сведения о конфигурациях, применяемых для подключения к служебному ПО, см. в разделе 10-2 Подключение к Sysmac Studio.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

У модуля ЦПУ NX1P2 отсутствует порт USB.

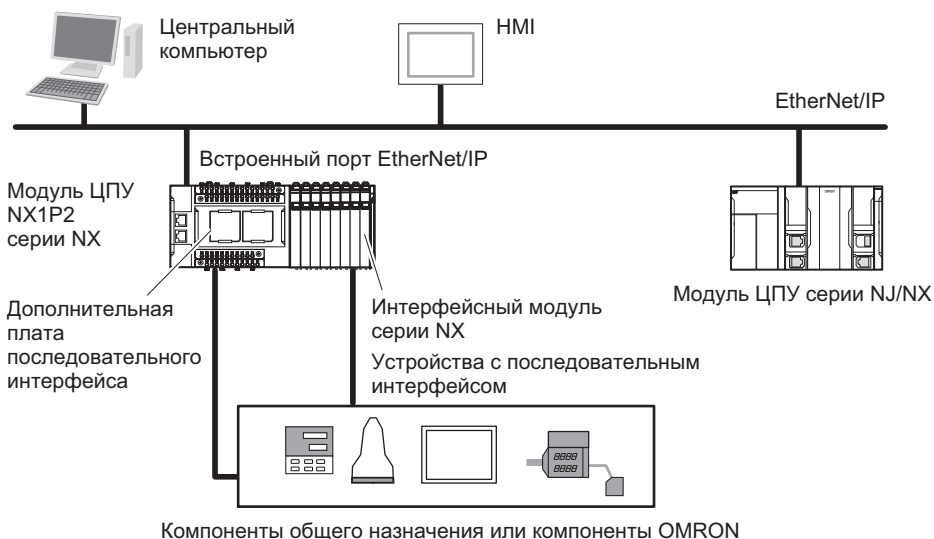


Дополнительная информация

Для настройки ведомого терминала компьютер с Sysmac Studio можно подключить напрямую к интерфейсному модулю. Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя (Cat. No. W519)*.

● Сетевые конфигурации

- Компьютеры со вспомогательным ПО, устройства HMI и другие контроллеры серии NJ/NX подключаются к встроенному порту EtherNet/IP.



Подробные сведения о конфигурации сети см. в разделе *Раздел 10 Системы связи*.

● Служебное программное обеспечение

Для настройки, мониторинга и отладки контроллера на базе модуля ЦПУ NX1P2 можно использовать указанное ниже служебное программное обеспечение.

- Sysmac Studio

Sysmac Studio — это основное служебное программное обеспечение, используемое для работы с модулем ЦПУ NX1P2. С его помощью можно настраивать конфигурацию и параметры контроллера, а также создавать, отлаживать и эмулировать выполнение программ контроллера.

- Прочее программное обеспечение

В следующей таблице перечислено вспомогательное программное обеспечение, которое также включается в пакет программного обеспечения Sysmac Studio Standard Edition.

ПО для конфигурирования	Назначение
Sysmac Studio	Sysmac Studio используется для программно-логического управления, управления движением и всех остальных операций, за исключением описанных ниже.
Network Configurator	Network Configurator служит для настройки таблиц логических связей для портов EtherNet/IP.*1

*1 Если целевым устройством является контроллер серии NJ/NX, можно также использовать Sysmac Studio версии 1.10 или выше. Если в качестве устройства-инициатора выступает ПЛК серии CS/CJ, используйте Network Configurator.

Общие сведения о конфигурациях системы, поддерживаемых контроллерами серии NJ

Ниже описываются конфигурации системы, которые поддерживают контроллеры серии NJ.

● Основные конфигурации системы

Система на базе контроллера NJ в основной конфигурации включает стойку ЦПУ с определенным набором модулей серии CJ, сеть EtherCAT с подключенными к ней устройствами, а также программное обеспечение для проектирования и настройки (далее также «служебное ПО»).

Конфигурация на основе сети EtherCAT

Встроенный порт EtherCAT модуля ЦПУ можно использовать для подключения к ведомым терминалам EtherCAT, ведомым устройствам общего назначения с аналоговыми и дискретными входами и выходами, а также сервоприводам и ведомым устройствам с входами для энкодеров. Конфигурация на основе сети EtherCAT обеспечивает высокую точность логического управления и управления движением с фиксированной (лишь незначительно меняющейся) длительностью цикла управления.

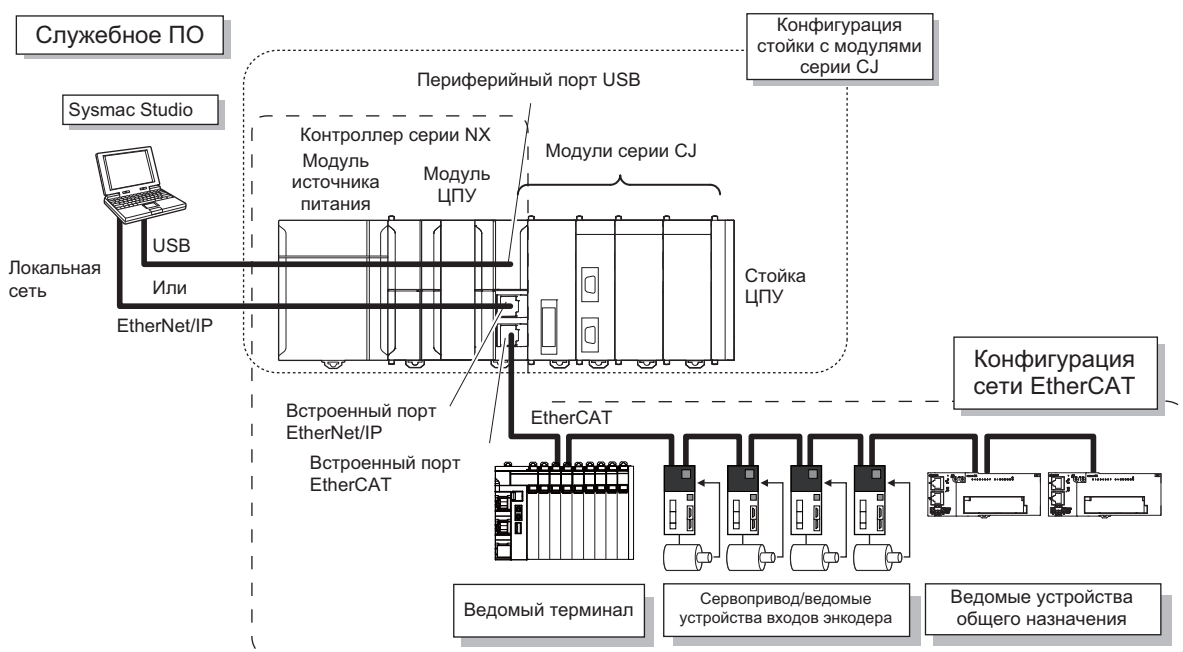
Конфигурация с модулями серии CJ

Помимо подключения устройств по сети EtherCAT модуль ЦПУ допускает установку модулей серии CJ: базовых модулей ввода-вывода и специальных модулей. Модули серии CJ можно устанавливать в одну стойку с модулем ЦПУ, а также в стойки расширения.

Служебное ПО

Компьютер со служебным программным обеспечением подключается к периферийному порту USB модуля ЦПУ с помощью обычного серийно выпускаемого USB-кабеля. Как вариант, его можно подключить к встроенному порту EtherNet/IP с помощью кабеля Ethernet.

Сведения о конфигурациях, применяемых для подключения к служебному ПО, см. в разделе 10-2 Подключение к Sysmac Studio.



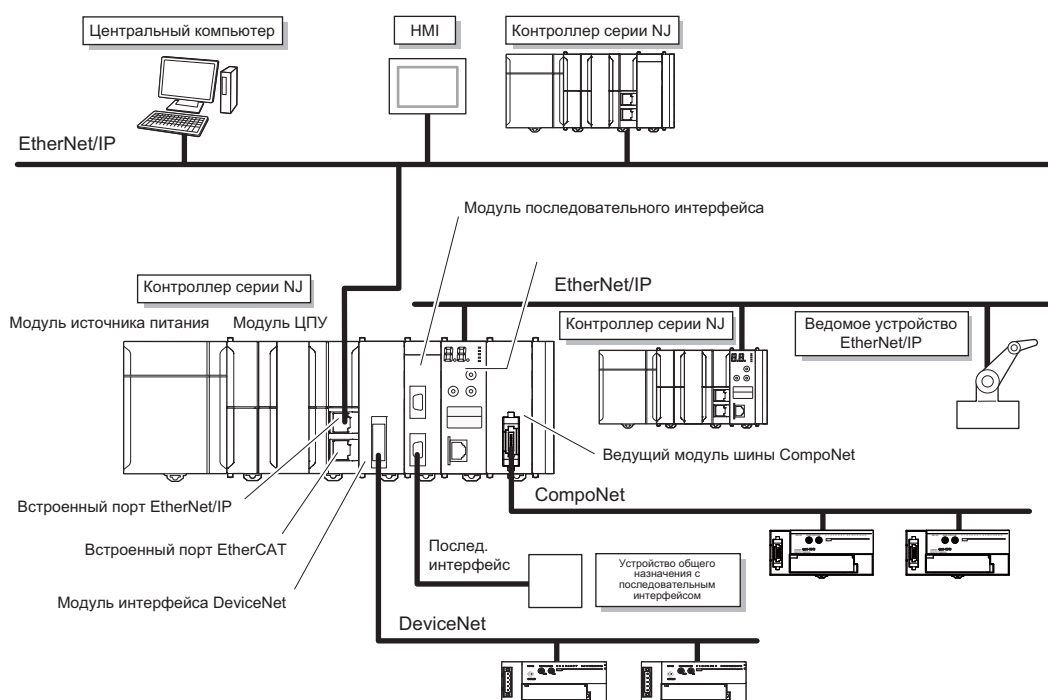


Дополнительная информация

Для настройки ведомого терминала компьютер с Sysmac Studio можно подключить напрямую к интерфейсному модулю. Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя* (Cat. No. W519).

● Сетевые конфигурации

- Компьютеры со вспомогательным ПО, устройства HMI и другие контроллеры серии NJ подключаются к встроенному порту EtherNet/IP или к модулю интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21.
- Сеть DeviceNet подключается к модулю DeviceNet. Сеть CompoNet подключается к модулю CompoNet. Сеть на основе последовательного интерфейса подключается к модулю последовательного интерфейса.



Подробные сведения о конфигурации сети см. в *разделе 10 Системы связи*.

● Службное программное обеспечение

Для настройки, мониторинга и отладки контроллера серии NJ можно использовать указанное ниже службное программное обеспечение.

- Sysmac Studio

Sysmac Studio — это основное вспомогательное программное обеспечение, используемое для работы с контроллером серии NJ. С его помощью можно настраивать конфигурацию и параметры контроллера, а также создавать, отлаживать и эмулировать выполнение программ контроллера.

- Прочее программное обеспечение

В следующей таблице перечислено вспомогательное программное обеспечение, которое также включается в пакет программного обеспечения Sysmac Studio Standard Edition.

ПО для конфигурирования	Назначение
Sysmac Studio	Sysmac Studio используется для программно-логического управления, управления движением и всех остальных операций, за исключением описанных ниже.
Network Configurator	Network Configurator служит для настройки таблиц логических связей для портов или модулей EtherNet/IP.*1
CX-Integrator	CX-Integrator служит для организации удаленного ввода-вывода с использованием модуля сети DeviceNet или модуля ведущего устройства сети CompoNet.
CX-Protocol	CX-Protocol служит для макроопределения протоколов передачи данных для модулей последовательного интерфейса.
CX-Designer	CX-Designer служит для создания проектов экранов для программируемых терминалов серии NS.

*1 Если целевым устройством является контроллер серии NJ/NX, можно также использовать Sysmac Studio версии 1.10 или выше. Если в качестве устройства-инициатора выступает ПЛК серии CS/CJ, используйте Network Configurator.

1-2 Основные характеристики

В данном разделе приводятся основные технические характеристики контроллеров серии NJ/NX. Сведения об общих, эксплуатационных и функциональных характеристиках см. в разделе *A-1 Технические характеристики*.

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Программирование	Объем программы*1	Объем	80 Мбайт	5 Мбайт	1,5 Мбайт	20 Мбайт	5 Мбайт	3 Мбайт	
		Количество	Количество определенных программных компонентов (POU)	6000	3000	450	3000	750	450
	Количество экземпляров программных компонентов (POU)		48 000	9000	1800	9000 (*)	3000 (*)	1800	
	Емкость памяти для переменных	С атрибутом хранения*2	Объем	4 Мбайт	1,5 Мбайт	32 Кбайт*3	2 Мбайт	0,5 Мбайт	
			Количество переменных	40 000	10 000	5000	10 000	5000 (*)	
	Без атрибута хранения*4	Объем	256 Мбайт	32 Мбайт	2 Мбайт	4 Мбайт	2 Мбайт		
		Количество переменных	360 000	90 000	90 000	180 000 (*)	90 000 (*)	22 500	
	Типы данных	Количество типов данных	8 000	1000	1000	2000	1000		
	Области памяти для модулей CJ (возможно назначение адресов переменным с помощью параметра AT)	Область DM	Область CIO	---	6144 слов (CIO 0...CIO 6143)*5		6144 слов (CIO 0...CIO 6143)		
			Рабочая область	---	512 слов (W0...W511)*5		512 слов (W0...W511)		
			Область хранения	---	1536 слов (H0...H1535)*6		1536 слов (H0...H1535)		
			Область DM	---	32 768 слов (D0...D32767)	16 000 слов (D0...D15999)*6	32 768 слов (D0...D32767)		
Область EM	---	32 768 слов × 25 банков (E0_00000...E18_32767)*6*7	---	32 768 слов × 25 банков (E0_00000...E18_32767)		32 768 слов × 4 банка (E0_00000...E3_32767)			
	---	---	---	---		---			
Управление движением			См. раздел <i>Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей</i> на стр. A-209.						
Периферийный USB-порт	Поддерживаемые службы		Подключение к Sysmac Studio	---	---	Подключение к Sysmac Studio			
	Физический уровень		Стандарт USB 2.0, разъем типа B	---	---	Стандарт USB 2.0, разъем типа B			
	Расстояние связи		Макс. 5 м	---	---	Макс. 5 м			
Встроенный порт EtherNet/IP	Количество портов		2	2	1				
	Физический уровень		10BASE-T/ 100BASE-TX/ 1000BASE-T	10BASE-T/100BASE-TX					
	Длина фрейма		Макс. 1514 байт						
	Метод доступа к каналу связи		CSMA/CD						
	Тип модуляции		Передача в основной полосе без модуляции						
	Топология		Звезда						
	Скорость передачи		1 Гбит/с (1000Base-T)	100 Мбит/с (100BASE-TX)					
	Среда передачи		Экранированная витая пара (STP) для Ethernet категории 5, 5e или выше						
Макс. расстояние связи между Ethernet-коммутатором и узлом		100 м							
Макс. количество каскадных соединений		При использовании Ethernet-коммутатора количество не ограничено.							

Параметр		NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Встроенный порт EtherNet/IP	Протокол CIP: таблицы логических связей тегов (циклические коммуникации)	Макс. количество соединений	256 на порт 512 в сумме	32 на порт 64 в сумме	32			
		Интервал между пакетами* ⁸	Может быть задан для каждого соединения. 0,5...10 000 мс (задается с шагом 0,5 мс).	Может быть задан для каждого соединения. 1...10 000 мс (задается с шагом 1 мс).	Может быть задан для каждого соединения. 2...10 000 мс (задается с шагом 1,0 мс).	Может быть задан для каждого соединения. 1...10 000 мс (задается с шагом 1,0 мс).(*)		
		Ширина полосы канала связи	40 000 пакетов/с* ⁹ (включая контрольное сообщение)	12 000 пакетов/с* ⁹ (включая контрольное сообщение и маршрутизацию сообщений протокола CIP Safety)	3 000 пакетов/с* ⁹ (включая контрольное сообщение) (*)			
		Макс. количество наборов тегов	256 на порт 512 в сумме	32 на порт 40* ¹⁰ в сумме	32			
		Типы тегов	Сетевые переменные	Сетевые переменные, области: CIO, рабочая, хранения и DM	Сетевые переменные, области: CIO, рабочая, хранения, DM и EM			
		Количество тегов на одно соединение (т. е. на набор тегов)	8 (7 тегов, если набор тегов включает состояние контроллера)					
		Максимальное количество тегов	256 на порт 512 в сумме		256			
		Макс. объем данных логических связей на узел (суммарный объем для всех тегов)	369 664 байт	19 200 байт				
		Максимальный объем данных на соединение	1 444 байт	600 байт				
		Макс. количество регистрируемых наборов тегов	256 на порт 512 в сумме (1 соединение = 1 набор тегов)	32 на порт 40* ¹⁰ в сумме (1 соединение = 1 набор тегов)	32 (1 соединение = 1 набор тегов)			
Макс. объем данных набора тегов	1 444 байт (на 2 байта меньше, если набор тегов включает состояние контроллера)	600 байт (на 2 байта меньше, если набор тегов включает состояние контроллера)						
Фильтр пакетов многоадресной передачи* ¹¹	Поддерживается							
Встроенный порт EtherCAT	Стандарт связи	IEC 61158, тип 12						
	Характеристики ведущего устройства EtherCAT	Класс В (набор функций, совместимый с управлением движением)						
	Физический уровень	100BASE-TX						
	Тип модуляции	Передача в основной полосе без модуляции						
	Скорость передачи	100 Мбит/с (100BASE-TX)						
	Дуплексный режим	Автоматический						
	Топология	Последовательная линейная (без ветвления) и древовидная (с ветвлением)						
	Среда передачи	Прямой кабель витая пара категории 5 или выше с двойным экраном (оплетка + алюминиевая фольга)						
	Макс. расстояние связи между узлами	100 м						
	Макс. количество ведомых устройств	512	64	16	192	64		

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Последовательный интерфейс	Режим передачи данных		---			Полудуплексный (при подключении к дополнительной плате последовательного интерфейса)			
	Способ синхронизации		---			Старт-стопная синхронизация (при подключении к дополнительной плате последовательного интерфейса)			
	Скорость передачи		---			1,2/2,4/4,8/9,6/19,2/38,4/57,6/115,2 Кбит/с (при подключении к дополнительной плате последовательного интерфейса)			
Конфигурация модулей	Макс. количество подключаемых модулей	Максимальное количество модулей CJ на стойку ЦПУ или стойку расширения	---			10			
		Максимальное количество модулей NX на стойку ЦПУ	---	32	8	---			
		Макс. суммарное количество модулей CJ в контроллере	---			40			
		Макс. суммарное количество модулей NX в контроллере	4096	432	24	4096	400		
	Максимальное количество стоек расширения		0			3			
	Число входов-выходов		---			2560			
	Модуль источника питания для стойки ЦПУ и стоек расширения	Модель		NX-PA9001 NX-PD7001	В модуль ЦПУ встроен источник питания с входом постоянного тока без гальванической развязки.			NJ-P□3001	
		Время обнаружения выключения питания	Источник питания переменного тока	30...45 мс	---	---	30...45 мс		
	Источник питания постоянного тока		5...20 мс	2...8 мс	2...8 мс	22...25 мс			
	Максимальный объем данных ввода-вывода по шине NX		---			Ввод: 8 192 байт Вывод: 8 192 байт			---

*1 Исполняемые объекты и таблицы переменных (включая имена переменных)

*2 Не включает области памяти хранения, DM и EM для модулей серии CJ.

*3 Включая память, используемую для модулей серии CJ.

*4 Не включает области памяти CIO и рабочую для модулей серии CJ.

*5 Используются переменные без атрибута Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.

*6 Используются переменные с атрибутом Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.

*7 Для модуля ЦПУ NX102 одновременное создание всех банков с максимальным количеством слов невозможно, поскольку емкость памяти сохраняемых переменных ограничена значением 1,5 Мбайт.

*8 Данные будут обновляться с заданной периодичностью независимо от числа узлов.

*9 Пакетов в секунду: количество коммуникационных пакетов, которое может быть передано или принято за одну секунду.

*10 Если в сумме будет зарегистрировано более 40 наборов тегов, произойдет событие *Number of Tag Sets for Tag Data Links Exceeded (Превышено количество наборов тегов для теговых логических связей) (840E0000 hex)*.

*11 Так как порт EtherNet/IP поддерживает работу в режиме клиента IGMP, ненужные многоадресные пакеты могут фильтроваться с помощью Ethernet-коммутатора, поддерживающего отслеживание сетевого трафика IGMP.

Примечание. Звездочки помечены параметры, которые были улучшены при выпуске новых версий. Сведения о версиях смотрите в разделе *A-15 Сведения о версиях для контроллеров серии NX* и *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.

1-3 Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX

В данном разделе вначале приводится общий порядок действий при работе с контроллерами серии NJ/NX, а затем каждое действие описывается более подробно.

1-3-1 Общий порядок действий

Ниже приводится общий порядок действий при эксплуатации контроллера серии NJ/NX.

Шаг 1. Программная часть: проектирование

Спроектируйте общую конфигурацию системы, продумайте состав и конфигурацию задач, структуру программ, определите переменные.

Шаг 1-1. Проектирование системы ввода-вывода и обработки данных

Шаг 1-2. Проектирование задач

Шаг 1-3. Проектирование программ



Шаг 2. Программная часть: настройка и программирование

С помощью служебного ПО создайте конфигурации системы, которые вы спроектировали на шаге 1, и назначьте переменные. Создайте задачи и программы и отладьте их, например, с помощью функций эмуляции.

Шаг 2-1. Конфигурации ведомых устройств и модулей

Шаг 2-2. Настройка контроллера

Шаг 2-3. Программирование

Шаг 2-4. Автономная отладка



Шаг 3. Монтаж и настройка оборудования

Установите модули и произведите необходимую настройку оборудования.



Шаг 4. Электрический монтаж

Подсоедините сетевые кабели и электрические цепи входов-выходов.



Шаг 5. Проверка работы и запуск системы в реальном рабочем режиме

Подключите служебное программное обеспечение к контроллеру системы и загрузите проект. Проверьте работу физической системы, после чего запустите ее в нормальном рабочем режиме.

1-3-2 Подробное описание порядка действий

Шаг 1. Программная часть: проектирование

Шаг	Описание	Справка
Шаг 1-1 Проектирование системы ввода-вывода и обработки данных	<ul style="list-style-type: none"> • Конфигурация внешних устройств ввода-вывода и модулей • Периоды обновления для внешних устройств • Содержание программ 	<p><i>Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)</i></p> <p><i>Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)</i></p> <p><i>Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)</i></p> <p><i>Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)</i></p>



Шаг 1-2 Проектирование задач	<ul style="list-style-type: none"> • Состав и конфигурация задач • Взаимосвязь между задачами и программами • Периоды выполнения задач • Время обновления данных ведомых устройств и модулей • Методы исключения одновременной обработки глобальных переменных в нескольких задачах 	4-2-3 <i>Настройка параметров задач</i>
---------------------------------	--	---



Шаг 1-3 Проектирование программ		
Проектирование программных компонентов (POU)	<ul style="list-style-type: none"> • Программы • Функции и функциональные блоки • Определение языков программирования 	<i>Раздел 6 Программирование</i>
Проектирование переменных	<ul style="list-style-type: none"> • Определение переменных, которые можно использовать в нескольких программных компонентах, и переменных, которые используются только в определенных программных компонентах. • Определение имен переменных для переменных устройств, которые используются для доступа к данным ведомых устройств и модулей. • Определение атрибутов переменных, таких как атрибуты имени и хранения. • Определение типов данных переменных. 	6-3 <i>Переменные</i>

**Шаг 2.** Программная часть: настройка и программирование

Шаг	Описание	Операции в Sysmac Studio	Справка
Создание проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создайте проект в Sysmac Studio. 2. Вставьте контроллер. 	Кнопка New Project (Новый проект) Insert (Вставить) — Controller (Контроллер)	<i>Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)</i>

Описанные ниже операции *создания конфигураций и настройки параметров контроллера и создания программ и настройки параметров задач* можно выполнять в любом порядке.

Шаг 2-1 Конфигурации ведомых устройств и модулей			
1) Создание конфигураций ведомых устройств и модулей	1. Создание конфигураций ведомых устройств и модулей автономно или в режиме онлайн (для конфигурирования в режиме онлайн установите связь с контроллером, как описано на шаге 5). 2. Настройка любых используемых ведомых терминалов.	EtherCAT Slave Setting Editor (Редактор настройки ведомых устройств EtherCAT) Unit Editor (Редактор модулей)	3-2-1 <i>Создание конфигурации ведомых устройств EtherCAT</i> 3-2-2 <i>Создание конфигурации модулей Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя (Cat. No. W519)</i>
2) Назначение переменных устройства портам ввода-вывода	Регистрация переменных устройства в таблице переменных (имена переменных определяются пользователем или создаются автоматически).	Карта входов-выходов (I/O Map)	3-3-3 <i>Переменные устройств</i>
3) Создание осей и назначение их сервоприводам или ведомым устройствам с входами для энкодеров	Создание осей и их настройка в качестве реальных или виртуальных осей. Создание групп осей для совместного управления их движением с интерполяцией траекторий.	Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) — Motion Control Setup (Настройка управления движением)	3-5 <i>Создание осей и назначение их сервоприводам, ведомым устройствам с входами для энкодеров или модулям NX</i>

Шаг 2-2 Настройка контроллера	Настройка указанных ниже параметров в Sysmac Studio		<i>Раздел 4 Настройка контроллера</i>
	Установка начальных значений для функционального модуля «PLC»	Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) — Controller Setup (Настройка контроллера) — Operation Settings (Настройка рабочих параметров)	4-2 <i>Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»</i>
	(Для модулей ЦПУ NX1P2) <ul style="list-style-type: none"> • Настройка данных часов с помощью функции часов (если установлена батарея) • Начальная настройка параметров для функционального модуля «NX Bus» • Начальная настройка параметров для модулей NX • Начальная настройка параметров для встроенных входов-выходов • Начальная настройка параметров для дополнительных плат • Настройка областей памяти для модулей серии CJ 	<p>Ниже приведены соответствующие разделы меню для выполнения настройки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controller — Controller Clock (Контроллер — Часы контроллера) • Configurations and Setup — CPU Rack (Конфигурации и настройка — Стойка ЦПУ) • Configurations and Setup — Built-in I/O Settings (Конфигурации и настройка — Настройка встроенных входов-выходов) • Configurations and Setup — Option Board Settings (Конфигурации и настройка — Настройка дополнительной платы) • Configurations and Setup — Memory Settings for CJ-series Units (Конфигурации и настройка — Настройка памяти для модулей серии CJ) 	<p>8-1-2 <i>Часы</i></p> <p>4-2-5 <i>Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ серии NJ</i></p> <p>4-3 <i>Начальная настройка параметров для модулей NX</i></p> <p><i>Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя (Cat. No. W579).</i></p>
	(Для модулей ЦПУ серии NJ) Начальная настройка параметров для специальных модулей	Configurations and Setup — CPU/Expansion Racks (Конфигурации и настройка — Стойки ЦПУ/расширения)	4-5 <i>Начальная настройка параметров для функционального модуля «Motion Control»</i>
(Для использования функций управления движением) Установка начальных значений для функционального модуля «Motion Control»	Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) — Motion Control Setup (Настройка управления движением)	4-6 <i>Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherCAT Master»</i>	

Шаг 2-2 Настройка контроллера	Установка начальных значений для функционального модуля «EtherCAT»	Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) — EtherCAT	<i>4-7 Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherNet/IP»</i>
	Установка начальных значений для функционального модуля «EtherNet/IP»	Configurations and Setup — Controller Setup — Built-in EtherNet/IP Port Settings (Конфигурации и настройка — Настройка контроллера — Параметры встроенного порта EtherNet/IP)	<i>4-7 Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherNet/IP»</i>



Шаг 2-3 Программирование			
1) Регистрация переменных	<ul style="list-style-type: none"> Регистрация переменных, используемых несколькими программными компонентами, в таблице глобальных переменных в Sysmac Studio. Регистрация таблицы локальных переменных для каждой программы. Регистрация таблицы локальных переменных для каждого функционального блока и функции. 	<p>Редактор таблиц глобальных переменных</p> <p>Редактор таблиц локальных переменных</p>	<p><i>Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)</i></p> <p><i>6-3 Переменные</i></p>
2) Написание программ алгоритмов программных компонентов	Написание программ, реализующих алгоритмы работы программных компонентов (программ, функциональных блоков и функций), на требуемых языках.	Редактор для программирования	<p><i>Раздел 6 Программирование</i></p> <p><i>Серия NJ/NX — Команды программирования.</i></p> <p><i>Справочное руководство (Cat. No. W502) и Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением.</i></p> <p><i>Справочное руководство (Cat. No. W508).</i></p>
3) Настройка задач	Настройка параметров задач.	Configurations and Setup — Task Settings (Конфигурации и настройка — Настройка задач)	<i>4-2-3 Настройка параметров задач</i>



Шаг 2-4 Автономная отладка	Проверка алгоритмов и времени выполнения задач с помощью эмулятора (виртуального контроллера).		<i>Раздел 7 Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию</i>
--------------------------------------	--	--	---



Шаг 3. Монтаж и настройка оборудования		
Шаг	Описание	Справка
1. Механический монтаж	<ul style="list-style-type: none"> Соединение модулей друг с другом. Установка на DIN-рейку. 	<p><i>Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)</i></p> <p><i>Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)</i></p> <p><i>Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)</i></p> <p><i>Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)</i></p>
2. Настройка оборудования	<ul style="list-style-type: none"> Настройка адресов узлов ведомых устройств EtherCAT. Настройка номеров модулей с помощью поворотных переключателей на лицевой панели специальных модулей. 	Руководства по эксплуатации для ведомых устройств EtherCAT и специальных модулей



Шаг 4. Электрический монтаж

Шаг	Описание	Справка
1. Подключение кабеля Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> Подключение встроенного порта EtherCAT. Подключение встроенного порта EtherNet/IP. 	<p>Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)</p> <p>Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)</p> <p>Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)</p> <p>Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)</p>
2. Подключение входов и выходов	<ul style="list-style-type: none"> Подключение цепей входов и выходов ведомых устройств EtherCAT. Подключение цепей базовых модулей ввода-вывода и специальных модулей 	<p>Руководства по эксплуатации для ведомых устройств EtherCAT</p> <p>Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)</p> <p>Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)</p> <p>Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)</p> <p>Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Проверка подключения цепей 	<p>Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)</p>
3. Подключение компьютера с установленным ПО Sysmac Studio	<ul style="list-style-type: none"> Подключение USB-кабеля.*1 Подключение встроенного порта EtherNet/IP. 	<p>Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)</p>

*1 У модуля ЦПУ NX1P2 отсутствует порт USB.

Шаг 5. Проверка работы и запуск системы в реальном рабочем режиме

Шаг	Описание	Операции в Sysmac Studio	Справка
1. Подключение к Sysmac Studio и загрузка проекта	Включите контроллер и установите с ним связь из ПО Sysmac Studio (т. е. перейдите в режим онлайн). Затем загрузите проект.* (Этот шаг следует выполнить до создания конфигурации ведомых устройств или модулей из фактически подключенных модулей на шаге 2-1.)	<p>Controller — Communications Setup (Контроллер — Настройка параметров связи)</p> <p>Controller — Synchronization (Контроллер — Синхронизация)</p>	<p>Раздел 7 Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию</p>



<p>2. Проверка работы контроллера</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте проводку, используя принудительное обновление состояний входов-выходов на вкладке «Карта входов-выходов» (I/O Map) или на вкладке «Мониторинг» (Watch). 2. Для проверки проводки, относящейся к управлению движением, используйте операции пробного запуска функции MC (MC Test Run) в режиме «Программирование». Затем проверьте направления вращения двигателя для толчкового хода, расстояния перемещения для позиционирования в относительных координатах (например, для электронного «редуктора») и выполнение возврата в исходное положение. 3. Переведите контроллер в режим «Выполнение» и проверьте работу пользовательской программы. 		<p><i>Раздел 7 Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию</i></p>
---------------------------------------	--	--	--



<p>3. Запуск контроллера в обычном рабочем режиме</p>	<p>Запустите контроллер в обычном рабочем режиме.</p>		
---	---	--	--

* Для загрузки проекта используйте меню Synchronize (Синхронизация) в Sysmac Studio.

2

Работа модуля ЦПУ

В данном разделе приводится информация, необходимая для использования модуля ЦПУ, в том числе описание принципов работы модуля ЦПУ и операций, которые модуль ЦПУ выполняет в зависимости от своего текущего состояния.

2-1	Общие принципы работы модуля ЦПУ	2-2
2-1-1	Вводная информация о модуле ЦПУ	2-2
2-1-2	Зависимость работы модуля ЦПУ от состояния модуля ЦПУ	2-3
2-2	Программное обеспечение	2-4
2-2-1	Состав программного обеспечения	2-4
2-2-2	Работа программного обеспечения	2-5
2-3	Доступ к данным ввода-вывода	2-14
2-3-1	Типы переменных	2-14
2-3-2	Доступ к данным ввода-вывода с использованием переменных	2-18
2-4	Обновление данных ввода-вывода в функциональном модуле «NX Bus»	2-28
2-4-1	Способы обновления данных ввода-вывода	2-28
2-4-2	Описание способов обновления данных ввода-вывода	2-29
2-5	Программно-логическое управление и управление движением	2-33
2-5-1	Общие сведения об управлении	2-33
2-5-2	Система программно-логического управления	2-35
2-5-3	Система управления движением	2-37
2-5-4	Синхронизация программно-логического управления и управления движением	2-39
2-6	Обзор данных модуля ЦПУ	2-41
2-7	Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния	2-43
2-7-1	Состояние модуля ЦПУ	2-43
2-7-2	Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния	2-45
2-7-3	Режимы работы	2-47

2-1 Общие принципы работы модуля ЦПУ

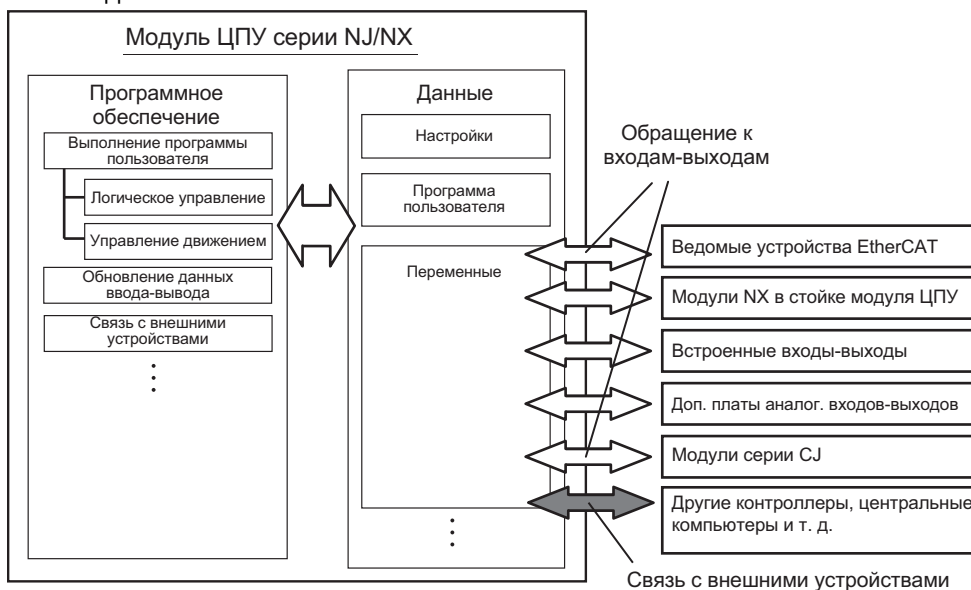
В данном разделе описывается работа модуля ЦПУ и приводятся краткие сведения о том, как модуль ЦПУ работает в зависимости от своего текущего состояния.

2-1-1 Вводная информация о модуле ЦПУ

Модуль ЦПУ серии NJ/NX выполняет программу пользователя для реализации программно-логического управления и управления движением. Он также выполняет другие операции, в частности обновление данных ввода-вывода и обмен данными с внешними устройствами. Эти операции выполняются программным обеспечением в модуле ЦПУ.

Модуль ЦПУ также содержит настройки, программу пользователя, переменные и другие данные. Модуль ЦПУ использует эти данные для выполнения указанных выше и других операций. В частности, переменные используются для доступа к модулю ЦПУ и входам-выходам, а также для обмена данными с внешними устройствами.

Благодаря внутреннему программному обеспечению и использованию переменных для доступа к данным ввода-вывода модуль ЦПУ может выполнять и программно-логическое управление, и управление движением.



Примечание. Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

Примечание. Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2. Встроенные входы-выходы и дополнительные платы аналоговых входов-выходов можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.

В данном разделе описываются перечисленные ниже аспекты, понимание которых необходимо для общего понимания того, как модуль ЦПУ осуществляет программно-логическое управление и управление движением.

Пункт	Справка
Программное обеспечение	Стр. 2-4
Доступ к данным ввода-вывода	Стр. 2-14
Программно-логическое управление и управление движением	Стр. 2-33
Обзор данных модуля ЦПУ	Стр. 2-41
Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния	Стр. 2-43



Дополнительная информация

Подробные сведения об использовании переменных для обмена данными с внешними устройствами можно найти в указанных ниже руководствах.

Интерфейс связи	Руководство
EtherNet/IP	<ul style="list-style-type: none"> Информацию об использовании переменных для встроенного порта EtherNet/IP см. в документе <i>Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя</i> (Cat. No. W506). Информацию об использовании переменных для модуля интерфейса EtherNet/IP см. в документе <i>Серия CJ, модули EtherNet/IP — Использование с модулем ЦПУ серии NJ. Руководство по работе</i> (Cat. No. W495).
Последовательный интерфейс	<i>Серия CJ, модули последовательного интерфейса — Использование с модулем ЦПУ серии NJ. Руководство по работе</i> (Cat. No. W494)

2-1-2 Зависимость работы модуля ЦПУ от состояния модуля ЦПУ

Состояние модуля ЦПУ изменяется, когда происходит ошибка или когда изменяется режим работы модуля ЦПУ. Изменение состояния модуля ЦПУ влияет на выполнение программы пользователя, обновление данных ввода-вывода и выполнение обмена данными с внешними устройствами.

Зависимость работы модуля ЦПУ от состояния модуля ЦПУ подробно описывается в разделе 2-7 *Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния*.

2-2 Программное обеспечение

В данном разделе описываются состав и работа компонентов программного обеспечения модуля ЦПУ.

2-2-1 Состав программного обеспечения

Программное обеспечение подразделяется на пять модулей, называемых функциональными модулями.

Эти функциональные модули и выполняемые ими функции описываются в следующей таблице.

Название функционального модуля	Функции
Функциональный модуль «PLC»	Выполняет следующие функции («службы»): диспетчеризация задач, управление другими функциональными модулями, регистрация событий, выполнение пользовательской программы, обновление данных ввода-вывода* ¹ для модулей серии CJ, обслуживание порта USB* ² , обслуживание карты памяти SD и протоколирование данных.
Функциональный модуль «NX Bus»* ³	Выполняет такие операции, как протоколирование событий и обновление данных ввода-вывода для модулей NX, которые подключены к шине NX модуля ЦПУ.
Функциональный модуль «Motion Control»	Выполняет операции по управлению движением.* ⁴
Функциональный модуль «EtherCAT Master»	Осуществляет обмен данными с ведомыми устройствами EtherCAT в качестве ведущего устройства EtherCAT, включая обновление данных ввода-вывода* ⁵ для ведомых устройств EtherCAT, обмен сообщениями по сети EtherCAT* ⁶ и т. д.
Функциональный модуль «EtherNet/IP»	Выполняет обработку операций связи по интерфейсу EtherNet/IP, включая обработку теговых логических связей, обслуживание встроенного порта EtherNet/IP и т. д.

*1 Некоторые модули серии CJ также могут быть подключены к модулю ЦПУ серии NJ.

*2 В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 порт USB отсутствует.

*3 Функциональный модуль «NX Bus» есть только в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

*4 Этот функциональный модуль обрабатывает операции по управлению движением на основе заданий (например, заданного положения или заданной скорости), указываемых в командах управления движением в программе. Он выдает величины заданий, контролирует состояние и получает информацию при помощи функционального модуля «EtherCAT Master».

*5 Обновление данных ввода-вывода для ведомых устройств EtherCAT выполняется с использованием функции передачи данных процесса (наряду с термином «передача данных процесса» также может применяться термин «PDO-коммуникации»). В рамках PDO-коммуникаций ведущее устройство циклически, с фиксированной периодичностью обменивается данными с ведомыми устройствами.

*6 Этот модуль обменивается данными с ведомыми устройствами EtherCAT в качестве ведущего устройства EtherCAT.

2-2-2 Работа программного обеспечения

Программное обеспечение модуля ЦПУ выполняет пять основных типов операций, которые перечислены в таблице ниже. Какой именно тип операций выполняется в данный момент, зависит от состояния модуля ЦПУ, а также от условий выполнения самих операций.

Тип операции модуля ЦПУ	Состояние модуля ЦПУ	Условия выполнения	Пример операций
Инициализация	Состояние запуска	Инициализация выполняется только при включении питания.	Самодиагностика при запуске
Операции в рамках выполнения задач	Нормальное рабочее состояние и состояние ошибки	Выполняются операции в рамках назначенной задачи. Эти задачи выполняются циклически или однократно при выполнении указанного условия.	Выполнение программы пользователя и обновление данных ввода-вывода
Обслуживание теговых логических связей			Теговые логические связи
Обслуживание дополнительной платы* ¹			Обновление данных ввода-вывода для дополнительных плат аналоговых входов-выходов
Системные службы			Обслуживание порта USB* ² , обслуживание карты памяти SD и обработка операций связи для дополнительных плат последовательного интерфейса* ³

*1 Обслуживание дополнительной платы производится только модулем ЦПУ NX1P2.

*2 В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 порт USB отсутствует.

*3 Дополнительные платы последовательного интерфейса поддерживаются только модулями ЦПУ NX1P2.

Информацию о состояниях модуля ЦПУ см. в разделе 2-7-1 *Состояние модуля ЦПУ*.

Далее в данном разделе описывается выполнение перечисленных выше процессов и операций.

Инициализация

Инициализация производится только при включении питания.

В следующей таблице перечислены операции, которые выполняются при инициализации.

Операция	Описание
Самодиагностика при запуске	Проверяется наличие следующих ошибок: ошибка источника питания, сброс модуля ЦПУ, ошибка сторожевого таймера модуля ЦПУ и подключение неподходящего модуля источника питания.*1
Проверка данных	Системная переменная <i>_RetainFail</i> (Флаг сбоя хранения) принимает значение «ИСТИНА» (TRUE) в следующей ситуации: если после прерывания питания оказались не сохранены значения переменных, для которых с помощью атрибута «Хранение» (Retain) было выбрано сохранение значений, а также значения в областях DM, EM и HR в памяти, используемой для модулей серии CJ*2.
Обнаружение модулей NX*3	Производится обнаружение модулей NX, установленных в контроллер.
Обнаружение модулей серии CJ*4	Производится обнаружение модулей серии CJ, установленных в контроллер.
Регистрация событий включения и прерывания питания	В журнале регистрируются события включения и прерывания питания.

*1 Информацию о следующих ошибках см. в разделе *Типы неустранимых ошибок* в документе *Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок. Руководство* (Cat. No. W503): ошибка источника питания, сброс модуля ЦПУ, ошибка сторожевого таймера модуля ЦПУ и подключение неподходящего модуля источника питания.

*2 Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

*3 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*4 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

Операции в рамках выполнения задач

● Типы операций, выполняемых с задачами

В следующей таблице перечислены операции, которые выполняются при выполнении задач.

Операция/процесс	Описание
Обновление данных ввода-вывода	Выполняется ввод-вывод данных для ведомых устройств EtherCAT, модулей NX в стойке модуля ЦПУ*1, встроенных входов-выходов модуля ЦПУ*2, дополнительных плат аналоговых входов-выходов в модуле ЦПУ*3, базовых модулей ввода-вывода серии CJ*4 и специальных модулей серии CJ.
Выполнение программы пользователя	Выполняется программа пользователя для реализации программно-логического управления. Также подаются задания в процесс управления движением.
Управление движением	Выполняется управление движением на основе заданий, поступающих из пользовательской программы.
Общая системная обработка	Общие системные операции, например протоколирование данных и обработка теговых логических связей.

*1 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*2 Встроенные входы-выходы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.

- *3 Дополнительные платы аналоговых входов-выходов можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- *4 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

Подробные сведения об операциях и процессах, выполняемых в рамках выполнения задач, см. в разделах 5-3-3 *Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701*, 5-4-3 *Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2* и 5-5-3 *Основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ*.

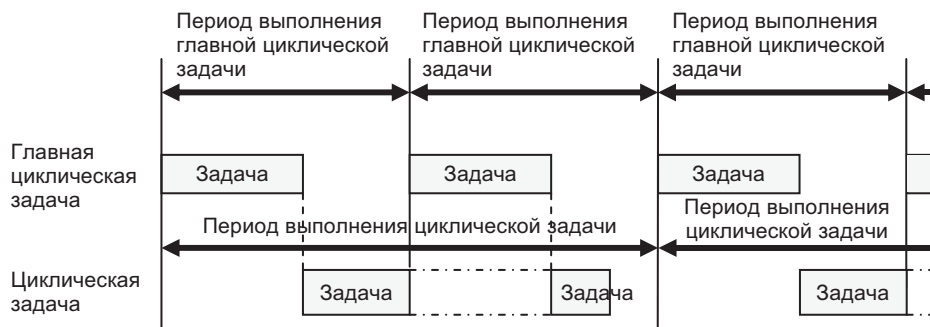
● Выполнение задач

Все программно реализуемые операции/процессы назначаются задачам и выполняются в рамках выполнения этих задач. По приоритетности и условиям выполнения различают три типа задач, все они описаны в таблице ниже.

Тип циклической задачи	Приоритет выполнения (чем меньше значение, тем выше приоритет)	Условие выполнения	Основное содержание операции/процесса
Главная циклическая задача	4 Эта задача обладает наивысшим приоритетом.	Главная циклическая задача выполняется циклически.	Обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением
Циклические задачи	5*1 Эта задача обладает следующим по значимости наивысшим приоритетом выполнения после главной циклической задачи.	Циклическая задача выполняется циклически. Период выполнения циклической задачи кратен периоду выполнения главной циклической задачи.	Обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением
	16*2, 17 или 18	Циклическая задача выполняется циклически. Период выполнения циклической задачи кратен периоду выполнения главной циклической задачи.	Какие именно операции могут выполняться, зависит от приоритета выполнения задачи. Приоритет выполнения 16: выполнение программы пользователя и обновление данных ввода-вывода Приоритет выполнения 17 или 18: выполнение программы пользователя
Событийные задачи	8 или 48	Событийная задача выполняется только один раз при выполнении указанного условия.	Выполнение программы пользователя

- *1 Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.
- *2 Циклическую задачу приоритета 16 невозможно использовать с модулями ЦПУ NX102 или NX1P2.

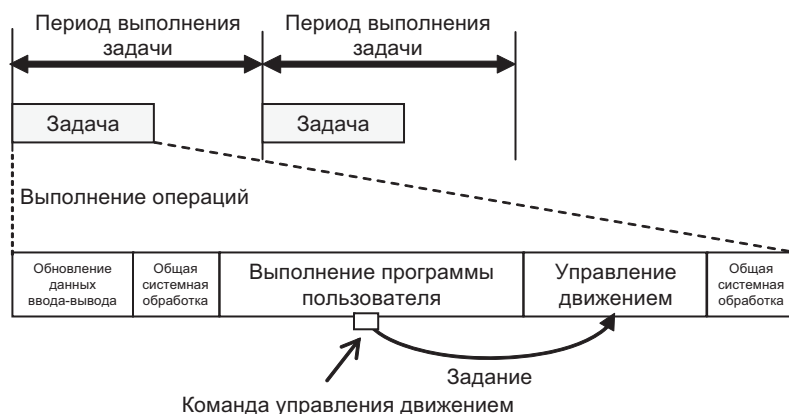
Сначала модуль ЦПУ выполняет задачу, обладающую наивысшим приоритетом выполнения. Ниже показан пример выполнения главной циклической задачи и циклической задачи. Если главная циклическая задача оказывается готовой к выполнению во время выполнения циклической задачи, приоритет отдается выполнению главной циклической задачи.



Модули ЦПУ NX701, NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ отличаются друг от друга тем, как задачи с более низким приоритетом работают во время выполнения задачи с более высоким приоритетом. Подробную информацию о выполнении задач см. в разделе 5-2 *Общие сведения о задачах*.

● Выполнение операций в рамках выполнения задач

Операции, назначенные задаче, выполняются в рамках этой задачи в порядке, который показан на рисунке ниже. Если программа содержит команду управления движением, выполняемая в рамках задачи программа передает задание процессу управления движением. Управление движением выполняется на основе получаемых заданий.



Примечание. Модуль ЦПУ производит управление движением в рамках главной циклической задачи и циклической задачи приоритета 5.

Подробные сведения смотрите в разделе 5-11-3 *Время реакции системы от входа к выходу*.



Дополнительная информация

При использовании модуля ЦПУ NX701 управление движением можно осуществлять в рамках главной циклической задачи и в рамках циклической задачи приоритета 5. Если два этих процесса управления движением необходимо различать, то управление движением в рамках главной циклической задачи называют «управление движением 1», а управление движением в рамках циклической задачи приоритета 5 называют «управление движением 2».

Обслуживание теговых логических связей

● Операции, выполняемые при обслуживании теговых логических связей

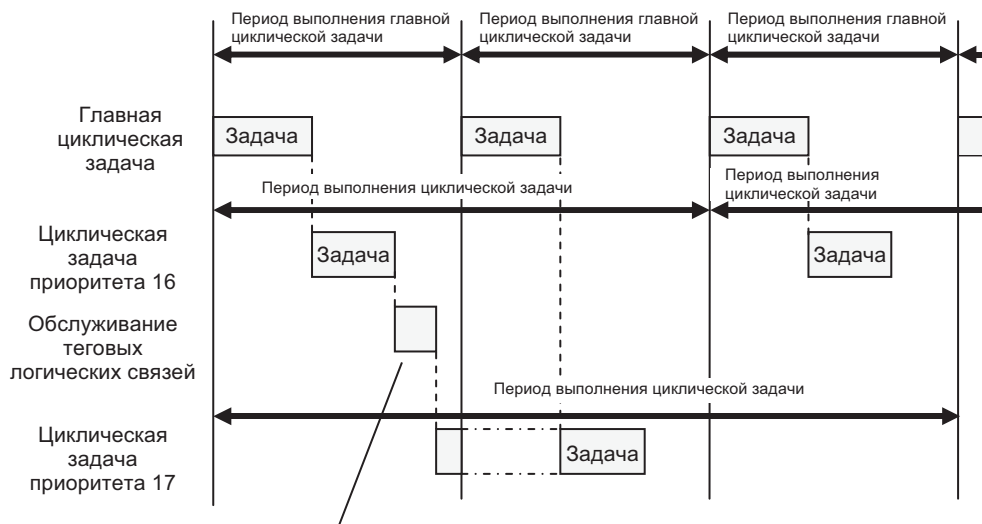
При обслуживании теговых логических связей обрабатываются операции связи с другими контроллерами или устройствами по сети EtherNet/IP с использованием тегов. Для подключения устройства HMI можно использовать встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ или модуль EtherNet/IP CJ1W-EIP21 серии CJ.

Примечание. Модуль EtherNet/IP CJ1W-EIP21 можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

● Выполнение обслуживания теговых логических связей

Обслуживание теговых логических связей производится циклически. Период и требуемое время выполнения обслуживания в каждом цикле зависят от модели модуля ЦПУ и от настроек теговых логических связей.

В случае модуля ЦПУ серии NJ приоритет выполнения обслуживания теговых логических связей выше приоритета циклической задачи приоритета 17 и ниже приоритета циклической задачи приоритета 16. Это значит, что обслуживание теговых логических связей более приоритетно по отношению к выполнению циклической задачи приоритета 17, но во время выполнения главной циклической задачи или циклической задачи приоритета 16 приоритет будет отдаваться выполнению этих задач.



Приоритет обслуживания теговых логических связей выше приоритета выполнения циклической задачи приоритета 17, но ниже приоритета выполнения циклической задачи приоритета 16.

В случае модуля ЦПУ серии NX обслуживание теговых логических связей производится одновременно с выполнением задач.

Дополнительные сведения об обслуживании теговых логических связей смотрите в разделе 5-7 Назначения и параметры, связанные с задачами.

Обслуживание дополнительной платы

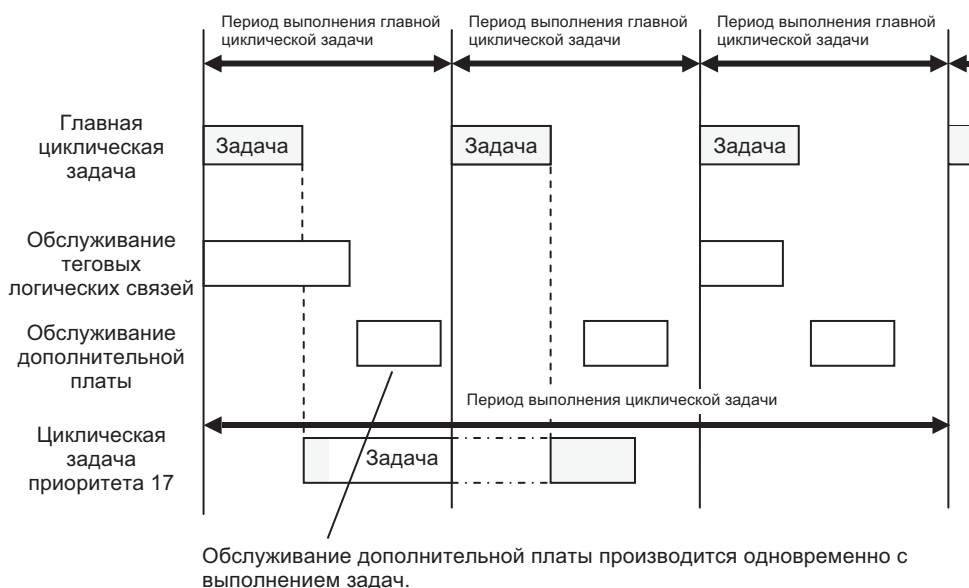
● Операции, выполняемые при обслуживании дополнительной платы

При обслуживании дополнительной платы выполняется обновление данных ввода-вывода для дополнительной платы аналоговых входов-выходов, которая установлена в модуль ЦПУ NX1P2.

Примечание. Обслуживание дополнительной платы производится только модулем ЦПУ NX1P2.

● Выполнение обслуживания дополнительные платы

Обслуживание дополнительной платы в модуле ЦПУ NX1P2 производится одновременно с выполнением задач. Однако во время обслуживания теговых логических связей обслуживание дополнительной платы не производится.



Подробные сведения об обслуживании дополнительной платы см. в разделе *5-7 Назначения и параметры, связанные с задачами*.

Обслуживание коммуникационного моста

● Операции, выполняемые при обслуживании коммуникационного моста

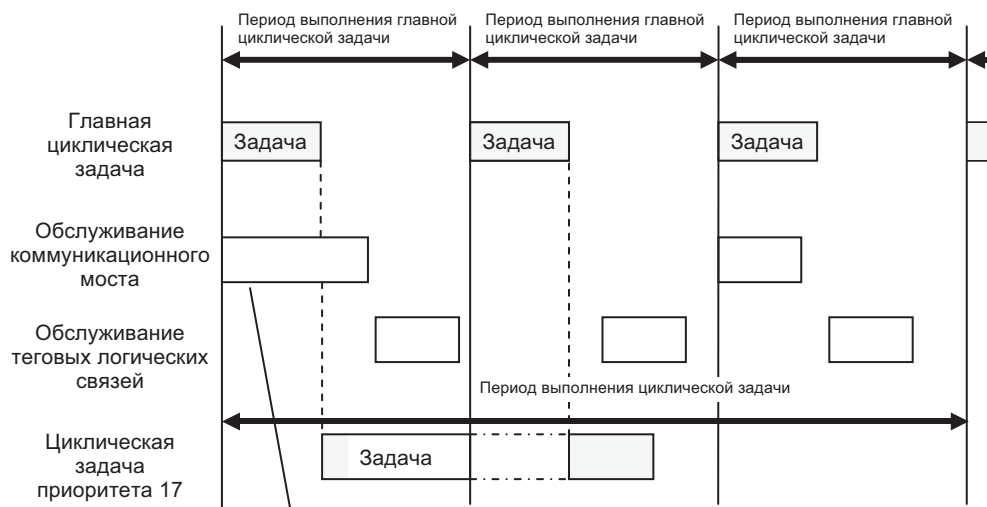
При обслуживании коммуникационного моста выполняются операции, обеспечивающие обмен данными по сети EtherNet/IP с использованием протокола CIP Safety между устройствами безопасности и модулем ЦПУ безопасности NX-SL5□□□ Safety, который установлен в стойку модуля ЦПУ NX102.

Информацию о протоколе связи CIP Safety см. в документе *Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя* (Cat. No. Z930-E1-12 или более поздняя редакция).

Примечание. Обслуживание коммуникационного моста производится модулем ЦПУ NX102 с версией модуля 1.31 или выше.

● Выполнение обслуживания коммуникационного моста

Обслуживание коммуникационного моста в модуле ЦПУ NX102 производится одновременно с выполнением задач. Во время обслуживания коммуникационного моста не производится обслуживание теговых логических связей.



Обслуживание коммуникационного моста производится одновременно с выполнением задач.

Подробные сведения об обслуживании коммуникационного моста см. в разделе 5-7 *Назначения и параметры, связанные с задачами*.

Системные службы

● Системные службы

К системным службам относятся операции, перечисленные ниже.

Операция	Содержание
Обслуживание порта USB*1	<ul style="list-style-type: none"> Обработка запросов на обслуживание от Sysmac Studio или центральных компьютеров.
Обслуживание встроенного порта EtherNet/IP	<ul style="list-style-type: none"> Обработка сообщений с запросами на обслуживание, например команд протокола CIP, поступающих из Sysmac Studio, от устройств HMI, центральных компьютеров или других контроллеров. Выполнение команд связи для обмена данными по протоколу CIP и через сокет.
Обслуживание встроенного порта EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> Выполнение обмена сообщениями по сети EtherCAT.
Обработка операций связи для дополнительной платы последовательного интерфейса*2	<ul style="list-style-type: none"> Выполнение операций, необходимых для обмена данными с использованием дополнительной платы последовательного интерфейса.
Обслуживание специального модуля серии CJ*3	<ul style="list-style-type: none"> Обслуживание событий для специальных модулей серии CJ. Выполнение команд связи (CIP).
Обслуживание карты памяти SD	<ul style="list-style-type: none"> Доступ из клиента FTP. Операции с картой памяти SD из Sysmac Studio. Выполнение команд программы, предусмотренных для карты памяти SD.
Самодиагностика	<ul style="list-style-type: none"> Обнаружение аппаратных ошибок.

*1 В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 порт USB отсутствует.

*2 Обработка операций связи для дополнительной платы последовательного интерфейса производится только модулем ЦПУ NX1P2.

*3 Модуль ЦПУ производит обмен данными между специальными модулями серии CJ и отведенными для них словами во время обновления данных ввода-вывода. Специальные модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

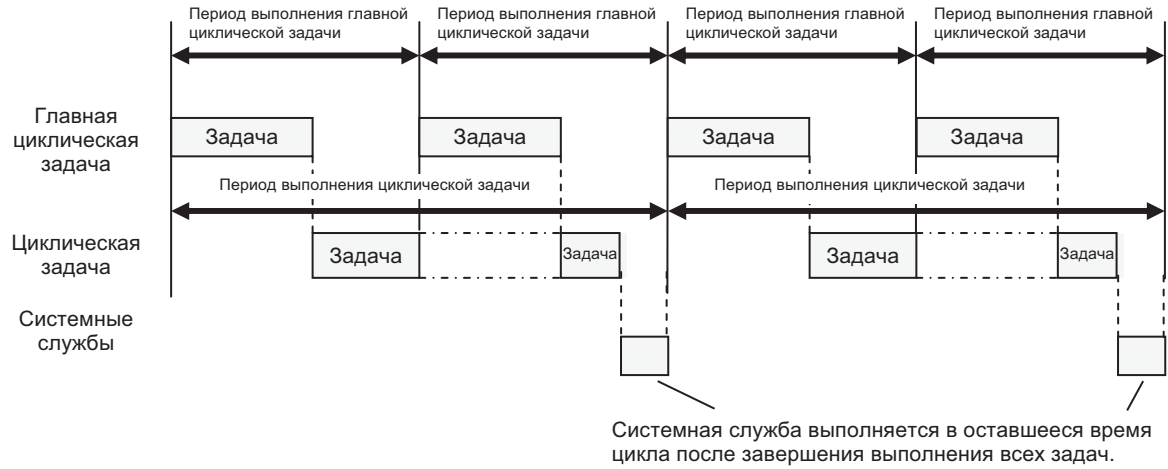
● Операции, выполняемые системными службами

В случае модулей ЦПУ NX701: если запрос поступает от источника вне модуля ЦПУ (от внешнего оборудования и т. п.), системные службы выполняются одновременно с другими процессами. Системные службы выполняются в требуемое время, и выполнение задач на них не влияет.

В случае модулей ЦПУ NX102: если запрос поступает от источника вне модуля ЦПУ (от внешнего оборудования и т. п.), системные службы выполняются одновременно с другими процессами. Системные службы выполняются в требуемое время, и выполнение задач на них не влияет. Однако во время обслуживания теговых логических связей системные службы не выполняются.

В случае модулей ЦПУ NX1P2: если запрос поступает от источника вне модуля ЦПУ (от внешнего оборудования и т. п.), системные службы выполняются одновременно с другими процессами. Системные службы выполняются в требуемое время, и выполнение задач на них не влияет. Однако во время обслуживания теговых логических связей или дополнительной платы системные службы не выполняются.

В случае модулей ЦПУ серии NJ: если запрос поступает от источника вне модуля ЦПУ (от внешнего оборудования и т. п.), системные службы выполняются в оставшееся время цикла после завершения выполнения всех задач.



Подробные сведения о системных службах см. в разделе *5-7 Назначения и параметры, связанные с задачами.*

2-3 Доступ к данным ввода-вывода

Для доступа к данным ввода-вывода модуль ЦПУ использует переменные. В данном разделе описывается, как переменные используются для доступа к данным ввода-вывода.

Термины «ввод-вывод» и «данные ввода-вывода» в настоящем руководстве относятся к ведомым устройствам EtherCAT, модулям NX в стойке модуля ЦПУ, встроенным входам-выходам, дополнительным платам аналоговых входов-выходов и модулям серии CJ. Сведения о получении доступа к данным в других контроллерах с использованием теговых логических связей см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя* (Cat. No. W506).

2-3-1 Типы переменных

В программе пользователя, выполняемой в модуле ЦПУ серии NJ/NX, для обращения к данным ввода-вывода и памяти модуля ЦПУ используются переменные.

Тип переменной определяет, имеет ли данная переменная атрибуты, которые могут быть настроены пользователем, и к каким данным можно получить доступ с помощью этой переменной.

Переменные		Настройка атрибутов	Доступ к данным
Переменные, определяемые пользователем		Возможна настройка всех атрибутов.	Модуль ЦПУ
Переменные, частично определяемые пользователем	Переменные устройств	Возможна настройка некоторых атрибутов.*1	Ведомые устройства EtherCAT*2*3
			Модули NX в стойке модуля ЦПУ
			Встроенные входы-выходы
			Дополнительные платы аналоговых входов-выходов
	Переменные устройств для модулей NX*4		Базовые модули ввода-вывода серии CJ и специальные модули серии CJ
Переменные устройств для встроенных входов-выходов*5			
Переменные устройств для дополнительных плат*5			
Переменные устройств для модулей серии CJ*6			
Переменные данных кулачка			Сервоприводы, ведомые устройства входов энкодера и модуль ЦПУ

Переменные		Настройка атрибутов	Доступ к данным
Системные переменные	Системные переменные для функционального модуля «PLC»		Модуль ЦПУ
	Системные переменные для управления движением	Общая переменная управления движением	Сервоприводы, ведомые устройства входов энкодера и модуль ЦПУ
		Переменные осей	
		Переменные групп осей	
	Системные переменные для EtherNet/IP		Встроенный порт EtherNet/IP
	Системные переменные для ведущего устройства EtherCAT		Встроенный порт ведущего устройства EtherCAT
Системные переменные для шины NX*7		Модуль ЦПУ	

- *1 Сведения о доступных для настройки атрибутах смотрите в подразделе *Атрибуты переменных устройств* на стр. 3-12.
- *2 Под «ведомыми устройствами EtherCAT» понимаются любые модули NX в составе ведомых терминалов EtherCAT.
- *3 При использовании Sysmac Studio версии 1.08 или ниже переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT невозможно использовать для доступа к ведомым устройствам EtherCAT, которым назначены оси.
- *4 Системные переменные для модулей NX можно использовать только с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.
- *5 Переменные устройств для встроенных входов-выходов и дополнительных плат можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- *6 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.
- *7 Системные переменные для шины NX можно использовать только с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

Переменные, определяемые пользователем

Все атрибуты пользовательской переменной определяются пользователем. Сведения о переменных, определяемых пользователем, см. в разделе *6-3 Переменные*.

Переменные, частично определяемые пользователем

У переменных, частично определяемых пользователем, имеются некоторые атрибуты, которые могут задаваться пользователем. Эти переменные служат для доступа к особым данным. Переменная, частично определяемая пользователем, может быть переменной устройства или переменной данных кулачка — в зависимости от того, к каким данным она обращается.

● Переменные устройств

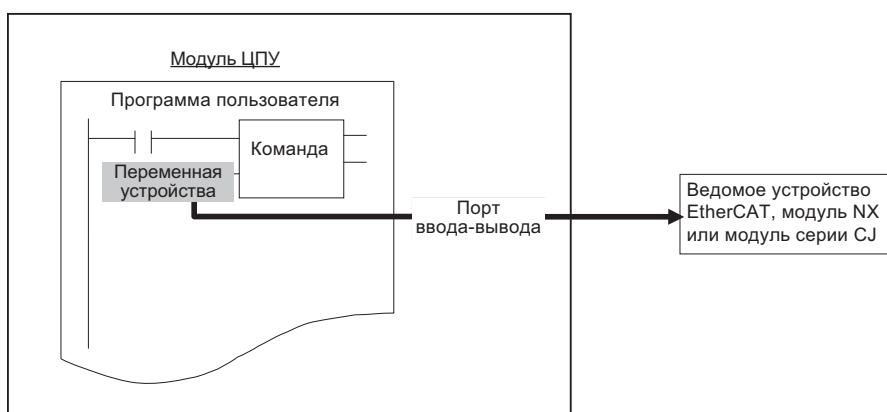
Переменные устройств служат для доступа к данным в устройствах. Под «устройством» понимается любой модуль или любое ведомое устройство, данные которого обновляются в рамках процесса обновления данных ввода-вывода, производимого модулем ЦПУ. В частности, этот термин употребляется в отношении ведомых устройств EtherCAT, модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входов-выходов, дополнительных плат аналоговых входов-выходов и модулей серии CJ.

Тип переменной устройства зависит от устройства и от данных в этом устройстве, для доступа к которым используется переменная (см. таблицу ниже).

Тип переменной устройства	Устройство	Данные, к которым производится доступ
Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT	Ведомые устройства EtherCAT*1	Данные процесса для ведомых устройств EtherCAT*2
Переменные устройств для модулей NX*3	Модули NX в стойке модуля ЦПУ	Данные ввода-вывода для модулей NX
Переменные устройств для встроенных входов-выходов*4	Встроенные входы-выходы	Данные ввода-вывода для встроенных входов-выходов
Переменные устройств для дополнительных плат*4	Дополнительные платы аналоговых входов-выходов	Данные ввода-вывода для дополнительных плат аналоговых входов-выходов
Переменные устройств для модулей серии CJ*5	Базовые модули ввода-вывода серии CJ	Данные физических входов-выходов в базовых модулях ввода-вывода
	Специальные модули серии CJ	Рабочие данные*6 и данные настроек для специальных модулей*7

- *1 При использовании Sysmac Studio версии 1.08 или ниже переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT невозможно использовать для доступа к ведомым устройствам EtherCAT, которым назначены оси.
- *2 Подразумеваются данные ввода-вывода, которыми ведущее и ведомые устройства обмениваются во время цикла передачи данных процесса.
- *3 Системные переменные для модулей NX можно использовать только с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.
- *4 Переменные устройств для встроенных входов-выходов и дополнительных плат можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- *5 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.
- *6 Эти данные используются при работе модулей серии CJ. Используется часть области CIO в памяти, используемой для модулей серии CJ.
- *7 Эти данные используются для настройки модулей серии CJ. Используется часть области DM в памяти, используемой для модулей серии CJ.

Переменные устройств служат для доступа к данным ведомых устройств EtherCAT, модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входов-выходов, дополнительных плат аналоговых входов-выходов и модулей серии CJ через порты ввода-вывода. Порты ввода-вывода — это логические порты, которые используются для доступа к устройствам.



Подробные сведения о портах ввода-вывода и о переменных устройств см. в разделе 3-3-2 *Имена портов ввода-вывода*.

● Переменные данных кулачка

Переменные данных кулачка предназначены для доступа к данным в таблицах профилей кулачков, которые используются для управления движением. Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя* (Cat. No. W507).

Системные переменные

Системные переменные — это переменные, которые заранее определены в контроллере серии NJ/NX. Имена и все атрибуты таких переменных уже определены системой. Каждая системная переменная выполняет определенную функцию. Пользователь не может изменять имена или какие-либо атрибуты системных переменных.

Системные переменные относятся к тому или иному функциональному модулю, и для каждого функционального модуля предусмотрены собственные системные переменные. Типы системных переменных перечислены в следующей таблице.

Функциональный модуль	Тип системной переменной
Функциональный модуль «PLC»	Системные переменные для функционального модуля «PLC»
Функциональный модуль «NX Bus» ^{*1}	Системные переменные для шины NX
Функциональный модуль «Motion Control»	Системные переменные для управления движением
Функциональный модуль «EtherNet/IP»	Системные переменные для EtherNet/IP
Функциональный модуль «EtherCAT Master»	Системные переменные для ведущего устройства EtherCAT

*1 Функциональный модуль «NX Bus» есть только в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

Системные переменные для управления движением классифицируются в зависимости от того, к каким операциям функционального модуля «Motion Control» они относятся (см. таблицу ниже).

Системные переменные для управления движением	Описание
Общая переменная управления движением	Общая работа всего функционального модуля «Motion Control»
Переменные осей	Управление отдельными осями
Переменные групп осей	Управление группами осей ^{*1}

*1 Группа осей состоит из нескольких осей. Группа осей используется для интерполяции.

Сведения о системных переменных см. в разделе *A-6 Системные переменные*.

2-3-2 Доступ к данным ввода-вывода с использованием переменных

Переменные используются в программе пользователя, выполняемой в модуле ЦПУ. Переменные служат для доступа к соответствующим данным ввода-вывода. Соответствие между данными ввода-вывода и переменными в модуле ЦПУ отражено в таблице ниже. Тип переменной, используемой специальным модулем серии CJ, зависит от данных, к которым эта переменная обращается.

Ввод-вывод		Данные	Переменные
Ведомые устройства EtherCAT	Ведомые устройства EtherCAT, которым не назначены оси	---	Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT
	Ведомые устройства EtherCAT, которым назначены оси	---	<ul style="list-style-type: none"> Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT*1 Переменные осей
Модули NX в стойке модуля ЦПУ*2	Модули NX, которым не назначены оси	---	Переменные устройств для модулей NX
	Модули NX, которым назначены оси	---	<ul style="list-style-type: none"> Переменные устройств для модулей NX Переменные осей
Встроенные входы-выходы*3		---	Переменные устройств для встроенных входов-выходов
Дополнительные платы аналоговых входов-выходов*4		---	Переменные устройств для дополнительных плат
Модули серии CJ*5	Базовые модули ввода-вывода	---	Переменные устройств для модулей серии CJ
	Специальные модули	<ul style="list-style-type: none"> Рабочие данные Данные настроек 	Переменные устройств для модулей серии CJ
		Данные в назначенной области памяти*6	Переменные, определяемые пользователем

*1 При использовании Sysmac Studio версии 1.08 или ниже переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT невозможно использовать для доступа к ведомым устройствам EtherCAT, которым назначены оси.

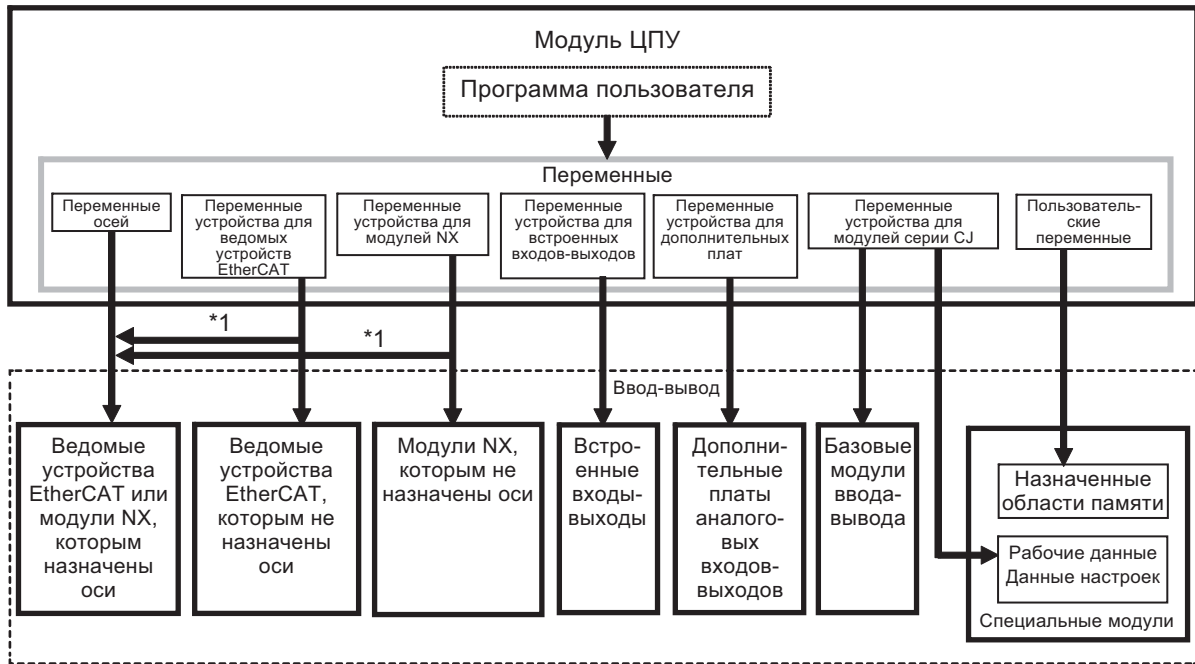
*2 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*3 Встроенные входы-выходы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.

*4 Дополнительные платы аналоговых входов-выходов можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.

*5 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

*6 Данные для расширенных функций и входов-выходов ведомых устройств, которые назначаются путем указания адресов в памяти. Переменные устройств невозможно использовать для доступа к данным в назначенных областях памяти.



Доступ к данным ведомых устройств EtherCAT

Способ, используемый для доступа к данным ведомого устройства EtherCAT, зависит от типа этого устройства.

Тип ведомого устройства EtherCAT	Способ доступа
<ul style="list-style-type: none"> Сервоприводы и ведомые устройства входов энкодера*1 Ведомые устройства общего назначения 	Доступ к данным этих ведомых устройств производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для ведомых устройств EtherCAT.
Сервоприводы и ведомые устройства входов энкодера, которые назначены осям	Доступ к данным этих ведомых устройств производится напрямую с использованием переменных осей.*2

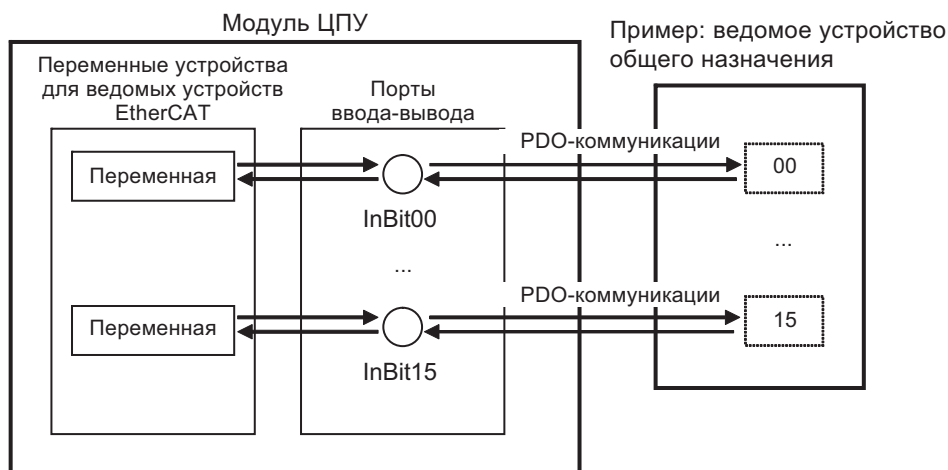
*1 При использовании Sysmac Studio версии 1.08 или ниже переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT невозможно использовать для доступа к ведомым устройствам EtherCAT, которым назначены оси.

*2 В случае сервопривода один серводвигатель назначается как одна ось одной переменной оси. В случае ведомого устройства входов энкодера один счетчик назначается как одна ось одной переменной оси.

Примечание. Ведомые устройства EtherCAT, которые не могут быть назначены осям, называются ведомыми устройствами общего назначения. Сервоприводы и ведомые устройства входов энкодера являются ведомыми устройствами EtherCAT, которые могут быть назначены осям. Сведения о сервоприводах и ведомых устройствах входов энкодера можно найти в документе *Серия NJ/NX, модуль ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)*.

● Доступ к данным сервоприводов, ведомых устройств входов энкодера и ведомых устройств общего назначения, которые не назначены осям

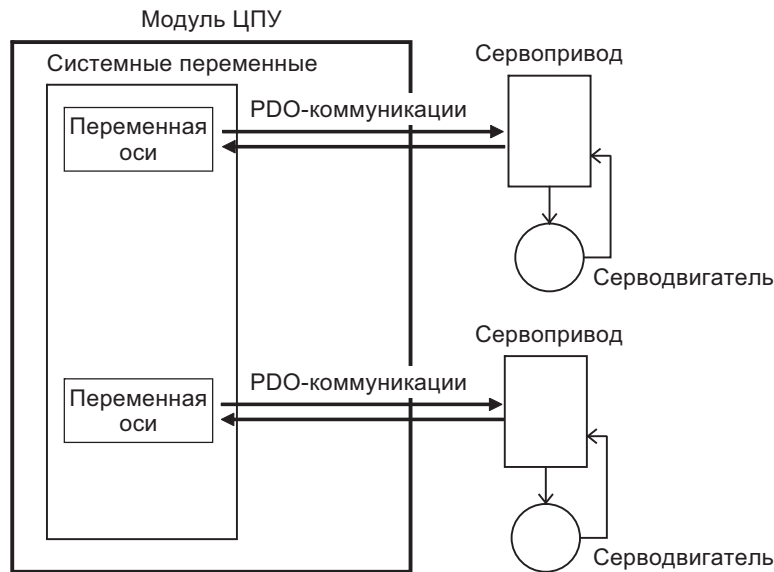
Доступ к данным этих ведомых устройств производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для ведомых устройств EtherCAT. Для доступа к данным через порты ввода-вывода используются PDO-коммуникации.



● Доступ к данным сервоприводов и ведомых устройств входов энкодера, которые назначены осям

Доступ к данным сервоприводов и ведомых устройств входов энкодера производится напрямую с использованием переменных осей. Для доступа к данным посредством переменных осей используются PDO-коммуникации.

Например, если серводвигатель работает под управлением сервопривода, то серводвигатель назначается переменной оси и команды для управления серводвигателем передаются сервоприводу. Сигнал обратной связи от серводвигателя передается модулю ЦПУ сервоприводом также с использованием переменной оси.



Сведения о переменных для осей см. в разделе 3-5-2 *Переменные осей и переменные групп осей*.

✓ Сведения о версиях

При использовании Sysmac Studio версии 1.09 или выше переменные устройств могут назначаться портам ввода-вывода сервоприводов и ведомых устройств входов энкодера, которым назначены оси.

Порт ввода-вывода, которому может быть назначена переменная устройства, должен удовлетворять одному из указанных ниже условий.

- Атрибут R/W содержит значение «R» («только чтение»).
- Атрибут R/W содержит значение «W» («только запись»), и в поле данных процесса в разделе **Detailed Settings (Детальные параметры)** окна основных параметров оси (Axis Basic Settings Display) в Sysmac Studio задано значение <Not assigned (Не назначено)>.

📄 Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если будет выполнено одно из указанных ниже действий, система сбросит назначение переменной устройства порту ввода-вывода сервопривода или ведомого устройства входов энкодера, которому назначена ось.

- (1) В случае использования Sysmac Studio версии 1.09 или выше: при назначении переменных устройств портам ввода-вывода сервоприводов и ведомых устройств входов энкодера, которым назначены оси.
- (2) При сохранении данных проекта.
- (3) При открытии сохраненных данных проекта с помощью Sysmac Studio версии 1.08 или ниже.

📄 Дополнительная информация

Различают два типа коммуникаций по сети EtherCAT: PDO-коммуникации и SDO-коммуникации. PDO-коммуникации служат для передачи команд для обновления данных ввода-вывода, например данных для позиционного управления серводвигателем, с фиксированным периодом управления. SDO-коммуникации используются для передачи команд для чтения и записи данных в указанные моменты времени, например для передачи параметров.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя (Cat. No. W505)*.

Доступ к данным модулей NX в стойке модуля ЦПУ

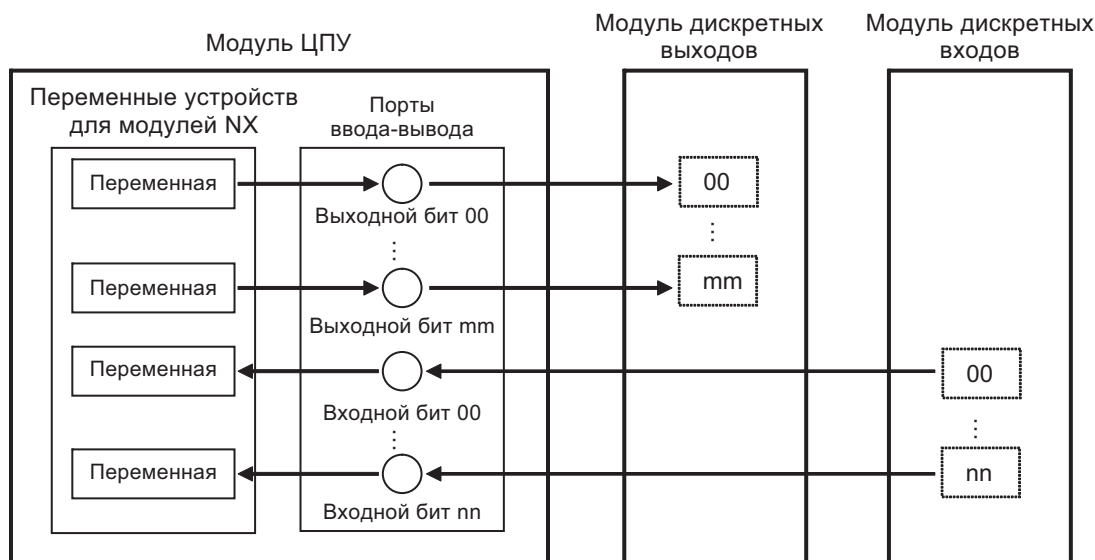
Способ, используемый для доступа к данным модуля NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2, зависит от типа модуля NX.

Тип модуля NX в стойке модуля ЦПУ*1	Способ доступа
Модули NX, которые не назначены осям	Доступ к данным этих модулей производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для модулей NX.
Модули NX, которые назначены осям	<p>Доступ к данным этих модулей производится напрямую с использованием переменных осей.</p> <p>Доступ к данным этих модулей производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для модулей NX.</p>

*1 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

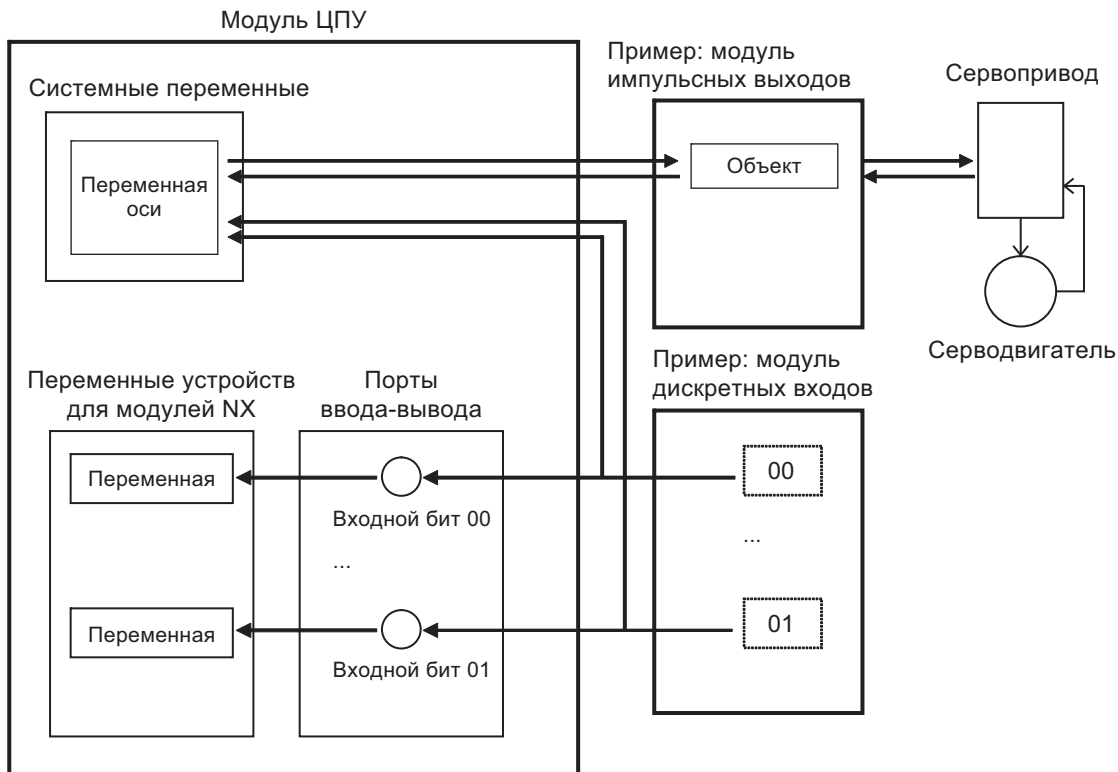
● Доступ к данным модулей NX, которые не назначены осям

Доступ к данным этих модулей производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для модулей NX.



● Доступ к данным модулей NX, которые назначены осям

Доступ к данным модулей NX, которые назначены осям, производится напрямую с использованием переменных осей. Но также возможен доступ через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств.



Сведения о переменных для осей см. в разделе 3-5-2 *Переменные осей и переменные групп осей*.



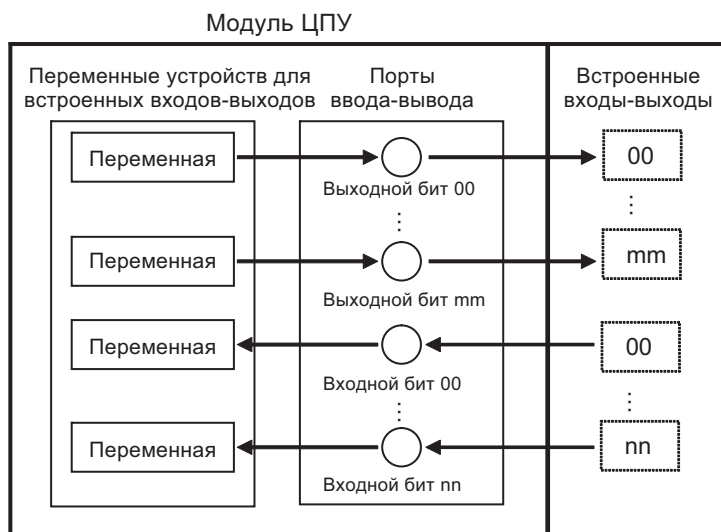
Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Чтобы порту ввода-вывода можно было назначить переменную устройства в модуле NX, который назначен оси, порт должен удовлетворять одному из указанных ниже условий.

- Атрибут R/W содержит значение «R» («только чтение»).
- Атрибут R/W содержит значение «W» («только запись»), и в поле данных процесса в разделе **Detailed Settings (Детальные параметры)** окна основных параметров оси (Axis Basic Settings Display) в Sysmac Studio задано значение <Not assigned (Не назначено)>.

Доступ к данным встроенных входов-выходов

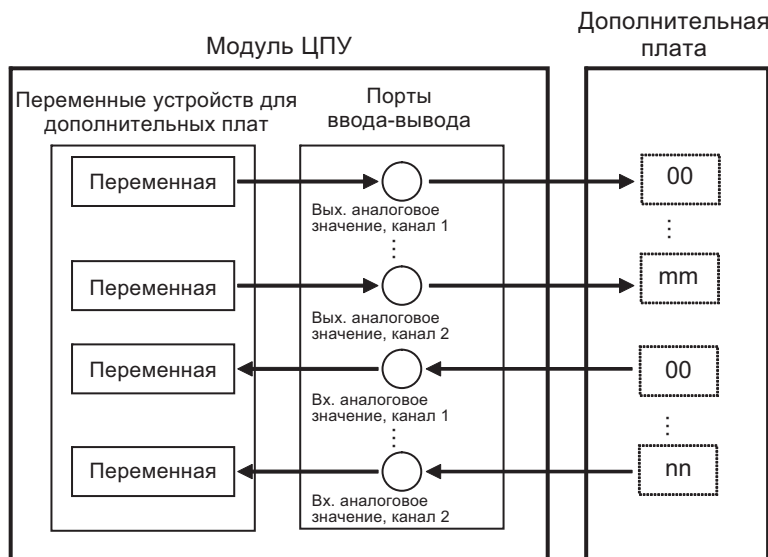
Доступ к данным входов-выходов, встроенных в модуль ЦПУ NX1P2, производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для встроенных входов-выходов.



Подробное описание см. в разделе 3-3-2 *Имена портов ввода-вывода*.

Доступ к данным дополнительных плат аналоговых входов-выходов

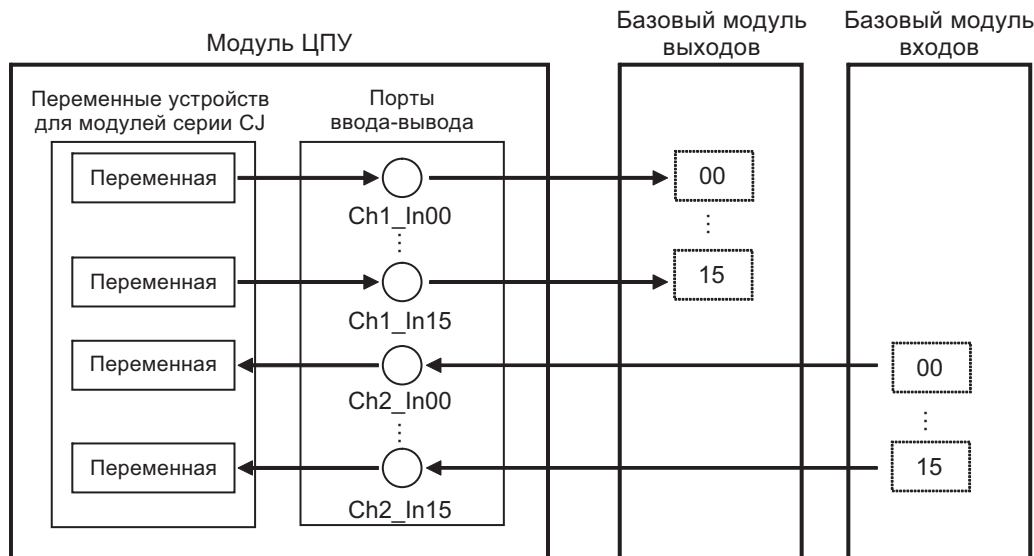
Доступ к данным дополнительных плат аналоговых входов-выходов в модуле ЦПУ NX1P2 производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для дополнительных плат.



Подробное описание см. в разделе 3-3-2 *Имена портов ввода-вывода*.

Доступ к данным базовых модулей ввода-вывода

В случае модуля ЦПУ серии NJ доступ к данным базовых модулей ввода-вывода производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для модулей серии CJ.



Подробное описание см. в разделе 3-3-2 *Имена портов ввода-вывода*.

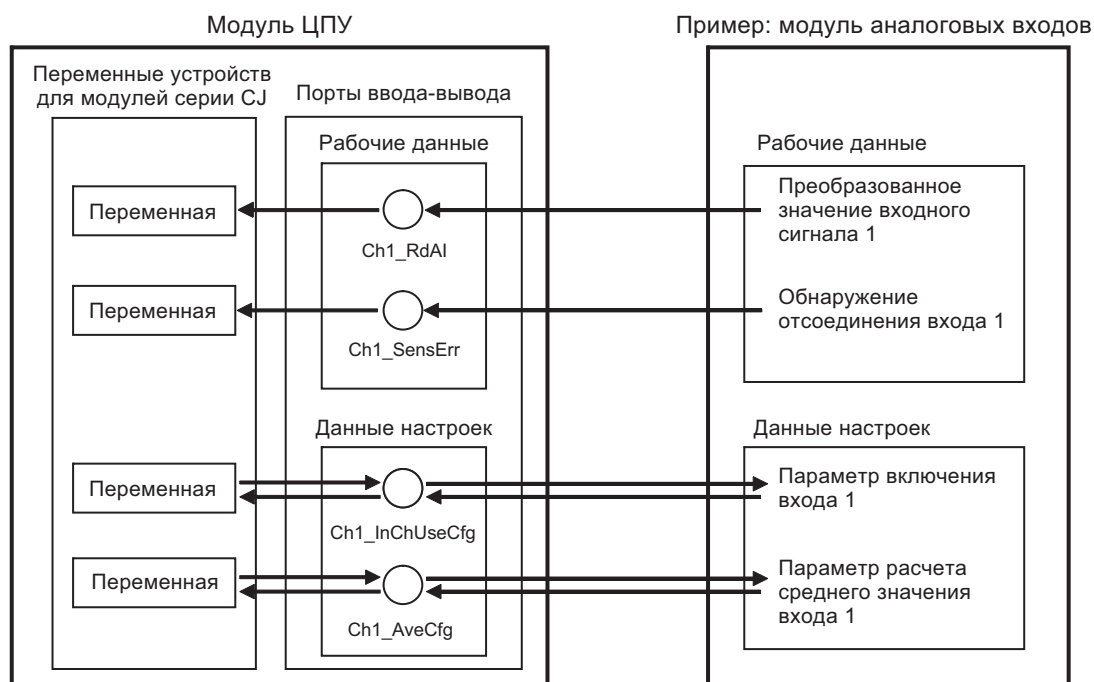
Доступ к данным специальных модулей

При использовании модуля ЦПУ серии NJ имеются два способа получения доступа к данным специальных модулей ввода-вывода. Используемый способ зависит от данных, к которым производится доступ.

Способ доступа	Данные
Доступ к данным специальных модулей через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для модулей серии CJ	<ul style="list-style-type: none"> Рабочие данные Данные настроек
Доступ к данным специальных модулей с использованием пользовательских переменных с параметром AT	Данные в назначенной области памяти

● Доступ к данным специальных модулей через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для модулей серии CJ

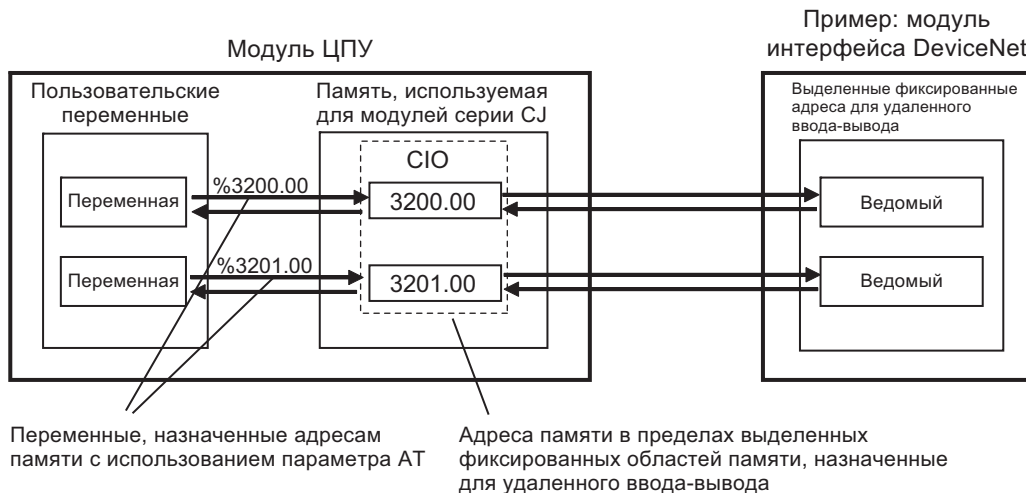
Доступ к рабочим данным и данным настроек производится через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств для модулей серии CJ. Обмен данными производится во время обновления данных ввода-вывода.



Подробное описание см. в разделе 3-3-2 *Имена портов ввода-вывода*.

● Доступ к данным специальных модулей с использованием пользовательских переменных с параметром AT

Для доступа к данным, расположенным в назначенной области памяти, используются пользовательские переменные, для которых с помощью параметра AT указываются конкретные адреса в памяти, используемой для модулей серии CJ. Обмен данными между словами памяти, используемой для модулей серии CJ, и модулями серии CJ осуществляется во время обновления данных ввода-вывода.



К назначаемым адресам памяти относятся следующие адреса:

- Адреса в фиксированных областях памяти, выделенных для модулей DeviceNet
- Адреса в областях памяти, задаваемых пользователем для модулей DeviceNet или модулей ведущего устройства CompoNet в CX-Integrator (для использования CX-Integrator модуль ведущего устройства CompoNet должен быть переведен в режим связи 8).
- Адреса в памяти расширения для модулей скоростных счетчиков
- Адреса в памяти расширения для модулей входов-выходов для сигналов процесса

Сведения о памяти, используемой для модулей серии CJ, см. в разделе *A-9 Содержимое памяти, используемой для модулей серии CJ*. Сведения о настройке параметра AT см. в разделе *6-3-8 Атрибуты переменных*.

2-4 Обновление данных ввода-вывода в функциональном модуле «NX Bus»

В данном разделе описывается обновление данных ввода-вывода, которое функциональный модуль «NX Bus» выполняет в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

Функциональный модуль «NX Bus» в модуле ЦПУ NX102 или NX1P2 производит циклический обмен данными с модулями NX, установленными в стойку модуля ЦПУ.

Обмен данными производится в рамках операции обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче. Поэтому период обновления данных ввода-вывода равен периоду выполнения главной циклической задачи.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Функциональный модуль «NX Bus» есть только в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

2-4-1 Способы обновления данных ввода-вывода

Способы обновления данных ввода-вывода, используемые для модулей NX, которые установлены в стойку модуля ЦПУ NX1P2, перечислены в таблице ниже.

Способы обновления данных ввода-вывода для модулей NX	Применяемый способ
Модули NX, поддерживающие асинхронное и синхронное обновление входов-выходов	Применяется синхронное обновление входов-выходов.
Модули NX, поддерживающие асинхронное и синхронное обновление входов-выходов, а также обновление с приоритетом периода выполнения задач	
Модули NX, поддерживающие только обновление с меткой времени	Применяется обновление с меткой времени.
Модули NX, поддерживающие только асинхронное обновление	Применяется асинхронное обновление.

Примечание. В стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2 можно одновременно использовать модули NX, поддерживающие разные способы обновления входов-выходов.

Примечание. Способы обновления входов-выходов для модулей NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2 изменять невозможно.

Ниже приводится краткое описание способов обновления данных ввода-вывода, которые фактически применяются в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

Способ обновления данных ввода-вывода	Краткое описание
Синхронное обновление входов-выходов	При данном способе обновления входов-выходов несколько модулей NX считывают сигналы на своих входах или обновляют состояния своих выходов одновременно, с фиксированной периодичностью.

Способ обновления данных ввода-вывода	Краткое описание
Обновление с меткой времени	При данном способе обновления входов-выходов модули NX регистрируют время распределенных часов (РЧ) *1 при изменении состояний входов или изменяют состояния выходов в указанное время РЧ. Обмен данными между модулями NX и модулем ЦПУ производится циклически в рамках циклов обновления шины NX.
Обновление входов с регистрацией времени изменения входов	При данном способе обновления входов-выходов модули входов регистрируют время РЧ, в которое изменяются состояния входов.
Обновление выходов с указанием меток времени	При данном способе обновления входов-выходов модули выходов изменяют состояния выходов в указанные моменты времени (РЧ).
Асинхронное обновление	При данном способе обновления входов-выходов цикл обновления шины NX и циклы обновления входов-выходов модулей NX не синхронизируются.

*1 У ведомых устройств или модулей, поддерживающих синхронизацию с использованием распределенных часов, имеются часы, которые используются совместно ведомыми устройствами или модулями. Время, определяемое по этим распределенным часам, называется временем распределенных часов (РЧ).

Доступные для использования способы обновления входов-выходов зависят от конкретной модели модуля NX. Выбирайте модули NX с учетом требуемого способа обновления входов-выходов.

Сведения о способах обновления входов-выходов, которые поддерживаются определенным модулем NX, смотрите в руководстве по этому модулю.

2-4-2 Описание способов обновления данных ввода-вывода

В данном разделе будет более подробно рассмотрен каждый из способов обновления данных ввода-вывода в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

Способы обновления входов-выходов могут в некоторых деталях отличаться у модулей NX разных моделей. Смотрите руководства по соответствующим модулям NX.

Работа при синхронном обновлении входов-выходов

Все модули NX в составе стойки ЦПУ NX102 или NX1P2, поддерживающие синхронное обновление входов-выходов, считывают сигналы на своих входах одновременно и синхронно с обновлением данных ввода-вывода в главной циклической задаче. Состояния выходов также обновляются одновременно, но не в одно время со чтением входов.



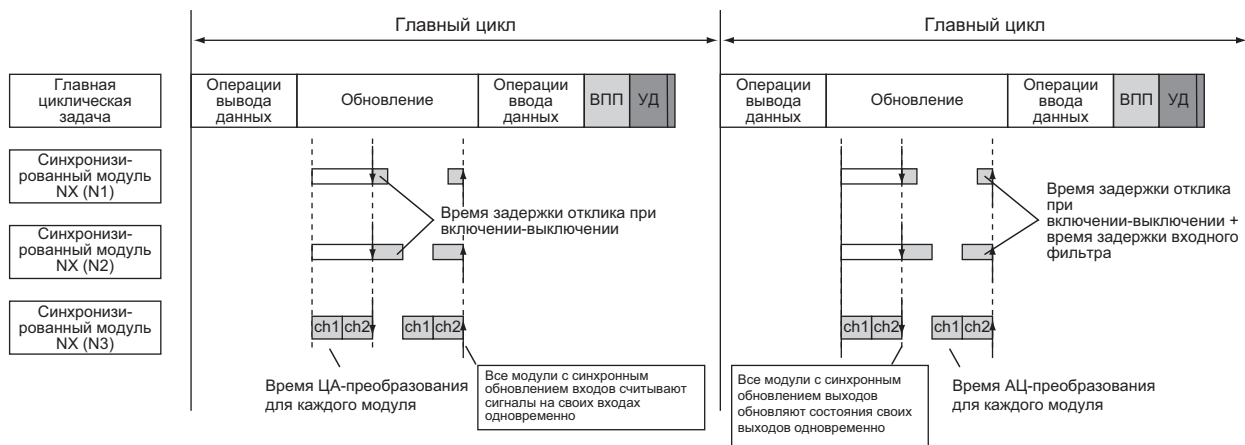
Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Модули NX в стойке модуля ЦПУ, ведомые устройства EtherCAT и ведомые терминалы EtherCAT считывают входы или обновляют выходы не одновременно друг с другом.

● Пример работы при синхронном обновлении входов-выходов

Все модули NX, поддерживающие синхронное обновление входов-выходов, считывают сигналы на своих входах одновременно.

Все модули NX, поддерживающие синхронное обновление входов-выходов, обновляют состояния своих выходов одновременно.



Работа при обновлении с меткой времени

Ниже описывается обновление входов и выходов с использованием меток времени.

● Работа при обновлении входов с регистрацией времени изменения входов

Все модули NX в составе стойки ЦПУ NX102 или NX1P2, поддерживающие обновление входов с регистрацией времени изменения входов, регистрируют моменты времени (РЧ), в которые изменяются состояния их входов (т. е. «время изменения входов»). Зарегистрированные моменты времени изменения входов считываются одновременно и синхронно с обновлением данных ввода-вывода в главной циклической задаче. В качестве входных значений всегда считываются самые последние значения.



Дополнительная информация

Зарегистрированные значения времени изменения входов считываются в те же моменты времени, что и при чтении входов модулями NX, поддерживающими синхронное обновление входов.

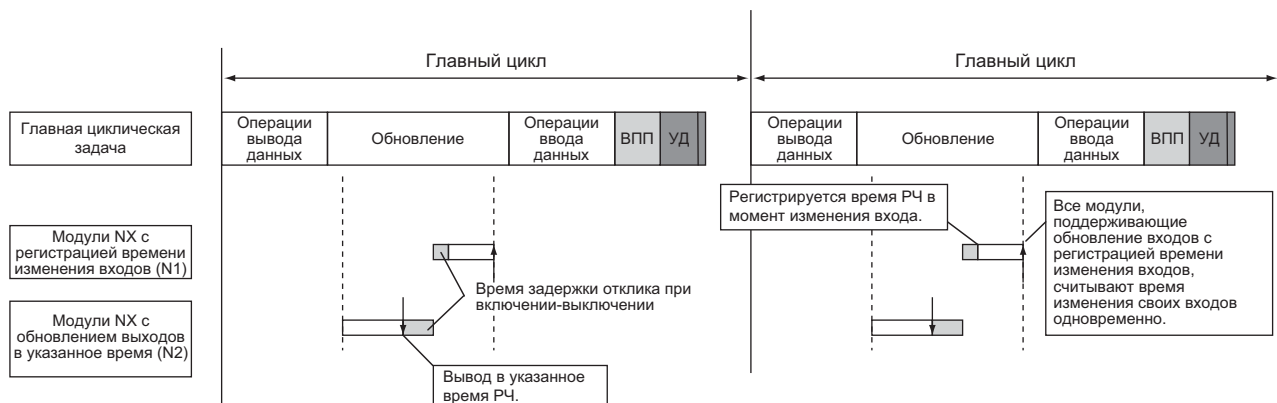
● Работа при обновлении выходов с указанием меток времени

Все модули NX в составе стойки ЦПУ NX102 или NX1P2, поддерживающие обновление выходов с указанием меток времени, изменяют состояния своих выходов в моменты времени (РЧ), указываемые для каждого модуля NX.

● Пример работы при обновлении с указанием меток времени

Все модули NX, поддерживающие обновление входов с регистрацией времени изменения входов, регистрируют для каждого модуля NX моменты времени (РЧ), в которые изменяются состояния входов, а затем считывают все значения времени изменения входов одновременно.

Все модули NX, поддерживающие обновление выходов с указанием меток времени, изменяют состояния выходов в указанные моменты времени (РЧ) для каждого модуля NX.



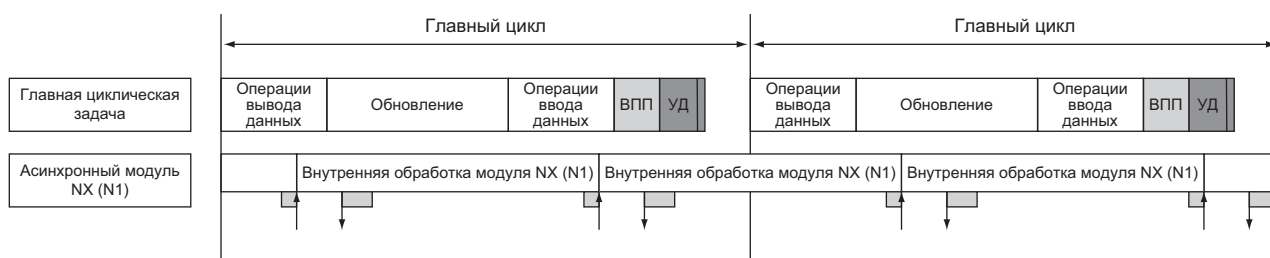
Работа при асинхронном обновлении

При асинхронном обновлении цикл обновления шины NX и цикл обновления входов-выходов модулей NX не синхронизируются.

● Пример работы при асинхронном обновлении

На следующем рисунке показан пример работы при использовании асинхронного обновления данных ввода-вывода в модуле ЦПУ NX102 или NX1P2.

Модули NX, поддерживающие асинхронное обновление, выполняют операции ввода-вывода исходя из собственных требований к времени ввода-вывода, асинхронно с обновлением данных ввода-вывода в главной циклической задаче.



2-5 Программно-логическое управление и управление движением

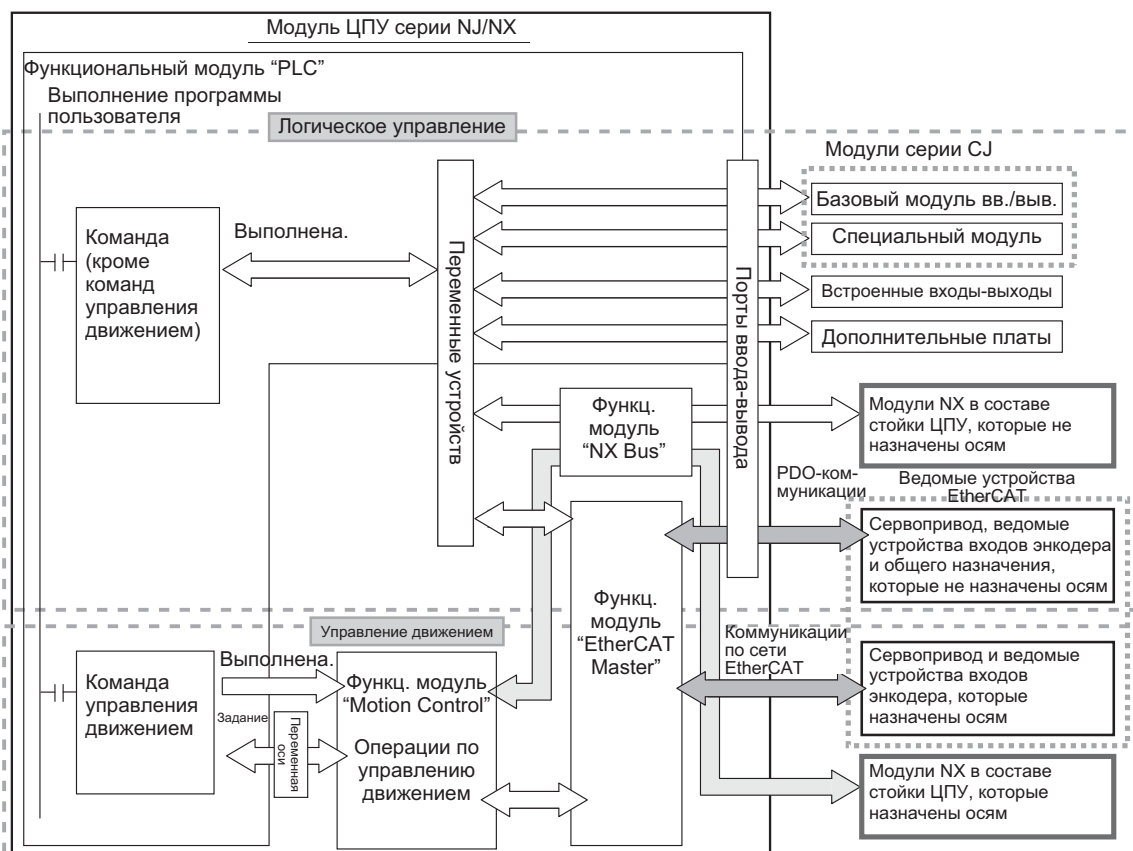
В данном разделе описываются две системы управления, которые используются в модуле ЦПУ: система программно-логического управления и система управления движением.

2-5-1 Общие сведения об управлении

Модуль ЦПУ серии NJ/NX способен одновременно решать задачи программно-логического управления и управления движением.

Для реализации программно-логического управления в программе пользователя используются соответствующие команды (кроме команд для управления движением). Программно-логическое управление охватывает ведомые устройства EtherCAT, модули NX в стойке модуля ЦПУ, встроенные входы-выходы, дополнительные платы и модули серии CJ, которые не назначены осям. Управление выполняется функциональными модулями «PLC», «NX Bus» и «EtherCAT Master».

Для реализации управления движением в программе пользователя используются команды управления движением. В управлении движением участвуют ведомые устройства сети EtherCAT (сервоприводы и ведомые устройства входов энкодера), назначенные осям. Управление реализуется функциональными модулями «PLC», «Motion Control», «NX Bus» и «EtherCAT Master».



Примечание. Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

Примечание. Функциональный модуль «NX Bus» можно использовать только с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

Примечание. Встроенные входы-выходы и дополнительные платы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.



Дополнительная информация

Классификация команд по принадлежности к системам управления

В общем и целом различают два следующих типа команд в зависимости от их принадлежности к той или иной системе управления.

Тип команды	Определение
Все команды, кроме команд для управления движением (программно-логическое управление)	Эти команды выполняются в программе пользователя в функциональном модуле «PLC». Вся связанная с ними обработка выполняется в этом же модуле.
Команды управления движением	Эти команды также выполняются в программе пользователя в функциональном модуле «PLC». Они передают задания в функциональный модуль «Motion Control». MC_Home (Возврат в исходное положение), MC_Move (Позиционирование), MC_CamIn (Запуск кулачковой передачи) и другие команды для операций управления движением.

Подробные сведения о командах управления движением можно найти в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство* (Cat. No. W508). Сведения о других командах смотрите в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).



Сведения о версиях

При использовании Sysmac Studio версии 1.09 или выше переменные устройств могут назначаться портам ввода-вывода сервоприводов и ведомых устройств входов энкодера, которым назначены оси.

Для того чтобы порту ввода-вывода могла быть назначена переменная устройства, он должен удовлетворять одному из указанных ниже условий.

- Атрибут R/W содержит значение «R» («только чтение»).
- Атрибут R/W содержит значение «W» («только запись»), и в поле данных процесса в разделе **Detailed Settings (Детальные параметры)** окна основных параметров оси (Axis Basic Settings Display) в Sysmac Studio задано значение <Not assigned (Не назначено)>.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если будет выполнено одно из указанных ниже действий, система сбросит назначение переменной устройства порту ввода-вывода сервопривода или ведомого устройства входов энкодера, которому назначена ось.

- (1) В случае использования Sysmac Studio версии 1.09 или выше: при назначении переменных устройств портам ввода-вывода сервоприводов и ведомых устройств входов энкодера, которым назначены оси.
- (2) При сохранении данных проекта.
- (3) При открытии сохраненных данных проекта с помощью Sysmac Studio версии 1.08 или ниже.

2-5-2 Система программно-логического управления

Порядок работы системы программно-логического управления зависит от управляемого устройства. В данном разделе описываются цикл управления и работа функциональных модулей, которые являются частью системы программно-логического управления.

Устройство	Система программно-логического управления	
	Работа функционального модуля	Цикл управления
Сервопривод, ведомое устройство входов энкодера *1 и ведомое устройство общего назначения	<ul style="list-style-type: none"> Функциональный модуль «PLC» выполняет программу пользователя и обновляет переменные устройств. Функциональный модуль «EtherCAT» осуществляет обмен данными с ведомыми устройствами через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств. 	Период выполнения задачи, которой назначена программа (т. е. период выполнения главной циклической задачи или циклической задачи)*2
Модули NX в составе стойки ЦПУ, которые не назначены осям *3	<ul style="list-style-type: none"> Функциональный модуль «PLC» выполняет программу пользователя и обновляет переменные устройств. Функциональный модуль «NX Bus» осуществляет обмен данными с модулями NX стойки модуля ЦПУ через порты ввода-вывода с использованием переменных устройств. 	Главная циклическая задача*4
Встроенные входы-выходы *5	Функциональный модуль «PLC» выполняет программу пользователя, обновляет переменные устройств и осуществляет обмен данными со встроенными входами и выходами.	Главная циклическая задача
Дополнительные платы *6	Функциональный модуль «PLC» выполняет программу пользователя, обновляет переменные устройств и осуществляет обмен данными с дополнительными платами.	Главная циклическая задача*7
Модули серии CJ*8	Функциональный модуль «PLC» выполняет программу пользователя, обновляет переменные устройств и осуществляет обмен данными с модулями серии CJ.	Период выполнения задачи, которой назначена программа (т. е. период выполнения главной циклической задачи или циклической задачи)*9

*1 При использовании Sysmac Studio версии 1.09 или выше: сервопривод или ведомое устройство входов энкодера, которому назначена ось, также может участвовать в программно-логическом управлении, если порту ввода-вывода этого ведомого устройства назначить переменную устройства.

*2 Период, с которым обновляются данные в ведомом устройстве, зависит от настроек в этом устройстве.

*3 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2. Модуль NX в стойке модуля ЦПУ, которому назначена ось, также может участвовать в программно-логическом управлении, если порту ввода-вывода этого модуля NX назначить переменную устройства.

*4 Циклы обновления входов-выходов модулей NX, работающих в режиме асинхронного обновления, не синхронизируются с периодом управления модуля ЦПУ.

*5 Встроенные входы-выходы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.

*6 Дополнительные платы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.

*7 Период выполнения обмена данными для дополнительных плат не синхронизируется с главной циклической задачей.

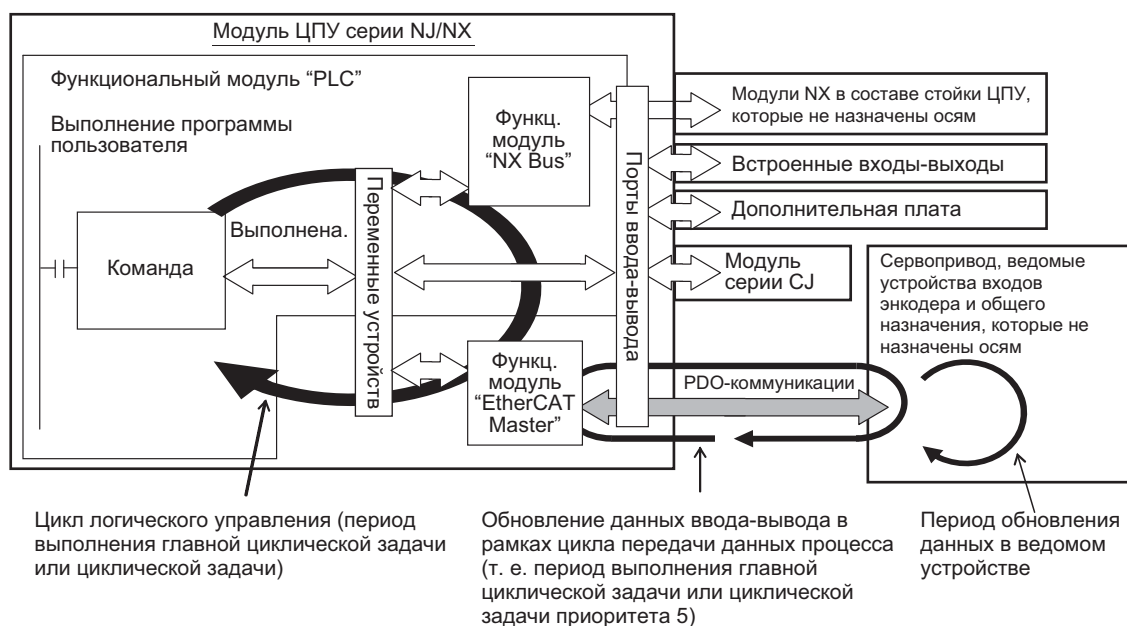
*8 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

*9 Период выполнения обмена данными с модулем серии CJ равен периоду выполнения задачи, которой назначена операция обновления данных ввода-вывода для модуля серии CJ.

Для сервоприводов, ведомых устройств входов энкодера и ведомых устройств общего назначения, которые не назначены осям, обновление данных ввода-вывода производится в рамках цикла передачи данных процесса. Это означает, что обновление данных ввода-вывода происходит в пределах периода выполнения главной циклической задачи или циклической задачи приоритета 5. Однако выполнение программ и обновление переменных устройств производится в рамках периода выполнения той задачи, которой назначены программы. Поэтому значения в ведомых устройствах не отражаются в переменных устройств и не изменяются этими переменными до тех пор, пока не истечет период выполнения задачи, которой назначены программы.

Если ведомым устройством требуется управлять в рамках цикла передачи данных процесса, то программу, управляющую ведомым устройством, следует назначить главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 5.

Дополнительные сведения смотрите в разделе 5-11-3 *Время реакции системы от входа к выходу*.



Дополнительная информация

- Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.
- При использовании модуля ЦПУ NX701 обмен данными процесса можно производить в рамках главной циклической задачи и в рамках циклической задачи приоритета 5. Если два этих цикла передачи данных процесса требуется отличать друг от друга, то цикл передачи данных в главной циклической задаче называют «цикл передачи данных процесса 1», а цикл передачи данных в циклической задаче приоритета 5 называют «цикл передачи данных процесса 2».
- Модули ЦПУ NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ выполняют обмен данными процесса только в главной циклической задаче.
- Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.
- Встроенные входы-выходы и дополнительные платы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

2-5-3 Система управления движением

В данном разделе описываются цикл управления и работа функциональных модулей, которые являются частью системы управления движением.

● Работа функциональных модулей

- Функциональный модуль «PLC» выполняет команды управления движением в программе пользователя и передает задания для управления движением в функциональный модуль управления движением «Motion Control». Для этих заданий используются переменные осей.
- Функциональный модуль «Motion Control» выполняет операции по управлению движением на основе заданий, получаемых от функционального модуля «PLC». Результаты выполнения этих операций он отражает в переменных осей.
- Функциональный модуль «EtherCAT Master» передает величины заданий, содержащиеся в переменных осей, сервоприводу или другому ведомому устройству по сети EtherCAT.
- Функциональный модуль «NX Bus» передает величины заданий, содержащиеся в переменных осей, модулю импульсных выходов или другому модулю серии NX в стойке модуля ЦПУ.

● Цикл управления

Период цикла управления движением равен периоду выполнения главной циклической задачи или циклической задачи приоритета 5.

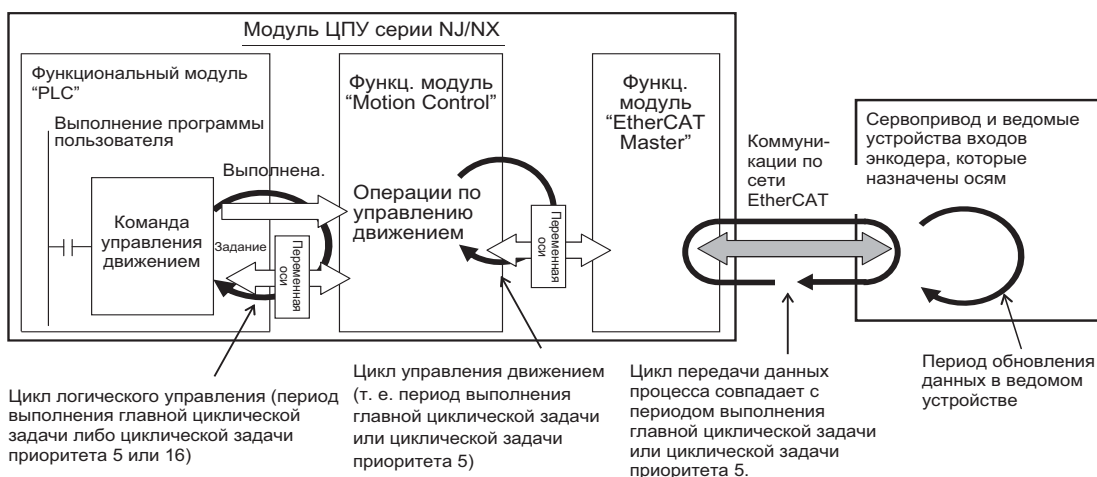
Операции по управлению движением в функциональном модуле «Motion Control» выполняются в пределах периода выполнения главной циклической задачи или циклической задачи приоритета 5. Функциональный модуль «Motion Control» также осуществляет обмен данными с сервоприводами и ведомыми устройствами входов энкодера, которые назначены управляемым осям, в рамках цикла передачи данных процесса в главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 5. Цикл передачи данных процесса синхронизируется с главной циклической задачей или циклической задачей приоритета 5.

Кроме того, в случае модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 функциональный модуль «Motion Control» в рамках главной циклической задачи обменивается данными с модулями NX в стойке модуля ЦПУ, которые назначены управляемым осям.

Таким образом, период цикла управления движением равен периоду выполнения главной циклической задачи или циклической задачи приоритета 5, за счет чего обеспечивается полная синхронность работы нескольких осей.

При этом, однако, имеют место следующие ограничения:

- Команда управления движением выполняется и задание для управления движением передается в рамках цикла программного-логического управления.
- Период, с которым обновляются данные в ведомом устройстве EtherCAT, зависит от настроек в этом устройстве.





Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.
 - При использовании модуля ЦПУ NX701 управление движением можно осуществлять в рамках главной циклической задачи и в рамках циклической задачи приоритета 5. Если два этих процесса управления движением необходимо различать, то управление движением в рамках главной циклической задачи называют «управление движением 1», а управление движением в рамках циклической задачи приоритета 5 называют «управление движением 2».
 - Модули ЦПУ NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ выполняют управление движением только в главной циклической задаче.
-



Дополнительная информация

- Ведомому устройству EtherCAT или модулю NX, установленному в стойку модуля ЦПУ NX102 или NX1P2, работой которых управляет функциональный модуль «Motion Control», с помощью программного обеспечения Sysmac Studio назначается ось. Благодаря этому функциональный модуль «PLC» может передавать функциональному модулю «Motion Control» задания, содержащиеся в командах управления движением, которые выполняются в программе пользователя. Кроме того, функциональный модуль «PLC» посредством переменных осей может получать информацию от функционального модуля «Motion Control».
 - Время реакции от входа к выходу системы управления движением определяется задачей, которой назначена программа, содержащая команды управления движением. Подробные сведения смотрите в разделе *5-11-3 Время реакции системы от входа к выходу*.
-

2-5-4 Синхронизация программно-логического управления и управления движением

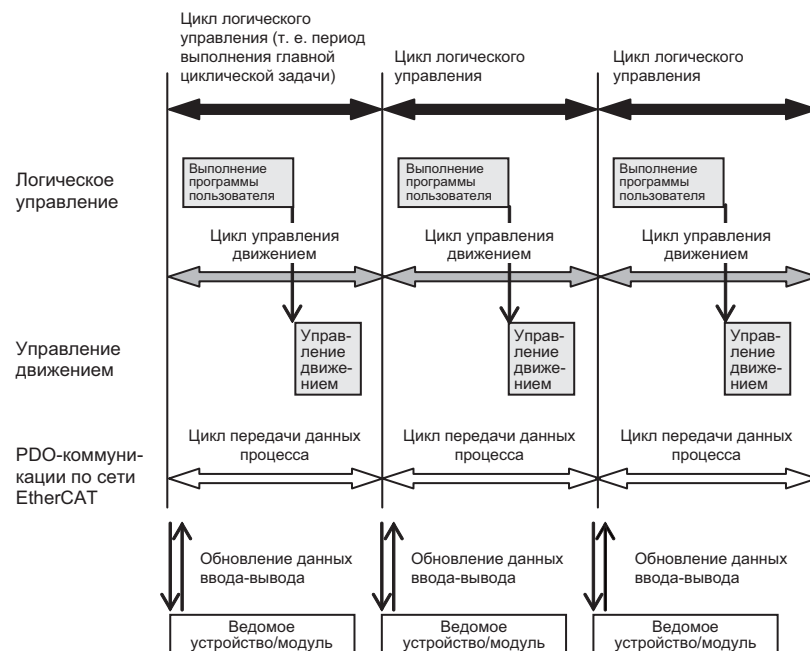
Период программно-логического управления равен периоду выполнения задачи, которой назначены программа и обновление данных ввода-вывода. В то же время, управление движением всегда выполняется в рамках периода выполнения главной циклической задачи или циклической задачи приоритета 5. Цикл передачи данных процесса для ведомого устройства EtherCAT, которое используется для управления движением, синхронизируется с главной циклической задачей или циклической задачей приоритета 5.

В случае модуля ЦПУ NX701 для каждой оси и каждой группы осей можно настроить управление движением в главной циклической задаче или в циклической задаче приоритета 5. Для осей или групп осей, для которых задано управление движением 1, управление движением и обмен данными процесса выполняются в рамках периода выполнения главной циклической задачи. А для осей или групп осей, для которых задано управление движением 2, управление движением и обмен данными процесса выполняются в рамках периода выполнения циклической задачи приоритета 5.

Модули ЦПУ NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ выполняют управление движением и передачу данных процесса для осей и групп осей в рамках периода выполнения главной циклической задачи.

Если программу программно-логического управления назначить задаче, в которой выполняется управление движением, то периоды программно-логического управления и управления движением можно синхронизировать с циклом передачи данных процесса для EtherCAT.

На следующем рисунке демонстрируется выполнение программы, которая назначена главной циклической задаче. Как видно из рисунка, периоды программно-логического управления, управления движением и передачи данных процесса по сети EtherCAT полностью синхронизированы.



Дополнительная информация

- Взаимосвязь между циклами управления движением, циклами задач и циклами передачи данных процесса для модулей ЦПУ NX701

Управление движением	Задача для выполнения	Цикл передачи данных процесса
Управление движением 1	Главная циклическая задача	Цикл передачи данных процесса 1

Управление движением	Задача для выполнения	Цикл передачи данных процесса
Управление движением 2	Циклическая задача приоритета 5	Цикл передачи данных процесса 2

- Взаимосвязь между циклами управления движением, циклами задач и циклами передачи данных процесса для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ

Управление движением	Задача для выполнения	Цикл передачи данных процесса
Управление движением	Главная циклическая задача	Цикл передачи данных процесса

2-6 Обзор данных модуля ЦПУ

Модуль ЦПУ содержит настройки, программу пользователя, текущие значения и другие данные. Основные данные описываются в таблице ниже.

Информацию обо всех данных в модуле ЦПУ см. в разделе *A-8 Свойства данных модулей ЦПУ*.

Тип данных		Описание	
На- стройки	Конфигу- рация EtherCAT	Конфигурация ведомых устройств EtherCAT	Информация о конфигурации (составе) ведомых устройств EtherCAT.
		Настройки ведущего устройства EtherCAT	Настройки ведущего устройства EtherCAT включают значения параметров для функционального модуля «EtherCAT Master», например настройки цикла связи.
	Конфигурация и настройки модулей		Сюда входит информация о конфигурации (составе) модулей, с помощью которой модуль ЦПУ распознает модули, а также первичные настройки модулей.
	Карта входов-выходов		Карта входов-выходов (I/O Map) содержит информацию о соответствии переменных портам ввода-вывода. Переменные автоматически назначаются портам ввода-вывода на основании информации о конфигурации модулей.
	Настрой- ки кон- троллера	Рабочие пара- метры	К рабочим параметрам относятся: параметр режима работы после запуска, параметры безопасности и параметры мониторинга системных служб.
		Параметры встроенного порта EtherNet/IP	Параметры встроенного порта EtherNet/IP включают следующие параметры: параметры TCP/IP, параметры Ethernet, параметры DHCP, параметры DNS, параметры FTP, параметры NTP и параметры SNMP.
	Настройки управления движением		Настройки управления движением состоят из настроек для переменных осей и переменных групп осей, а также параметров управления движением.
	Настройки данных профилей кулачков		Данные кулачков включают таблицы профилей кулачков, которые содержат значения фаз и смещений для кулачковых передач, запускаемых командами управления движением.
	Настройки событий		Параметры, с помощью которых пользователь может настраивать пользовательские ошибки и пользовательскую информацию.
	Настройки задач		К настройкам задач относятся параметры для настройки типов задач, количества задач, условий выполнения задач, имен задач, программ, выполняемых задачами, и другие параметры задач.
	Настройки протоколирования данных		К настройкам протоколирования данных относятся параметры для настройки условий запуска протоколирования данных.
	Таблицы теговых логических связей		Таблицы теговых логических связей содержат параметры теговых логических связей для обмена данными по сети EtherNet/IP.
	Имя контроллера		Имя контроллера — это имя модуля ЦПУ.
	Проверка полномочий пользователя		Эти данные содержат пароли для проверки полномочий пользователя на выполнение операций с модулем ЦПУ в Sysmac Studio.
	Встро- енные часы	Установка вре- мени	Информация о времени, которая используется внутри модуля ЦПУ.
Установка часо- вого пояса		Часовой пояс, установленный для часов в модуле ЦПУ.	
Про- грамма пользо- вателя	Программные компоненты (POU)		Это определения программ, функций и функциональных блоков. Сюда также входят таблицы локальных переменных и начальные значения переменных.
	Данные	Типы данных	Эти данные содержат определения типов данных.
		Глобальные пе- ременные	Эти данные предоставляют информацию об атрибутах глобальных переменных. Они включают атрибуты Initial Value (Начальное значение) и Retain (Хранение).

Тип данных		Описание
Теку- щие зна- чения	Значения переменных	Эти данные содержат значения переменных.
	Содержимое памяти, используемой для модулей серии CJ*1	Это значения, которые содержатся в областях CIO, «Рабочая», «Удержание», DM и EM в памяти для модулей серии CJ.
Прочие данные	Журналы событий	Журналы событий включают журнал ошибок для контроллера и журналы для регистрации событий, не являющихся ошибками, таких как включение и выключение источника питания или начало работы.
	Отклонения от исходного положения абсолютного энкодера	Эти данные используются для восстановления фактического положения сервопривода при использовании абсолютного энкодера для управления движением. Отклонение (смещение) — это разница между заданным положением после возврата в исходное положение и абсолютным значением, которое считывается из абсолютного энкодера.

*1 Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

2-7 Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния

В данном разделе описывается, как производится выполнение программы пользователя, обновление данных ввода-вывода и обмен данными с внешними устройствами в разных состояниях модуля ЦПУ. Также описываются режимы работы, которые изменяют состояние выполнения пользовательской программы, когда процессор находится в нормальном рабочем состоянии.

2-7-1 Состояние модуля ЦПУ

Модуль ЦПУ может находиться в одном из трех состояний: в состоянии запуска, в нормальном рабочем состоянии или в состоянии ошибки. Определения этих состояний приводятся в таблице ниже.

Состояние	Определение
Состояние запуска	Программное обеспечение инициализирует систему.
Нормальная работа	Программное обеспечение обрабатывает команды, которые выполняются в задаче, или выполняет системное обслуживание. Ошибки в контроллере отсутствуют.
Состояние ошибки	Когда программное обеспечение обрабатывало команды программы, выполнявшейся в рамках задачи, или выполняло системное обслуживание, произошла ошибка контроллера.

В нормальном рабочем состоянии возможны три следующих режима работы: режим «Программирование», режим «Выполнение» и загрузка. Режим работы модуля ЦПУ в нормальном рабочем состоянии изменяется в результате вмешательства пользователя. Определения этих режимов приводятся в таблице ниже.

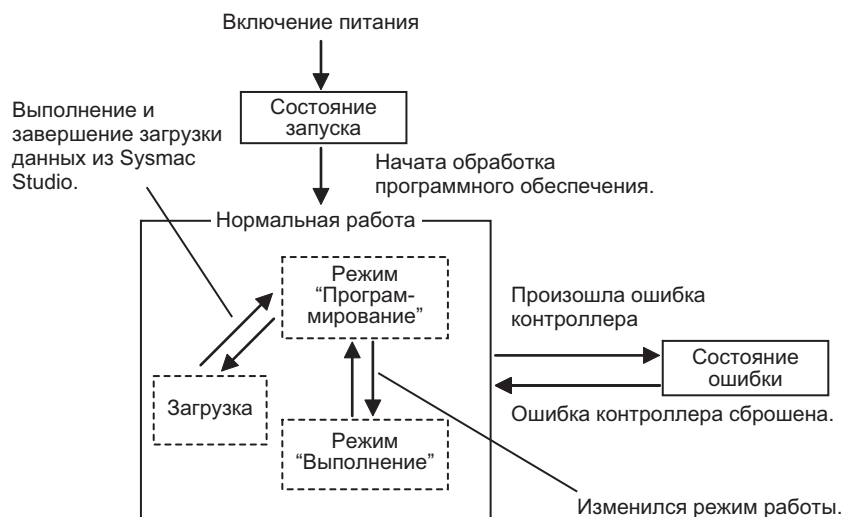
Режим	Определение
Режим «Программирование»	Режим работы в режиме «Программирование».
Режим «Выполнение»	Режим работы в режиме «Выполнение».
Загрузка	Загружаются данные из Sysmac Studio.

Примечание. Подробные сведения о режимах «Программирование» и «Выполнение» см. в разделе 2-7-3 *Режимы работы*.

● Состояние модуля ЦПУ

После включения питания модуль ЦПУ переходит в состояние запуска. По истечении от 10 до 20 с после перехода модуля ЦПУ в состояние запуска программное обеспечение начинает обработку и модуль ЦПУ переходит в состояние нормальной работы. Если во время нормальной работы возникает ошибка контроллера, модуль ЦПУ переходит в состояние ошибки. После устранения и сброса ошибки контроллера модуль ЦПУ возвращается в состояние нормальной работы.

Когда модуль ЦПУ переходит от состояния запуска к нормальной работе, он начинает работать в режиме, который указан в настройках контроллера. В качестве режима работы при запуске можно указать режим «Программирование» или режим «Выполнение». Следовательно, изменение режима работы приводит к переходу модуля ЦПУ из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот. Если в режиме «Программирование» производится загрузка данных из Sysmac Studio, модуль ЦПУ переходит в состояние загрузки. По завершении загрузки модуль ЦПУ возвращается в режим «Программирование».



Дополнительная информация

- Текущее рабочее состояние модуля ЦПУ можно определить по индикаторам состояния на лицевой панели модуля ЦПУ. Сведения о процедурах поиска и устранения неполадок с использованием индикаторов состояния см. в разделе *12-1 Общие сведения о способах обнаружения и устранения неполадок*.
- Сведения о действиях с данными при изменении состояния модуля ЦПУ см. в разделе *A-8 Свойства данных модулей ЦПУ*.
- Информацию о значениях, которые принимают переменные при изменении состояния модуля ЦПУ, см. в разделе *6-3-9 Изменение значений переменных при изменении состояния модуля ЦПУ*.

2-7-2 Работа модуля ЦПУ в зависимости от состояния

Изменение состояния модуля ЦПУ влияет на выполнение программы пользователя, обновление данных ввода-вывода и выполнение обмена данными с внешними устройствами. В следующей таблице показано, как каждый из этих процессов работает в состоянии запуска и в состоянии нормальной работы.

Информацию о состоянии ошибки см. в разделе *Обратимые ошибки* в документе *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок. Руководство (Cat. No. W503)*.

Операция в модуле ЦПУ	Работа во время выполнения запуска	Работа в состоянии нормальной работы		
		Режим «Программирование»	Режим «Выполнение»	Загрузка
Программа пользователя	Остановлена.	Остановлена.	Выполняется.	Остановлена.
Обновление данных ввода-вывода для ведомых устройств EtherCAT	Остановлено.	Выполняется.		Связь по сети EtherCAT переходит в безопасное рабочее состояние. *1*2
Обновление данных ввода-вывода для модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входо-выходов или дополнительных плат аналоговых входо-выходов	Остановлено.	Выполняется.		Остановлено.*2
Обновление данных ввода-вывода для модулей серии CJ*2	Остановлено.	Выполняется.		
Обмен данными с внешними устройствами	Остановлен.	Выполняется.		Выполняется.*3

*1 Обновляются только входные значения.

*2 Обновление данных ввода-вывода выполняется, если включено удержание выходов устройств (16#A5A5) в системной переменной *_DeviceOutHoldCfg* (Настройка удержания выходов устройств). Сведения о настройке удержания выходов устройств см. в разделе *Настройка удержания выходов устройств* на стр. 6-81. Для использования системной переменной *_DeviceOutHoldCfg* (Настройка удержания выходов устройств) требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.13 или выше и Sysmac Studio версии 1.17 или выше.

*3 Теговые логические связи продолжают действовать, но значения для этих связей не обновляются. В выходных тегах сохраняются значения, которые в них находились до запуска загрузки. Значения во входных тегах в переменных не отражаются.

● Значения выходов при обновлении данных ввода-вывода

В следующей таблице показаны значения, которые принимают выходы после выполнения операции обновления данных ввода-вывода в разных состояниях модуля ЦПУ.

Выходы	Работа во время запуска	Работа в состоянии нормальной работы		
		Режим «Программирование»	Режим «Выполнение»	Загрузка
Выходы ведомых устройств EtherCAT	Состояния выходов зависят от настроек ведомых устройств. *1	На выходах устанавливаются значения переменных устройств для ведомых устройств EtherCAT.		Состояния выходов зависят от настроек ведомых устройств. *2*3
Выходы модулей NX в стойке модуля ЦПУ	На выходах устанавливаются начальные значения для модулей.	На выходах устанавливаются значения переменных устройств для модулей NX.		Состояния выходов зависят от настроек модулей. *3
Встроенные выходы.	Выключены.	На выходах устанавливаются значения переменных устройств для встроенных входов-выходов.		Выключены. *3
Выходы дополнительных плат аналоговых входов-выходов	Выключены.	На выходах устанавливаются значения переменных устройств для дополнительных плат.		Выключены. *3
Выходы базовых модулей вывода серии CJ	Выключены.	На выходах устанавливаются значения переменных устройств для модулей серии CJ. *3*4		

- *1 Информацию о настройках ведомых устройств, которые применяются до начала обмена данными по сети EtherCAT после включения питания, смотрите в руководстве по соответствующему ведомому устройству.
- *2 После завершения загрузки начинается инициализация ведомых устройств EtherCAT. Во время инициализации значения на выходах определяются настройками ведомого устройства.
- *3 Если включено удержание выходов устройств (16#A5A5) в системной переменной `_DeviceOutHoldCfg` (Настройка удержания выходов устройств), выходы устройств сохраняют свои значения/состояния даже при изменении режима работы и при загрузке. Дополнительные сведения см. в разделе 6-3-9 *Изменение значений переменных при изменении состояния модуля ЦПУ*. Для использования системной переменной `_DeviceOutHoldCfg` (Настройка удержания выходов устройств) требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.13 или выше и Sysmac Studio версии 1.17 или выше.
- *4 После завершения загрузки и при изменении режима работы: значения в переменных устройствах для модулей серии CJ инициализируются, принимая значения, установленные атрибутами Initial Value (Начальное значение).

Информацию об атрибуте Initial Value (Начальное значение) для переменных см. в разделе 6-3-8 *Атрибуты переменных*.

Сведения о настройке удержания выходов устройств см. в разделе *Настройка удержания выходов устройств* на стр. 6-81.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.
- Встроенные входы-выходы и дополнительные платы аналоговых входов-выходов можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.



Дополнительная информация

Действия сервопривода при изменении режима работы

Если во время выполнения управления движением модуль ЦПУ переходит из режима «Выполнение» в режим «Программирование», оси замедляются до полной остановки с максимальным темпом торможения.

Изменение режима работы во время инициализации ведомых устройств EtherCAT

Модуль ЦПУ может быть переведен в режим работы «Выполнение» во время инициализации ведомых устройств EtherCAT. На этот случай в программе необходимо предусмотреть проверку того, что уже начался нормальный обмен данными и что данные ведомых устройств можно использовать для управления. Для этого в программе можно применять системную переменную `_EC_PDSlavTbl` (Process Data Communicating Slave Table), которая показывает, действительны ли данные процесса на входах и выходах всех ведомых устройств.

2-7-3 Режимы работы

Пользователь может изменять режим работы модуля ЦПУ в зависимости от текущей задачи, например, для проверки работы системы или для запуска системы в обычном режиме эксплуатации. Модуль ЦПУ можно перевести в режим «Программирование» или в режим «Выполнение». Состояние выполнения программы пользователя изменяется в зависимости от текущего режима работы модуля ЦПУ. В следующей таблице поясняется назначение каждого из режимов работы и указывается состояние выполнения программы пользователя в каждом из режимов.

Режим работы	Назначение	Состояние выполнения программы пользователя
Режим «Выполнение» (RUN)*1	Режим «Выполнение» предназначен для работы системы в режиме опытной или нормальной эксплуатации.	Выполняется.
Режим «Программирование» (PROGRAM)	Режим «Программирование» служит для проверки входных и выходных цепей и проверки работы других компонентов системы без выполнения программы пользователя.	Не выполняется.

*1 В соответствии с настройками по умолчанию модуль ЦПУ при переходе из состояния запуска в нормальное рабочее состояние начинает работать в режиме «Выполнение».



Дополнительная информация

При изменении режима работы модуль ЦПУ выполняет различные операции, например останавливает движение осей и прерывает выполнение команд управления движением. Сведения о работе функционального модуля «Motion Control» при изменении режима работы модуля ЦПУ см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство* (Cat. No. W508).

Разрешенные операции в Sysmac Studio и в устройстве HMI в каждом режиме работы

В следующей таблице перечислены основные операции, которые можно выполнять в Sysmac Studio и в устройстве HMI в каждом из режимов работы модуля ЦПУ.

Операция		Режим «Выполнение»	Режим «Программирование»
Sysmac Studio	Синхронизация	Невозможно	Возможно
	Редактирование в режиме онлайн	Возможно	
	Принудительное обновление	Возможно	
	Изменение значений переменных или значений в памяти, используемой для модулей серии CJ*1	Возможно	
Устройство HMI	Изменение значений переменных или значений в памяти, используемой для модулей серии CJ*1	Возможно	

*1 Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

Сохранение значений переменных при изменении режима работы

В следующей таблице отражено, как атрибут Retain (Хранение) влияет на значения переменных при переключении режимов работы «Выполнение» и «Программирование».

Атрибут Retain (Хранение) переменной	Значения переменных
Non-retain (Без сохранения)	Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы, переменные принимают системные начальные значения.*1
Retain (Хранение)	Сохраняются значения, которые были до изменения режима работы.

*1 Системные начальные значения переменных зависят от типов данных переменных. См. раздел *Если поле начального значения оставить пустым* на стр. 6-74.

Информацию о значениях, которые принимают переменные при изменении состояния модуля ЦПУ, см. в разделе 6-3-9 *Изменение значений переменных при изменении состояния модуля ЦПУ*.

Настройка и изменение режима работы

После включения питания и перехода в состояние нормальной работы модуль ЦПУ начинает работать в том режиме, который задан в настройках контроллера. Режим работы модуля ЦПУ в состоянии нормальной работы можно переключать для разных целей. Для настройки и изменения режима работы используется Sysmac Studio.

● Настройка режима работы после включения питания

При переходе в нормальное рабочее состояние после включения питания модуль ЦПУ начинает работать в том режиме, который задан параметром Startup Mode (Режим работы после запуска) в разделе **Operation Settings (Рабочие параметры)** в настройках контроллера. Там можно указать режим RUN («Выполнение») или режим PROGRAM («Программирование»). Подробные сведения о параметре Startup Mode (Режим работы после запуска) приведены в разделе 4-2-2 *Настройка параметров контроллера*.

● Изменение режима работы во время работы

Для изменения режима работы модуля ЦПУ используется Sysmac Studio. С помощью пункта **Controller — Operating Mode (Контроллер — Режим работы)** на панели меню можно выбрать режим RUN («Выполнение») или режим PROGRAM («Программирование»).



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Прежде чем изменять значение параметра Startup Mode (Режим работы после запуска) или текущий режим работы, убедитесь в том, что это не приведет к возникновению опасной ситуации в управляемой системе.

Определение режима работы

Текущий режим работы можно определить по индикатору «RUN» на панели модуля ЦПУ или с помощью Sysmac Studio.

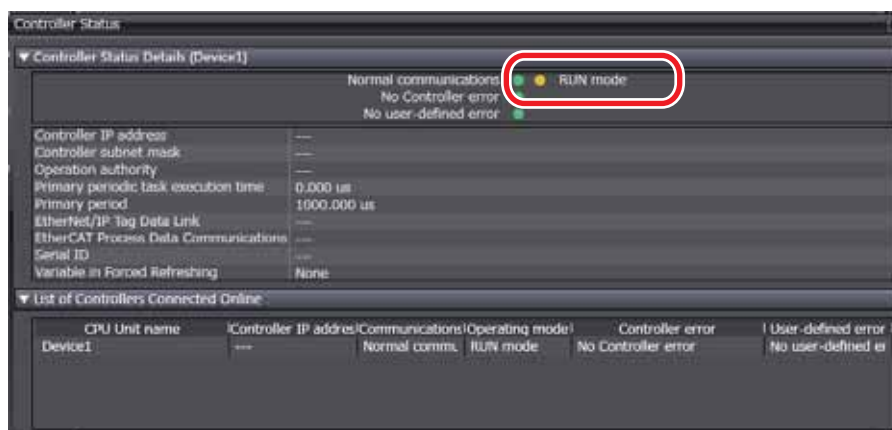
● Определение режима работы по индикатору «RUN»

Режим работы модуля ЦПУ можно определить по индикатору «RUN» в соответствии с таблицей ниже.

Состояние индикатора «RUN»	Режим работы
Не горит	Режим «Программирование»
Горит	Режим «Выполнение»

● Определение режима работы с помощью Sysmac Studio

Режим работы можно посмотреть на панели Controller Status (Состояние контроллера) в Sysmac Studio. Например, на рисунке ниже панель Controller Status показывает, что в данный момент модуль ЦПУ работает в режиме RUN («Выполнение»).





Дополнительная информация

При использовании модуля ЦПУ NX701 или модуля ЦПУ серии NJ выход «RUN» модуля источника питания можно использовать в качестве выхода сигнала режима «Выполнение» модуля ЦПУ. Дополнительные сведения о работе выхода «RUN» модуля источника питания можно найти в документах *Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя* (Cat. No. W535) и *Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя* (Cat. No. W500).

3

Порты ввода-вывода, конфигурация ведомых устройств и конфигурация модулей

3

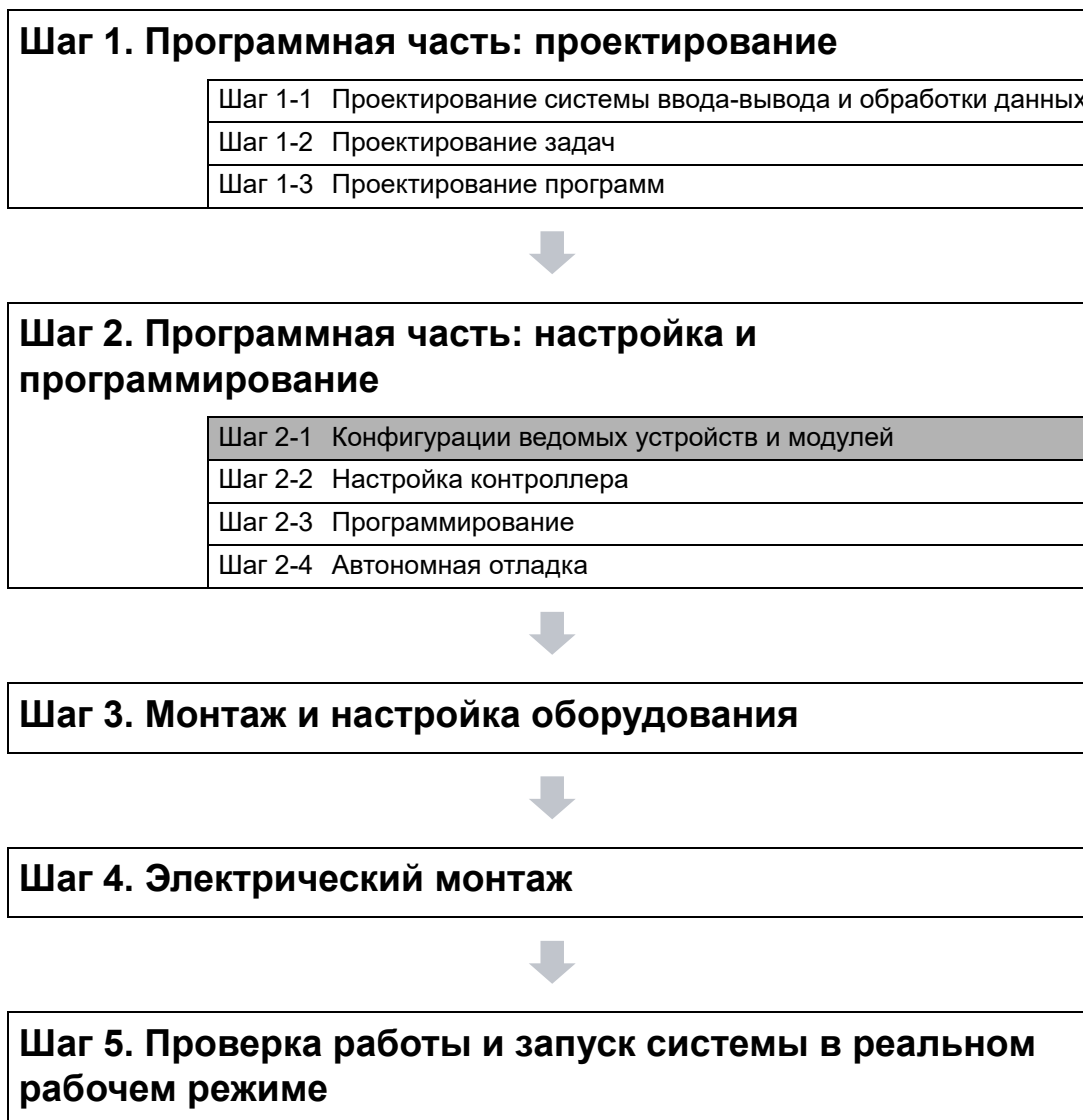
В данном разделе рассказывается о том, как использовать порты ввода-вывода, создавать конфигурации ведомых устройств и модулей и назначать функции.

3-1	Порядок создания конфигураций ведомых устройств и модулей . . .	3-2
3-2	Создание и сравнение конфигураций ведомых устройств и модулей	3-5
3-2-1	Создание конфигурации ведомых устройств EtherCAT	3-5
3-2-2	Создание конфигурации модулей	3-6
3-2-3	Проверка конфигурации модулей	3-7
3-3	Порты ввода-вывода и переменные устройств	3-8
3-3-1	Порты ввода-вывода	3-8
3-3-2	Имена портов ввода-вывода	3-9
3-3-3	Переменные устройств	3-10
3-4	Выделение переменных для модулей	3-14
3-4-1	Порядок действий при назначении переменных модулям	3-14
3-4-2	Использование переменных, назначенных модулям	3-15
3-5	Создание осей и назначение их сервоприводам, ведомым устройствам с входами для энкодеров или модулям NX	3-18
3-5-1	Введение	3-18
3-5-2	Переменные осей и переменные групп осей	3-19
3-5-3	Создание и использование осей и переменных осей	3-21

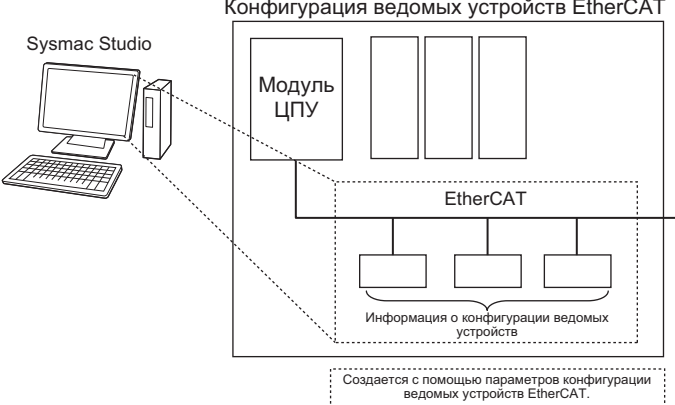
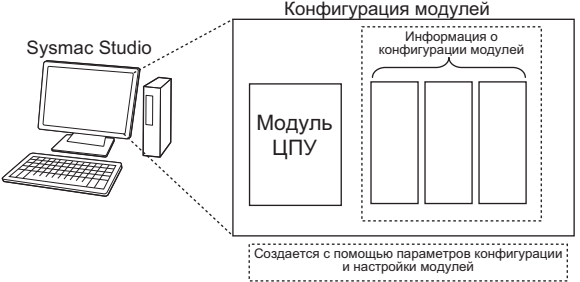
3-1 Порядок создания конфигураций ведомых устройств и модулей

В данном разделе описываются процедуры создания конфигураций ведомых устройств и модулей.

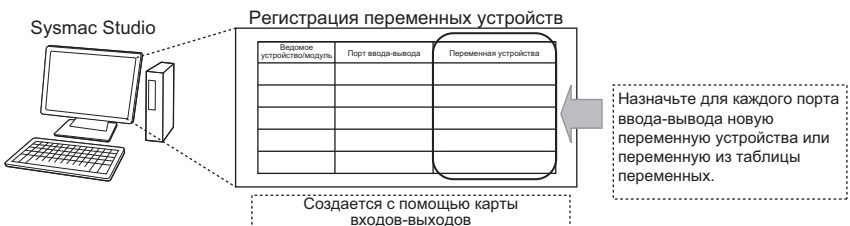
На приведенной ниже схеме общего порядка действий этап создания конфигураций ведомых устройств и модулей выделен серым цветом.



Подробные сведения смотрите в разделе 1-3 *Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX*.

<p>Шаг 1 Создание конфигурации ведомых устройств EtherCAT (если используется сеть EtherCAT) и конфигурации модулей (если используются модули NX или модули серии CJ).</p>	<p><i>Справка</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> Создайте конфигурацию ведомых устройств EtherCAT.  <p>Конфигурация ведомых устройств EtherCAT</p> <p>Создается с помощью параметров конфигурации ведомых устройств EtherCAT.</p> <ul style="list-style-type: none"> Создайте конфигурацию модулей.  <p>Конфигурация модулей</p> <p>Создается с помощью параметров конфигурации и настройки модулей</p>	<p>3-2-1 Создание конфигурации ведомых устройств EtherCAT</p> <p>3-2-2 Создание конфигурации модулей</p>



<p>Шаг 2 Назначение переменных устройств портам ввода-вывода.</p>	<p><i>Справка</i></p>															
<ul style="list-style-type: none"> Зарегистрируйте переменные устройств.  <p>Регистрация переменных устройств</p> <table border="1" data-bbox="518 1400 861 1568"> <thead> <tr> <th>Ведомое устройство/модуль</th> <th>Порт ввода-вывода</th> <th>Переменная устройства</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>Создается с помощью карты входов-выходов</p> <p>Назначьте для каждого порта ввода-вывода новую переменную устройства или переменную из таблицы переменных.</p>	Ведомое устройство/модуль	Порт ввода-вывода	Переменная устройства													<p>2-3-1 Типы переменных</p> <p>3-3 Порты ввода-вывода и переменные устройств</p>
Ведомое устройство/модуль	Порт ввода-вывода	Переменная устройства														



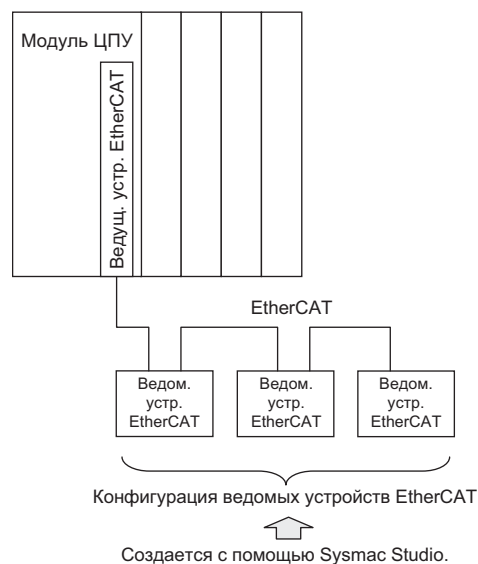
<p>Шаг 3 Создание осей и назначение их ведомым устройствам или модулям (если используется управление движением).</p>	<p>Справка</p>
<p>1. Создайте оси.</p> <p>2. Назначьте оси ведомым устройствам или модулям в стойке модуля ЦПУ или в сети EtherCAT.</p>	<p>3-5 Создание осей и назначение их сервоприводам, ведомым устройствам с входами для энкодеров или модулям NX</p>

3-2 Создание и сравнение конфигураций ведомых устройств и модулей

Для того чтобы был возможен доступ к ведомым устройствам и модулям контроллера, необходимо создать конфигурацию ведомых устройств и конфигурацию модулей в программе Sysmac Studio. Конфигурацию модулей, созданную в Sysmac Studio, можно также сравнить с фактической конфигурацией модулей.

3-2-1 Создание конфигурации ведомых устройств EtherCAT

Для создания конфигурации ведомых устройств EtherCAT служит вкладка EtherCAT в Sysmac Studio. Созданная конфигурация ведомых устройств EtherCAT должна быть определена модулем ЦПУ как «правильная».



Для ведомых устройств в созданной конфигурации автоматически регистрируются порты ввода-вывода. В дальнейшем пользователь назначит этим портам ввода-вывода переменные устройств. Указывая в программе пользователя переменные устройств, можно получать доступ к данным ведомых устройств.

Более подробно процедуры создания конкретных конфигураций ведомых устройств EtherCAT рассмотрены в разделе *Конфигурация и параметры EtherCAT* в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).



Дополнительная информация

- Если в состав системы входят ведомые терминалы EtherCAT, создайте конфигурацию ведомых устройств EtherCAT, создайте конфигурацию ведомых терминалов и настройте рабочие параметры. Сведения о создании конфигурации ведомых терминалов и о настройке рабочих параметров см. в документе *Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя* (Cat. No. W519).
- В случае использования встроенных входов-выходов или дополнительных плат модуля ЦПУ NX1P2 настройте параметры конфигурации и другие параметры в разделе настроек контроллера (Controller Setup).



Сведения о версиях

Для использования ведомых терминалов EtherCAT требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.05 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.06 или выше.



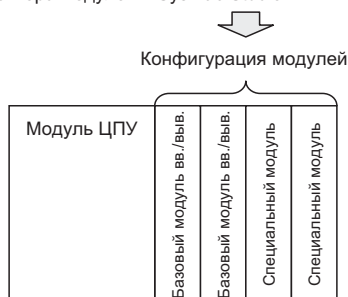
Дополнительная информация

Если ведомыми устройствами EtherCAT являются сервоприводы или ведомые устройства входов энкодера, то после их регистрации в конфигурации ведомых устройств EtherCAT переменные осей регистрируются автоматически при создании осей. Дополнительные сведения см. в разделе 3-5 *Создание осей и назначение их сервоприводам, ведомым устройствам с входами для энкодеров или модулям NX*.

3-2-2 Создание конфигурации модулей

Для создания конфигурации модулей используйте редактор модулей (Unit Editor) на вкладке Unit Configuration and Setup (Конфигурация и настройки модулей) в Sysmac Studio. Модуль ЦПУ должен распознать созданную конфигурацию как «правильную».

Создайте конфигурацию модулей с помощью редактора модулей в Sysmac Studio.



При включении питания производится автоматическая проверка: «правильная» конфигурация модулей должна совпадать с фактическим составом (конфигурацией) физических модулей. Для модулей, которые указаны в конфигурации модулей, автоматически регистрируются порты ввода-вывода. В ходе дальнейшей работы над проектом пользователь назначит этим портам ввода-вывода переменные устройств. Эти переменные устройств затем используются в пользовательской программе для обращения к данным модулей, входящих в конфигурацию модулей.

Более подробно процедуры создания конкретных конфигураций модулей рассмотрены в разделе *Конфигурация и настройка стоек ЦПУ и расширения* в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Контроллер можно запустить, не создавая конфигурацию модулей. Однако в этом случае не будут автоматически зарегистрированы порты ввода-вывода и переменные устройств, поэтому доступ к модулям из пользовательской программы будет невозможен.
- Создайте конфигурацию модулей, чтобы использовать модули NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2 либо использовать модули серии CJ в стойке модуля ЦПУ серии NJ. Для модуля ЦПУ NX701 конфигурация модулей не создается, так как с ним модули не используются.

3-2-3 Проверка конфигурации модулей

Для сравнения конфигураций модулей с целью проверки можно использовать один из двух описанных ниже способов.

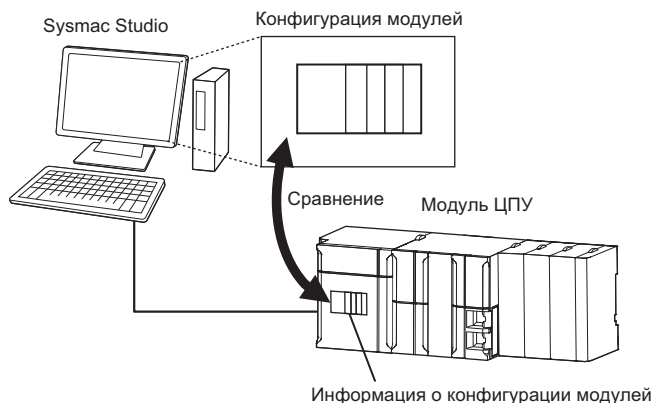
Сравнение конфигурации модулей в Sysmac Studio с фактической конфигурацией модулей

Можно проверить, совпадает ли конфигурация модулей, настроенная в Sysmac Studio, с фактической конфигурацией установленных модулей. Две конфигурации (настроенную и фактическую) можно сравнить, например, перед первой загрузкой конфигурации модулей из Sysmac Studio в модуль ЦПУ.



Сравнение конфигурации модулей в Sysmac Studio с конфигурацией модулей в модуле ЦПУ

Можно проверить, совпадает ли конфигурация модулей, настроенная в Sysmac Studio, с конфигурацией модулей, хранящейся в памяти модуля ЦПУ. Конфигурацию модулей в Sysmac Studio можно сравнить с информацией о конфигурации модулей в памяти модуля ЦПУ, например, перед первой загрузкой конфигурации модулей из Sysmac Studio в модуль ЦПУ.



3-3 Порты ввода-вывода и переменные устройств

В данном разделе описываются порты ввода-вывода и переменные устройств, которые используются для доступа к данным ведомых устройств EtherCAT, модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входов-выходов, дополнительных плат и модулей серии CJ контроллера серии NJ/NX.

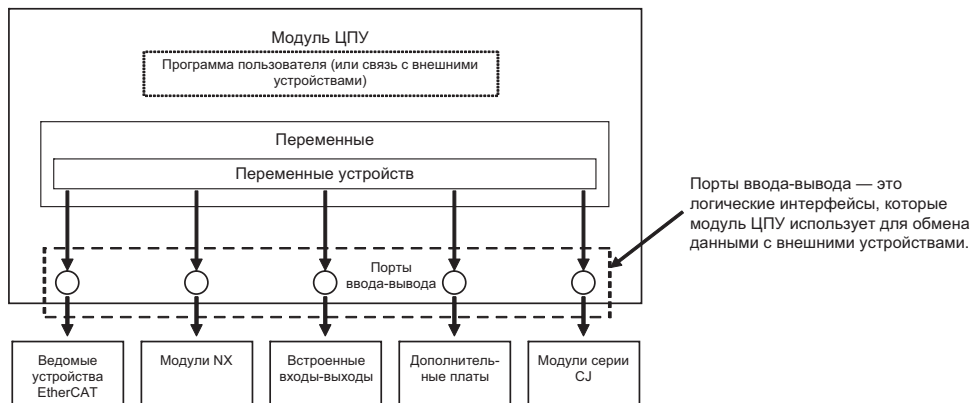


Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.
- Встроенные входы-выходы и дополнительные платы аналоговых входов-выходов можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

3-3-1 Порты ввода-вывода

Порт ввода-вывода — это логический интерфейс, с помощью которого модуль ЦПУ производит обмен данными с внешними устройствами (ведомыми устройствами и модулями), встроенными входами-выходами, а также дополнительными платами аналоговых входов-выходов. Порты ввода-вывода создаются автоматически при создании конфигураций ведомых устройств и модулей, а также других конфигураций в программе Sysmac Studio. Для получения доступа к ведомым устройствам и модулям из программы пользователя портам ввода-вывода необходимо назначить переменные устройств.



Порты ввода-вывода автоматически регистрируются на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) при следующих событиях: при создании конфигурации ведомых устройств EtherCAT, конфигурации модулей и других конфигураций в Sysmac Studio либо при считывании любой из этих конфигураций из контроллера в Sysmac Studio. Зарегистрированные порты ввода-вывода можно проверить на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) в Sysmac Studio.

Карта входов-выходов (I/O Map)

Port	Description	R/W	Data Type	Variable	Variable Comment
CH1_Out0	Output CH1 bit 00	RW	BOOL	001_CH1_Out0	
CH1_Out01	Output CH1 bit 01	RW	BOOL	001_CH1_Out01	
CH1_Out02	Output CH1 bit 02	RW	BOOL	001_CH1_Out02	
CH1_Out03	Output CH1 bit 03	RW	BOOL	001_CH1_Out03	
CH1_Out04	Output CH1 bit 04	RW	BOOL	001_CH1_Out04	
CH1_Out05	Output CH1 bit 05	RW	BOOL	001_CH1_Out05	
CH1_Out06	Output CH1 bit 06	RW	BOOL	001_CH1_Out06	
CH1_Out07	Output CH1 bit 07	RW	BOOL	001_CH1_Out07	
CH1_Out08	Output CH1 bit 08	RW	BOOL	001_CH1_Out08	
CH1_Out09	Output CH1 bit 09	RW	BOOL	001_CH1_Out09	
CH1_Out10	Output CH1 bit 10	RW	BOOL	001_CH1_Out10	
CH1_Out11	Output CH1 bit 11	RW	BOOL	001_CH1_Out11	
CH1_Out12	Output CH1 bit 12	RW	BOOL	001_CH1_Out12	
CH1_Out13	Output CH1 bit 13	RW	BOOL	001_CH1_Out13	
CH1_Out14	Output CH1 bit 14	RW	BOOL	001_CH1_Out14	
CH1_Out15	Output CH1 bit 15	RW	BOOL	001_CH1_Out15	
CH2_Out	Output CH2	RW	WORD		
CH2_Out0	Output CH2 bit 00	RW	BOOL		
CH2_Out01	Output CH2 bit 01	RW	BOOL		

3-3-2 Имена портов ввода-вывода

Имена портов ввода-вывода регистрируются автоматически. Для разных устройств (ведомых устройств EtherCAT, модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входов-выходов, дополнительных плат аналоговых входов-выходов, базовых модулей ввода-вывода серии CJ и специальных модулей серий CJ) используются разные имена портов ввода-вывода, что поясняется ниже.

Ведомые устройства EtherCAT

Для удаленных терминалов ввода-вывода, являющихся ведомыми устройствами EtherCAT, используются приведенные ниже имена портов ввода-вывода.

Пример для удаленного терминала ввода-вывода на 16 точек: Bit00...Bit15

Для остальных ведомых устройств используется имя объекта (целиком или только часть), определенное в словаре объектов EtherCAT.

Пример для модуля аналоговых входов: CH0_input16-bit

Примеры для R88D-KN50H-ECT: фактическое значение положения и дискретные входы

Модули NX в стойках модулей ЦПУ

Если устройством является модуль NX в стойке модуля ЦПУ, то имя порта ввода-вывода определяется номером модели соответствующего модуля NX и его функцией.

Пример для модуля дискретных входов: Input Bit 00 (Входной бит 00)

Пример для модуля аналоговых выходов: Ch1 Analog Output Value (Вых. аналоговое значение, канал 1)

Встроенные входы-выходы

Если устройством являются встроенные входы-выходы, то имена портов ввода-вывода создаются по количеству точек (битов) в соответствующей модели модуля ЦПУ NX1P2.

Пример для модуля ЦПУ NX1P2-9024DT:

Биты входов: Input Bit 00...Input Bit 13 (входной бит 00...входной бит 13)

Биты выходов: Output Bit 00...Output Bit 09 (выходной бит 00...выходной бит 09)

Дополнительные платы

Если устройством является дополнительная плата, то имя порта ввода-вывода определяется номером модели дополнительной платы и ее функцией.

Пример для дополнительной платы аналоговых входов: Ch1 Analog Input Value (Вх. аналоговое значение, канал 1)

Пример для дополнительной платы аналоговых выходов: Ch1 Analog Output Value (Вых. аналоговое значение, канал 1)

Базовые модули ввода-вывода серии CJ

Если устройством является базовый модуль ввода-вывода серии CJ, то имена портов ввода-вывода создаются в соответствии с приведенными ниже правилами.

● **Правила создания имен портов ввода-вывода для базовых модулей ввода-вывода**

Входы	Выходы
<p>Ch□_In□□</p> <p>└───┬───┘</p> <p> └───┘</p> <p> Номер клеммы: 00...15</p> <p>└───┘</p> <p>16-разр. слова: 1...4</p>	<p>Ch□_Out□□</p> <p>└───┬───┘</p> <p> └───┘</p> <p> Номер клеммы: 00...15</p> <p>└───┘</p> <p>16-разр. слова: 1...4</p>

● **Пример имен портов ввода-вывода для определенного количества точек ввода-вывода**

Количество точек ввода Количество точек вывода	Имена портов ввода-вывода			
	Входы	Тип данных	Выходы	Тип данных
32 точки	Ch1_In	WORD	Ch1_Out	WORD
	Ch1_In00 ... Ch1_In15	BOOL	Ch1_Out00 ... Ch1_Out15	BOOL
	Ch2_In	WORD	Ch2_Out	WORD
	Ch2_In00 ... Ch2_In15	BOOL	Ch2_Out00 ... Ch2_Out15	BOOL

Специальные модули серии CJ

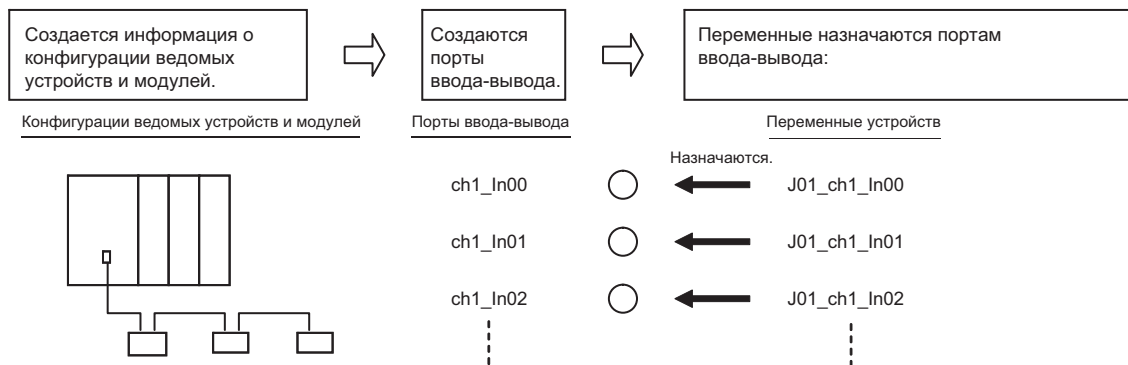
Если устройством является специальный модуль серии CJ, то имя порта ввода-вывода определяется номером модели модуля и его функцией.

Примеры для модуля аналоговых входов CJ1W-AD041-V1:

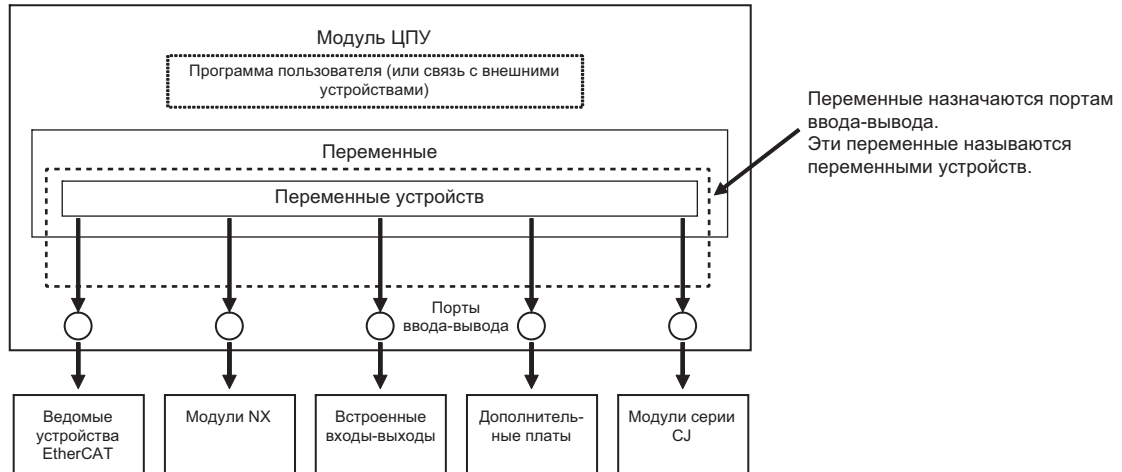
Ch1_PkHdCmd, *Ch1_AveCfg* и т. д.

3-3-3 Переменные устройств

В контроллере серии NJ/NX внешним устройствам не назначаются какие-либо определенные адреса памяти в модуле ЦПУ. Вместо этого назначаются переменные портам ввода-вывода. Эти переменные называются переменными устройств.



Переменные устройств можно указывать в программе пользователя или во внешних интерфейсах связи для доступа к устройствам (ведомым устройствам или модулям).



О взаимосвязи между переменными устройств и другими переменными см. в разделе 2-3-1 *Типы переменных*.

Сведения о регистрации переменных устройств с помощью Sysmac Studio см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

Атрибуты переменных устройств

В приведенной ниже таблице описываются атрибуты переменных устройств. Значения некоторых атрибутов можно изменять, но не все атрибуты допускают изменение.

Атрибут	Настройка	Изменение атрибута
Variable Name (Имя переменной)	Автоматически создаваемые переменные: [имя_устройства] + [имя_порта_ввода-вывода] По умолчанию используются следующие имена: <ul style="list-style-type: none"> Для ведомых устройств EtherCAT: буква «E», а затем порядковый номер, начиная с 001. Для модулей серии CJ: имя устройства начинается с буквы «J», а затем идет порядковый номер, начиная с 01. Дополнительную информацию об именах портов ввода-вывода смотрите в разделе 3-3-2 <i>Имена портов ввода-вывода</i> . Также можно ввести вручную любое желаемое имя переменной.	Допускается
Data Type (Тип данных)	В соответствии с типом данных порта ввода-вывода.	Допускается
Параметр «АТ»	<ul style="list-style-type: none"> Модули NX, подключенные через интерфейсный модуль EtherCAT: ECAT://node#[адрес_узла_интерфейсного_модуля_EtherCAT.номер_модуля_NX]/[имя_порта_ввода-вывода] Модули NX в стойке модуля ЦПУ: IOBus://unit#[номер_модуля_NX]/[имя_порта_ввода-вывода] Встроенные входы-выходы: BuiltInIO://cpu/#0/[имя_порта_ввода-вывода] Дополнительные платы: BuiltInIO://opt/#[номер_физического_порта]/[имя_порта_ввода-вывода] Ведомые устройства EtherCAT: ECAT://node#[адрес_узла]/[имя_порта_ввода-вывода] Модули серии CJ: IOBus://rack#[номер_стойку]/slot#[номер_установочного_места]/[имя_порта_ввода-вывода] 	Не допускается
Retain (Сохранение)	<ul style="list-style-type: none"> Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT: не сохраняются. Переменные устройств для модулей NX: не сохраняются. Переменные устройств для встроенных входов-выходов: не сохраняются. Переменные устройств для дополнительных плат: не сохраняются. Переменные устройств для модулей серии CJ, назначенные для рабочих данных (область CIO): не сохраняются Переменные устройств для модулей серии CJ, назначенные для настроечных данных (область DM): сохраняются 	Не допускается
Initial Value (Начальное значение)	Нет	Допускается
Constant (Константа)	Нет	Допускается
Network Publish (Публикация в сети)	Не публиковать	Допускается
Edge (Фронт)	Нет	Не допускается

- Примечание.** Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.
- Примечание.** Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.
- Примечание.** Встроенные входы-выходы и дополнительные платы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- Примечание.** Системные переменные для модулей NX можно использовать только с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.
- Примечание.** Переменные устройств для встроенных входов-выходов и дополнительных плат можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- Примечание.** Номер физического порта указывает физическое расположение порта ввода-вывода. 0 соответствует гнезду дополнительной платы 1, а 1 — гнезду дополнительной платы 2.

Подробное описание атрибутов см. в разделе 6-3-4 *Атрибуты переменных*.



Дополнительная информация

- На вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) можно указать принудительное обновление для портов ввода-вывода. Таким образом, можно принудительно включить или выключить физический вход или выход, например, для проверки его электрической цепи.
- На вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) можно выбрать таблицу переменных (таблицу глобальных переменных или таблицу локальных переменных для одного программного компонента), в которой должна быть зарегистрирована переменная устройства.

3-4 Выделение переменных для модулей

В некоторых командах для указания модулей в ведомых терминалах EtherCAT, а также модулей NX в стойках модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 используются переменные. Эти переменные должны быть назначены модулям заранее. После того как модулям назначены переменные, места подключения модулей обновляются в переменных автоматически, даже если места подключения модулей меняются. Это означает, что при изменении мест подключения модулей назначать переменные вновь не требуется.



Сведения о версиях

Для назначения переменных модулям требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.05 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.06 или выше.



Дополнительная информация

Переменные можно назначать не только ведомым терминалам, но и другим ведомым устройствам EtherCAT. Это относится и к ведомым устройствам EtherCAT других производителей. Назначение переменных ведомым устройствам EtherCAT производится так же, как и для интерфейсных модулей EtherCAT и модулей NX.

3-4-1 Порядок действий при назначении переменных модулям

Переменные, назначаемые модулям, не создаются автоматически при создании и настройке конфигураций ведомых терминалов EtherCAT или модулей в Sysmac Studio. Для того чтобы назначить переменные модулям, необходимо настроить указанные ниже параметры.

- 1 В Sysmac Studio выберите пункт **Configurations and Setup - EtherCAT (Конфигурации и настройка - EtherCAT)** или **Configurations and Setup - CPU/Expansion Racks - CPU Rack (Конфигурации и настройка - Стойки ЦПУ/стойки расширения – Стойка ЦПУ)** и настройте параметры конфигурации для ведомых терминалов EtherCAT или модулей NX в стойке модуля ЦПУ.
- 2 Выберите пункт **Configurations and Setup - I/O Map (Конфигурации и настройка - Карта входов-выходов)** для отображения карты входов-выходов.
Отобразится вкладка I/O Map (Карта входов-выходов) для модулей настроенных ведомых терминалов EtherCAT.
- 3 Щелкните правой кнопкой мыши модель модуля, которому нужно назначить переменные, и выберите пункт **Display Node Location Port (Отобразить порт расположения узла)** в контекстном меню.
На карту входов-выходов будет добавлен порт **Node location information (Информация о расположении узла)**.
- 4 Щелкните правой кнопкой мыши по **Node location information (Информация о расположении узла)** и выберите пункт **Create Device Variable (Создать переменную устройства)**.
Имя переменной будет записано автоматически в поле **Variable (Переменная)** порта **Node location information (Информация о расположении узла)**.

Назначаемые модулям переменные являются структурными переменными с типом данных `_sNXUNIT_ID`. Сведения о структурном типе данных `_sNXUNIT_ID` приведены в таблице ниже.

Переменная	Имя	Значение	Тип данных
Указывается пользователем	Specified Unit	Указанный модуль	_sNXUNIT_ID
	NodeAdr	Node address	Адрес узла интерфейсного модуля*1
	IPAdr	IP address*2	IP-адрес интерфейсного модуля*1
	UnitNo	Unit number	Номер модуля указанного модуля
	Path	Path*2	Информация о пути к указанному модулю
	PathLength	Valid path length	Допустимая длина пути

*1 Этот адрес не используется для модуля NX в стойке модуля ЦПУ.

*2 Эта информация используется только внутри контроллера. К ней невозможно получить доступ или изменить ее.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Значения переменных, назначаемых модулям, устанавливаются автоматически при регистрации этих переменных. Изменять значения переменных не следует. Если изменить значение переменной, контроллер может работать неправильно.



Дополнительная информация

Переменные, назначаемые другим ведомым устройствам EtherCAT (не ведомым терминалам), являются структурными переменными с типом данных _sECAT_ID. Дополнительные сведения приведены в следующей таблице.

Переменная	Имя	Значение	Тип данных
Указывается пользователем	Specified slave	Указанное ведомое устройство	_sECAT_ID
	NodeAdr	Node address	Адрес узла интерфейсного модуля EtherCAT

3-4-2 Использование переменных, назначенных модулям

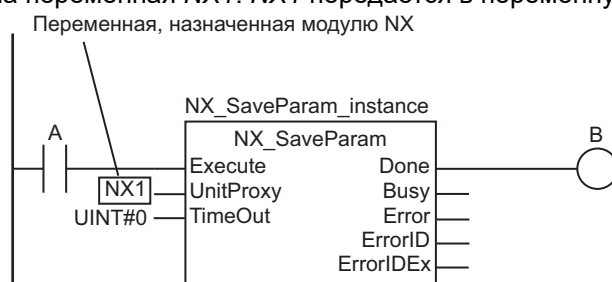
В данном разделе рассказывается, как применять в пользовательской программе переменные, назначенные модулям. Во всех случаях в таблице переменных необходимо заранее зарегистрировать переменную с таким же именем, как у переменной, которая назначена модулю на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов). Для этой переменной следует использовать структурный тип данных _sNXUNIT_ID.

Указание модулей

Переменные, назначенные модулям, вводятся в качестве параметров в команды, для которых требуется указывать модули.

Пример: выполнение команды NX_SaveParam

В показанном ниже примере для выполняемой команды `NX_SaveParam` указывается модуль `NX`, которому назначена переменная `NX1`. `NX1` передается в переменную `UnitProxy`.



Указание атрибутов модулей

Если нужно указать какие-либо атрибуты модулей, в тексте программы можно указывать отдельные элементы структурных переменных, назначенных модулям.

Пример: выполнение команды с указанием номера модуля NX с помощью элемента Unit Number
Ниже в качестве примера показана программа, которая считывает объект данных из модуля NX, если номер модуля NX, которому назначена переменная *NX1*, равен 2. Для определения номера модуля NX используется элемент *NX1.UnitNo*.

```
IF (NX1.UnitNo = UINT#2) THEN
  NX_ReadObj_instance(Execute:=TRUE, UnitProxy:=NX1, Obj:=S_Obj, ReadDat:=Rdat);
END_IF;
```

Указание более одного модуля

Если требуется указать несколько модулей, можно создать массив из переменных, назначенных модулям, и указывать эти переменные как элементы массива. Это, в частности, позволяет использовать циклическую обработку для выполнения одной и той же операции для нескольких модулей.

Пример: в представленном ниже примере программы несколько модулей NX переводятся в режим, в котором возможна запись данных.

NX0, *NX1* и *NX2* — переменные, которые были назначены модулям NX. Эти переменные присваиваются элементам массива *NXTable[0..2]*, после чего для каждого элемента массива поочередно выполняется команда *NX_ChangeWriteMode*.

- Таблица переменных

Переменная	Тип данных
NXTable	ARRAY[0..2] OF _sNXUNIT_ID

- Программа на языке ST

```
FOR i:= 0 TO 2 DO
  NX_ChangeWriteMode_instance[i](Execute:=FALSE);
END_FOR;

NXTable[0] := NX0;
NXTable[1] := NX1;
NXTable[2] := NX2;

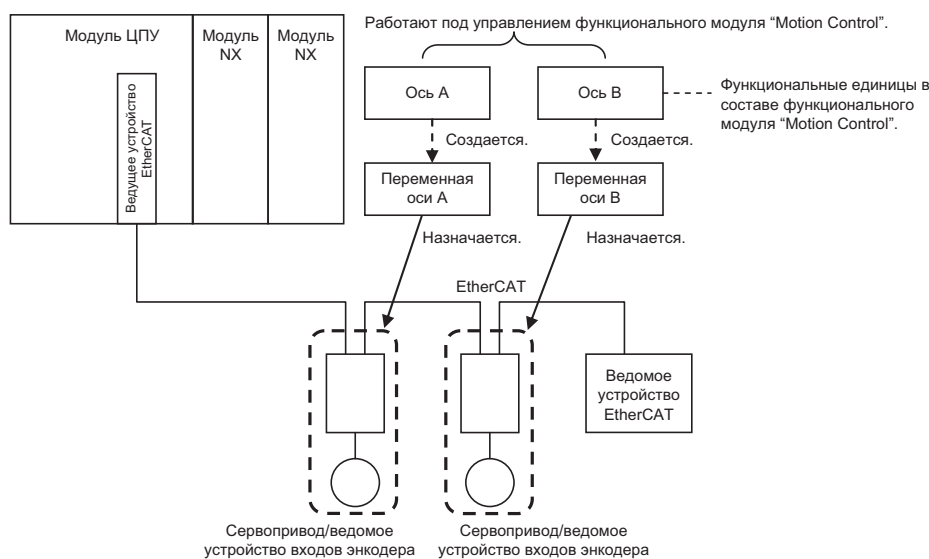
FOR i:= 0 TO 2 DO
  NX_ChangeWriteMode_instance[i](Execute:=TRUE, UnitProxy:=NXTable[i]);
END_FOR;
```

3-5 Создание осей и назначение их сервоприводам, ведомым устройствам с входами для энкодеров или модулям NX

В данном разделе описывается, как создавать оси в контроллере серии NJ/NX и как назначать эти оси сервоприводам, ведомым устройствам входов энкодера и модулям NX.

3-5-1 Введение

Если функциональный модуль «Motion Control» используется для работы с модулями NX либо с подключенными по сети EtherCAT сервоприводами или ведомыми устройствами входов энкодера, создайте оси в Sysmac Studio и определите их как соответствующие устройства: модули NX, сервоприводы в сети EtherCAT или ведомые устройства входов энкодера в сети EtherCAT. В этом случае переменные осей будут созданы автоматически как системные переменные.



Для простого получения доступа и выполнения операций с сервоприводом, ведомым устройством входов энкодера или модулем NX в команде управления движением в программе пользователя можно указать переменную оси.

3-5-2 Переменные осей и переменные групп осей

В следующей таблице перечислены различные типы переменных осей и переменных групп осей.

Тип переменной		Применение	Устройство, к которому производится доступ	Способ создания
Переменные осей	Системные переменные осей	Переменная оси используется для управления одной осью.	Ведомое устройство EtherCAT (сервопривод или ведомое устройство входов энкодера) или модуль NX, которые назначены оси	Предоставляются системой.
	Переменные осей, созданные автоматически при создании осей с помощью Sysmac Studio.			Необходимо создать ось с помощью Sysmac Studio и назначить устройство этой оси.
Переменные групп осей	Системные переменные групп осей	Переменная группы осей используется для согласованного управления несколькими осями.	Ведомые устройства EtherCAT (сервоприводы или ведомые устройства входов энкодера) или модули NX, которые назначены оси	Предоставляются системой.
	Переменные осей, созданные автоматически при создании групп осей с помощью Sysmac Studio.			Необходимо создать группу осей с помощью Sysmac Studio.

Дополнительные сведения о переменных осей и переменных групп осей см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство* (Cat. No. W508).

Указание переменных осей и переменных групп осей

Для указания переменных можно использовать имена переменных, созданные с помощью Sysmac Studio, или имена системных переменных.

Тип	Имена	
	Переменные осей	Переменные групп осей
Имена переменных, созданные с помощью Sysmac Studio	MC_Axis*** («***» — порядковый номер, отражающий порядок создания переменных и начинающийся с 000). Имена при необходимости можно изменять.	MC_Group*** («***» — порядковый номер, отражающий порядок создания переменных и начинающийся с 000). Имена при необходимости можно изменять.
Имена системных переменных	_MC_AX[***]*1 (Номера элементов массива присваиваются в порядке возрастания, начиная с 0, в том порядке, в котором создаются переменные.)	_MC_GRP[***]*1 (Номера элементов массива присваиваются в порядке возрастания, начиная с 0, в том порядке, в котором создаются переменные.)

*1 В случае модуля ЦПУ NX701 также можно использовать `_MC1_AX[***]`, `_MC2_AX[***]`, `_MC1_GRP[***]` и `_MC2_GRP[***]`. Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя* (Cat. No. W507).

Применение

Переменные осей и переменные групп осей используются для двух целей:

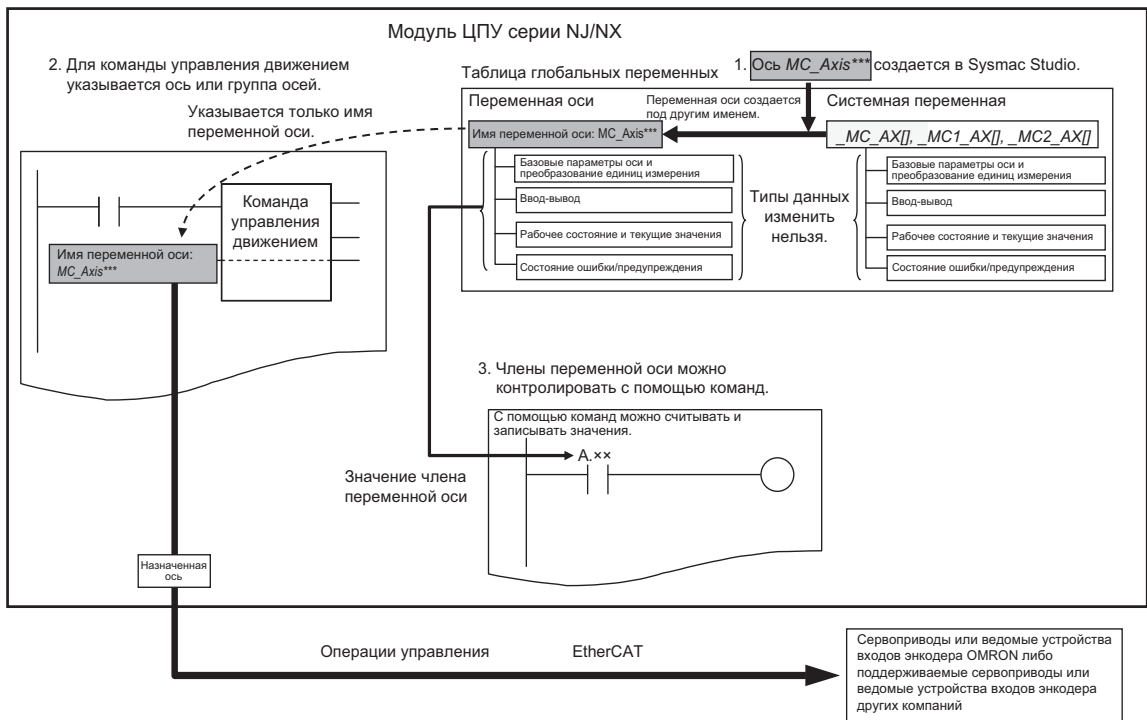
- 1) Для указания осей и групп осей в командах управления движением. Ось или группа осей указывается во входной-выходной переменной команды управления движением для выполнения каких-либо операций с соответствующим сервоприводом OMRON, ведомым устройством входов энкодера или модулем NX.
- 2) Контроль отдельных элементов переменной оси. С помощью соответствующих команд можно контролировать текущее фактическое положение, информацию об ошибках или другую информацию о сервоприводах, ведомых устройствах входов энкодера и модулях NX.



Дополнительная информация

Дополнительные сведения о переменных осях

1. В качестве примера создадим в Sysmac Studio ось с именем A. При этом на основе системной переменной оси будет автоматически создана переменная оси с именем переменной A. Переменная оси состоит из следующих элементов: основные параметры оси, параметры преобразования единиц измерения, ввод-вывод, рабочее состояние, текущие значения, состояние ошибки и состояние предупреждения.
2. Имя A переменной оси указывается для входной-выходной переменной команды управления движением. С помощью имени переменной оси можно получить доступ к модулю NX, сервоприводу или ведомому устройству входов энкодера производства OMRON, поддерживаемому сервоприводу или ведомому устройству входов энкодера другой компании и выполнять операции с этими устройствами.
3. Переменную оси можно использовать в соответствующих командах для контроля текущего фактического положения, информации об ошибках или другой информации о сервоприводе, ведомом устройстве входов энкодера или модуле NX.



3-5-3 Создание и использование осей и переменных осей

Ниже описан порядок создания и применения осей и переменных осей.

- Щелкните правой кнопкой мыши узел **Axis Settings (Настройка осей)** на ветви **Configurations and Setup - Motion Control Setup (Конфигурации и настройка - Настройка управления движением)** в окне Multiview Explorer и выберите пункт **Add - Axis Settings (Добавить - Параметры оси)** в контекстном меню.

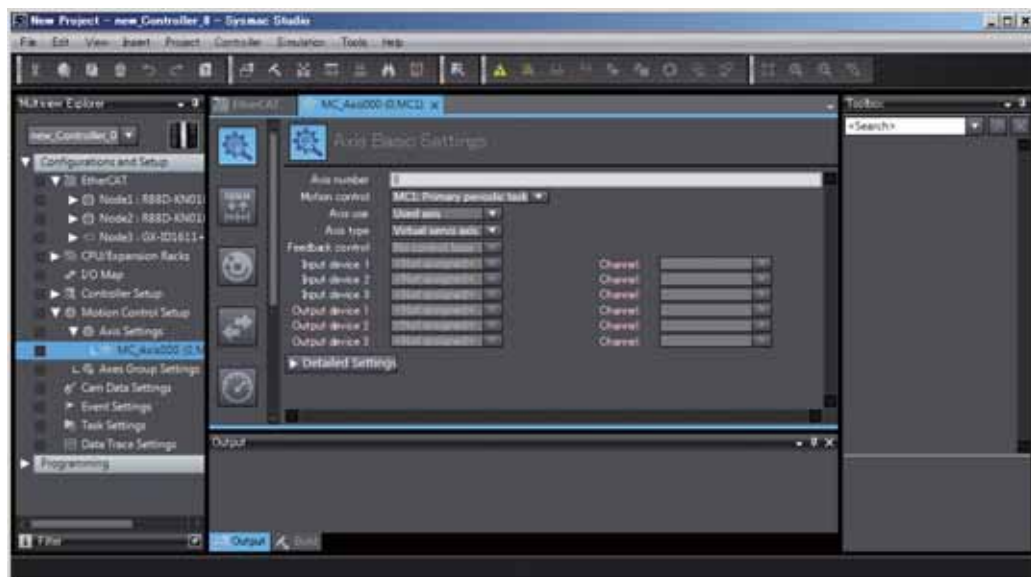
При необходимости используемое по умолчанию имя переменной оси **MC_Axis***** можно поменять на какое-нибудь другое («***» — возрастает, начиная с 000, и отражает порядок создания переменных).

- Назначьте созданные оси сервоприводам или ведомым устройствам входов энкодера в конфигурации ведомых устройств EtherCAT в Sysmac Studio.

Настройте основные параметры осей в Sysmac Studio.

Классификация	Имя параметра	Настройка
Axis Basic Settings (Основные параметры осей)	Axis Number (Номер оси)	Номера осей задаются автоматически в порядке создания осей.
	Motion Control (Управление движением)*1	Выберите Primary periodic task (Главная циклическая задача).
	Axis Use (Использование оси)	Выберите Used axis (Используемая ось).
	Axis Type (Тип оси)	Выберите Servo axis (Сервопривод) или Encoder axis (Энкодер).
	Input Device/ Output Device (Входное устройство/ Выходное устройство)	Укажите адрес узла ведомого устройства EtherCAT, назначенного данной оси.

*1 Этот параметр можно выбрать для модулей ЦПУ NX701.

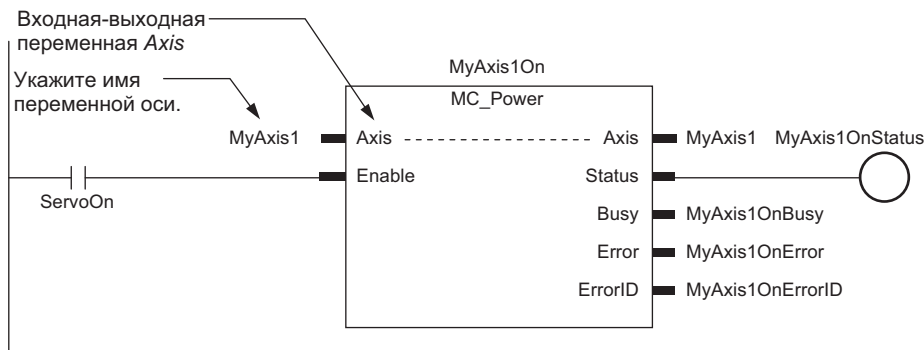


3 С помощью Sysmac Studio задайте значения параметров, необходимые для работы в тестовом режиме (преобразование единиц измерения, режим счета, предельные значения и т. д.), и значения параметров для работы в режиме обычной эксплуатации. Передайте настроенные параметры в модуль ЦПУ вместе с проектом.

4 При создании программы пользователя имя переменной оси указывается для входной-выходной переменной *Axis* команд управления движением.

В качестве имени переменной оси можно указать имя оси (имя переменной оси), которое было задано в разделе Motion Control Setup (Настройка управления движением), или системную переменную. После этого можно выполнять управление движением для назначенного сервопривода, ведомого устройства входов энкодера или модуля NX. В приведенном ниже примере указывается имя переменной оси *MyAxis1*.

Пример:



Сведения о переменных для осей см. в разделе 3-5-2 *Переменные осей и переменные групп осей*.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Для модуля ЦПУ NX701 следует использовать системные переменные, которые соответствуют значению параметра Motion Control (Управление движением) в параметрах осей (Axis Settings) или в параметрах групп осей (Axes Group Settings). Если использовать системные переменные, которые не соответствуют этому параметру, произойдет ошибка сборки.

Значение параметра Motion Control (Управление движением)	Соответствующая системная переменная
MC1: Главная циклическая задача	<code>_MC_AX[***]</code> , <code>_MC1_AX[***]</code> , <code>_MC_GRP[***]</code> , <code>_MC1_GRP[***]</code>
MC2: Циклическая задача приоритета 5	<code>_MC2_AX[***]</code> , <code>_MC2_GRP[***]</code>

4

Настройка контроллера

В данном разделе описывается начальная настройка функциональных модулей.

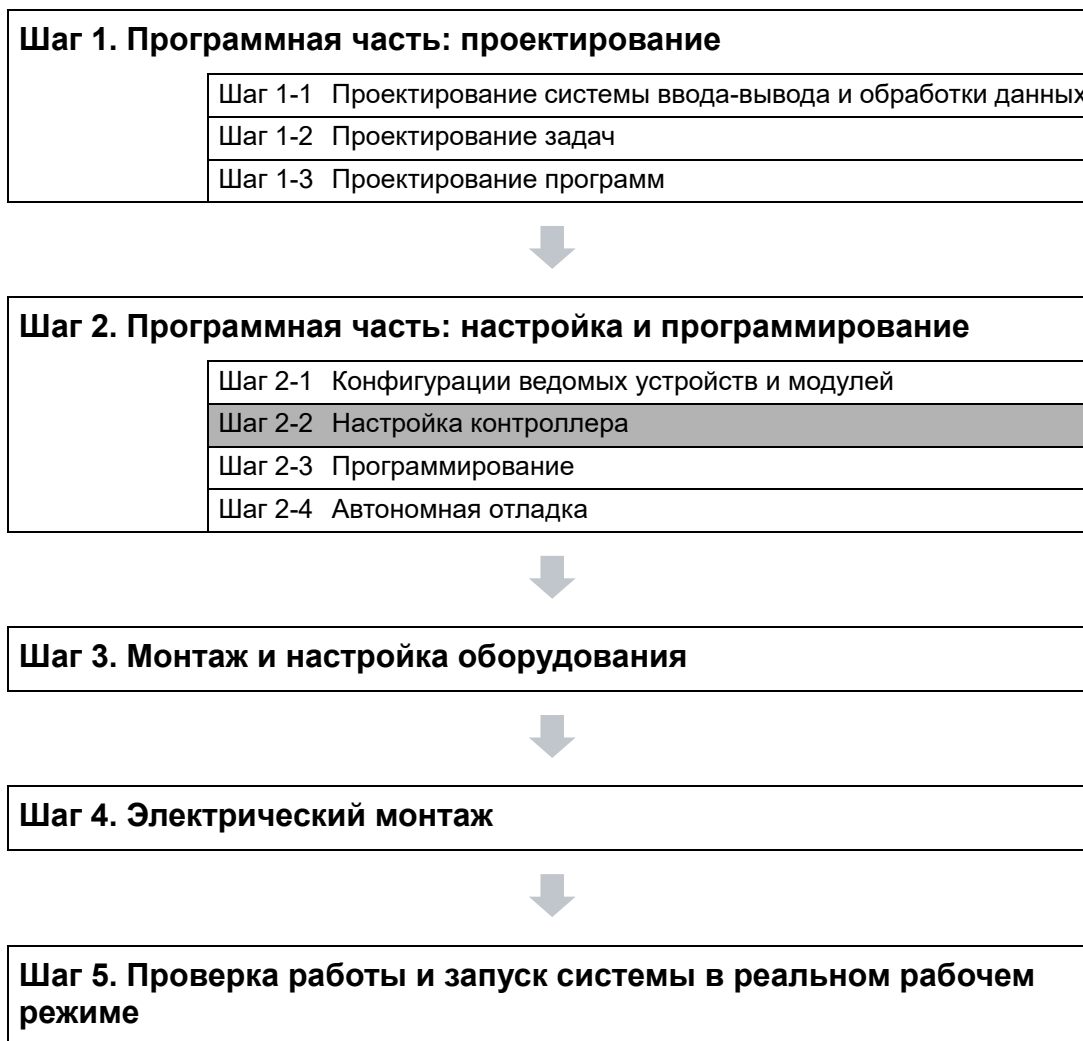
4

4-1	Обзор процедуры настройки контроллера	4-2
4-2	Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»	4-4
4-2-1	Введение	4-4
4-2-2	Настройка параметров контроллера	4-4
4-2-3	Настройка параметров задач	4-8
4-2-4	Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	4-14
4-2-5	Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ серии NJ	4-18
4-3	Начальная настройка параметров для модулей NX	4-20
4-3-1	Настройка параметров модулей NX	4-20
4-3-2	Настройка параметров распределения данных ввода-вывода	4-22
4-3-3	Настройка рабочих параметров модуля	4-25
4-4	Начальная настройка параметров для специальных модулей	4-26
4-5	Начальная настройка параметров для функционального модуля «Motion Control»	4-28
4-5-1	Введение	4-28
4-5-2	Способы настройки	4-29
4-6	Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherCAT Master»	4-30
4-7	Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherNet/IP»	4-31
4-8	Начальная настройка параметров для встроенных входов-выходов	4-32
4-9	Начальная настройка параметров для дополнительных плат	4-33
4-10	Настройка областей памяти для модулей серии CJ	4-34
4-10-1	Порядок настройки	4-34
4-10-2	Экран настройки	4-35
4-10-3	Параметры	4-35

4-1 Обзор процедуры настройки контроллера

В данном разделе описывается процедура настройки различных функциональных модулей контроллера.

На приведенной ниже схеме общего порядка действий этап настройки контроллера выделен серым цветом.



Дополнительные сведения см. в разделе 1-3 *Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX.*

Настройки контроллера	Справка
<p>● Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»:</p> <p>Настройка контроллера: режим работы после запуска, защита от записи, параметры мониторинга системных служб и другие параметры</p>	<p>4-2 Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»</p>
<p>● Начальная настройка параметров для модулей NX:</p> <p>Конфигурация и настройки модулей: начальная настройка параметров для модулей NX</p>	<p>4-3 Начальная настройка параметров для модулей NX</p>
<p>● Начальная настройка параметров для специальных модулей:</p> <p>Конфигурация и настройки модулей: начальная настройка параметров для специальных модулей</p>	<p>4-4 Начальная настройка параметров для специальных модулей</p>
<p>● Начальная настройка параметров для функционального модуля «Motion Control»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Параметры оси: параметры управления движением для одной оси • Параметры группы осей: параметры управления движением для согласованного управления несколькими осями • Данные кулачков: таблицы настройки фаз и смещений для движения по криволинейной траектории 	<p>4-5 Начальная настройка параметров для функционального модуля «Motion Control»</p>
<p>● Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherCAT Master»:</p> <p>Параметры ведущего устройства EtherCAT в конфигурации на основе сети EtherCAT: настройка параметров цикла обмена данными процесса для ведущего устройства EtherCAT и других параметров</p>	<p>4-6 Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherCAT Master»</p>
<p>● Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherNet/IP»:</p> <p>Настройка порта Ethernet: параметры TCP/IP порта EtherNet/IP, параметры Ethernet и другие параметры</p>	<p>4-7 Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherNet/IP»</p>

4-2 Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы функционального модуля «PLC».

4-2-1 Введение

При начальной настройке функционального модуля «PLC» требуется настроить перечисленные ниже параметры.

- Параметры контроллера
- Параметры задач

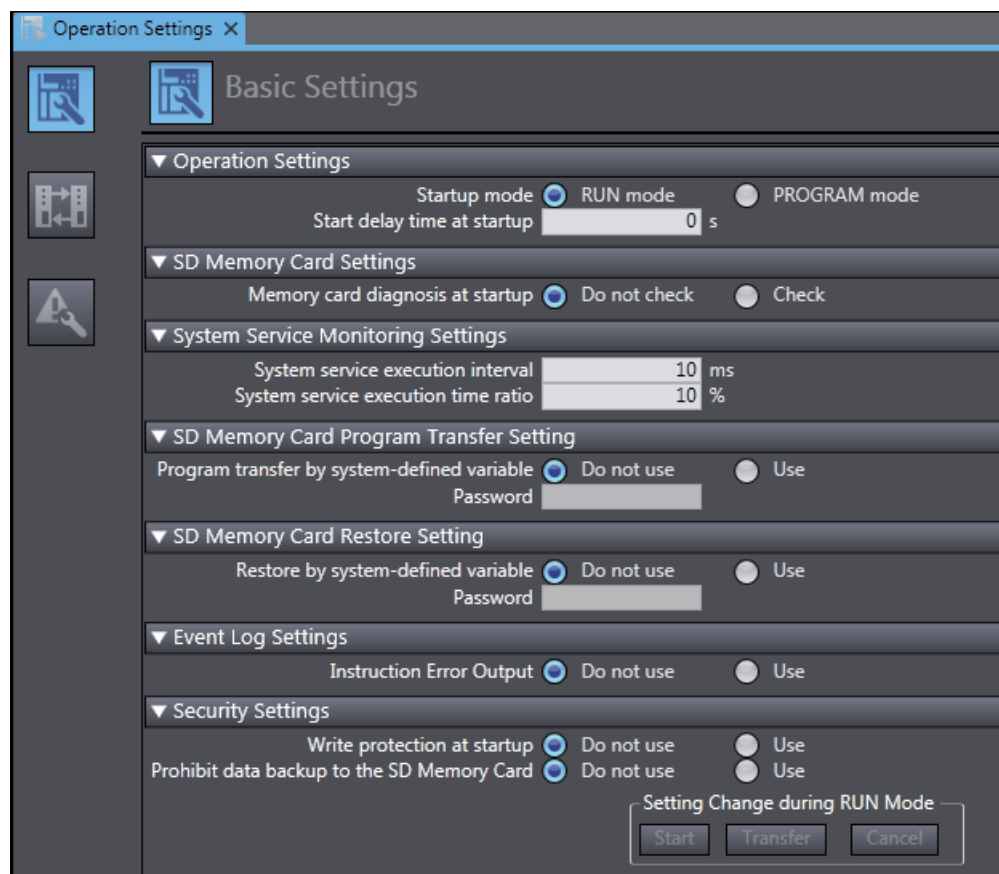
Для настройки этих параметров используйте пункты меню **Configurations and Setup - Controller Setup** (Конфигурации и настройка - Настройка контроллера) и **Configurations and Setup - Task Settings** (Конфигурации и настройка - Настройка задач) в Sysmac Studio.

4-2-2 Настройка параметров контроллера

Вкладка Operation Settings (Рабочие параметры)

● Основные параметры (Basic Settings)

Вкладка Operation Settings (Рабочие параметры) содержит параметры для функций, которые поддерживаются модулем ЦПУ: настройка действий при включении питания, настройка действий при изменении режима работы и т. п.



Параметр	Группа параметров	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Operation Settings (Рабочие параметры)	Startup Mode (Режим работы после запуска)	Устанавливает режим работы модуля ЦПУ при запуске.	RUN mode (Режим «Выполнение») или PROGRAM mode (Режим «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»)	Режим «Выполнение»	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	Start delay time at startup (Время задержки запуска)* ¹	Устанавливает время ожидания во время запуска после включения питания, в течение которого программируемый терминал серии NS выполняет проверку готов.* ²	0...10 с	0 с	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	Battery-related error detection (Обнаружение ошибок батареи)* ³	Устанавливает, должны ли обнаруживаться ошибки, связанные с батареей.	Do not use (Не использовать) / Use (Использовать)	Не использовать	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
SD Memory Card Setting (Параметры карты памяти SD)	Memory Card Diagnosis at Startup (Диагностика карты памяти при запуске)	Устанавливает, должна ли выполняться самодиагностика (проверка и восстановление файловой системы) вставленной карты памяти SD при включении питания.	Do not check (Не проверять) / Check (Проверять)	Не проверять.	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
System Service Monitoring Settings (Параметры мониторинга системных служб)* ⁴	System Service Execution Interval (Интервал выполнения системных служб (мс))	Устанавливает интервал выполнения системных служб.	10 мс...1 с	10 мс	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	System Service Execution Time Ratio (Коэффициент времени выполнения системных служб (%))	Определяет, какая часть от общего времени выполнения операций модуля ЦПУ отводится на выполнение мониторинга системных служб.	5%...50%	10%	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

Параметр	Группа параметров	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
SD Memory Card Program Transfer Setting (Параметры переноса программ с карты памяти SD)*5	Program transfer by system-defined variable (Перенос программ с использованием системной переменной)	Устанавливает, следует ли использовать перенос программ с карты памяти SD.	Use (Использовать) Do not use (Не использовать)	Не использовать	При передаче в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	Password (Пароль)	Задаёт пароль, используемый для проверки при выполнении переноса программ с карты памяти SD.	От 8 до 32 однобайтовых буквенно-цифровых символов (с различением строчных и заглавных букв)	Нет	При передаче в модуль ЦПУ	Не допустимо.
SD Memory Card Restore Setting (Параметры восстановления с карты памяти SD)*6	Restore by system-defined variable (Восстановление с использованием системной переменной)	Устанавливает, следует ли использовать функцию восстановления данных из резервной копии на карте памяти SD с использованием системной переменной.	Use (Использовать) Do not use (Не использовать)	Не использовать	При передаче в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	Password (Пароль)	Задаёт пароль, используемый для проверки при выполнении восстановления данных из резервной копии на карте памяти SD с использованием системной переменной.	От 8 до 32 однобайтовых буквенно-цифровых символов (с различением строчных и заглавных букв)	Нет	При передаче в модуль ЦПУ	Не допустимо.
Event Log Settings (Параметры журнала событий)*7	Instruction Error Output (Регистрация ошибок команд)	Устанавливает, должны ли выводиться события в журнал событий при возникновении ошибок команд.	Do not use (Не использовать) Use (Использовать)	Не использовать	При передаче в модуль ЦПУ	Не допустимо.
Security Setting (Параметры безопасности)	Write Protection at Startup (Защита от записи при запуске)	Устанавливает, должна ли автоматически включаться или отключаться защита от записи при включении питания контроллера.	Do not use (Не использовать) Use (Использовать)	Не использовать	При включении питания	Поддерживается
	Prohibit data backup to the SD Memory Card (Запрет резервного копирования данных на карту памяти SD)*8	Разрешает или запрещает создание резервных копий на карте памяти SD.	Do not use (Не использовать) Use (Использовать)	Не использовать	При загрузке в модуль ЦПУ	Поддерживается

- *1 Этот параметр действует, когда к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ подключен программируемый терминал серии NS и источники питания этих устройств включаются одновременно.
Для настройки времени ожидания запуска NS при запуске контроллера требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.10 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.12 или выше.
- *2 С помощью этого параметра можно уменьшить время, выделяемое на проверку тегов программируемым терминалом серии NS. Чтобы приоритет отдавался проверке тегов, задайте значение 10. В противном случае задайте значение 0.
Если задать значение 10, то во время запуска после включения питания модуль ЦПУ в течение приблизительно 10 секунд будет отдавать приоритет проверке тегов программируемым терминалом серии NS, прежде чем переходить из состояния запуска в нормальное рабочее состояние. Приоритетное выполнение операций проверки тегов во время запуска позволяет уменьшить общее время выполнения проверки тегов.
При указании значения в интервале от 1 до 10 модуль ЦПУ переходит в нормальное рабочее состояние несколько позже, поскольку он в течение заданного времени отдает приоритет проверке тегов, даже если программируемый терминал серии NS при этом не используется. Если программируемый терминал серии NS не подключен или если источники питания программируемого терминала серии NS и модуля ЦПУ включаются не одновременно, задайте значение 0.
- *3 Эти параметры предусмотрены только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.
- *4 Для модулей ЦПУ серии NX параметры мониторинга системных служб не предусмотрены.
- *5 Для использования параметров переноса программ с карты памяти SD требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.11 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.15 или выше.
- *6 Для использования параметров восстановления с карты памяти SD требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.18 или выше.
- *7 Для использования параметров журнала событий требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.02 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.03 или выше.
- *8 Для отключения создания резервных копий требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.04 или выше.

Операция	Описание
Изменение параметров в режиме «Выполнение»	<p>Можно изменять заданные значения параметров, изменение которых возможно в режиме «Выполнение».</p> <p>Сведения о действиях см. в руководстве <i>Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе</i> (Cat. No. W504).</p> <p>Пуск: Активация записи заданных значений.</p> <p>Передача: Передача заданных значений в контроллер. Вместо прежних заданных значений записываются новые значения.</p> <p>Отмена: Запрет записи заданных значений.</p>



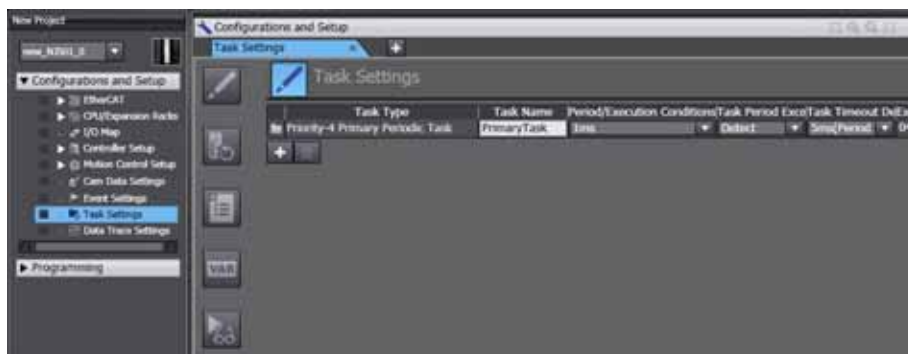
Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если для параметра *Event Log Settings - Instruction Error Output* (Параметры журнала событий - Регистрация ошибок команд) выбрано значение *Use* (Использовать), ошибка команды регистрируется в журнале при каждом возникновении ошибки команды (в том числе, если команда выполняется многократно). В этом случае журнал событий может быстро заполниться. При достижении максимального количества событий в журнале новые события будут записываться поверх наиболее ранних событий.

4-2-3 Настройка параметров задач

● Параметры задач (Task Settings)

Параметры на вкладке Task Settings (Параметры задач) служат для добавления задач и их настройки.



Параметр	Группа параметров	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Type (Тип задачи)		Устанавливает тип задачи.	Primary periodic task (Главная циклическая задача) Priority-5 periodic task (Циклическая задача приоритета 5)*1 Priority-16 periodic task (Циклическая задача приоритета 16)*2 Priority-17 periodic task (Циклическая задача приоритета 17) Priority-18 periodic task (Циклическая задача приоритета 18) Priority-8 event task (Событийная задача приоритета 8) Priority-48 event task (Событийная задача приоритета 48)	Главная циклическая задача	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	Execution Priority (Приоритет выполнения)	Задаёт приоритет выполнения задачи.	Устанавливается автоматически в соответствии с типом задачи.	Главная циклическая задача: 4	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

Параметр	Группа параметров	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Name (Имя задачи)		Устанавливает имя задачи.	Текстовая строка	Главная циклическая задача: PrimaryTask Циклические задачи: PeriodicTask0 Событийные задачи: EventTask0	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
Period/ Execution Conditions (Период/условия выполнения)		Устанавливает период выполнения задачи.	Главная циклическая задача/циклические задачи: см. раздел 5-3-1 <i>Характеристики задач для модулей ЦПУ NX701.</i> См. раздел 5-4-1 <i>Характеристики задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</i> См. раздел 5-6-1 <i>Приоритеты и порядок выполнения операций обслуживания, не связанных с задачами.</i> Событийные задачи: запускаются командой программы или при выполнении условия, заданного выражением.	Главная циклическая задача: 1 мс*3 Циклические задачи: 2 мс (приоритет 5) 10 мс (приоритет 16, 17 и 18) Событийные задачи: запускаются командой программы	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
Task Period Exceeded Detection (Обнаружение превышения времени цикла задачи)		Устанавливает, должно ли происходить обнаружение ошибки, когда оказывается превышен период выполнения задачи.	<ul style="list-style-type: none"> • Detect (Обнаруживать) (обнаруживается некритическая ошибка контроллера) • Do not detect (Не обнаруживать) (регистрировать в журнале как событие уровня «контроль») 	Главная циклическая задача и циклические задачи: Обнаруживать Событийные задачи: Не обнаруживать (изменить невозможно)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

Параметр	Группа параметров	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Timeout Detection Time (Время обнаружения таймаута задачи)		Задаёт предельное время для обнаружения таймаута выполнения задачи. По истечении заданного времени таймаут происходит таймаут выполнения задачи.	Главная циклическая задача и циклические задачи: период выполнения задачи × 1...период выполнения задачи × 5 Событийные задачи: приоритет выполнения 8: 1...500 мс Приоритет выполнения 48: 1 мс...10 с	Главная циклическая задача и циклические задачи: период выполнения задачи × 5 Событийные задачи: приоритет выполнения 8: 200 мс Приоритет выполнения 48: 1 с	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
Variable Access Time (Время доступа к переменной (%))		Устанавливает, какая часть периода выполнения задачи (в процентах) отводится для доступа к переменной извне контроллера.	Главная циклическая задача и циклические задачи: 1%...50% Событийные задачи: нет	3%	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

*1 Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.

*2 Циклическую задачу приоритета 16 невозможно использовать с модулями ЦПУ NX102 или NX1P2.

*3 Для модуля ЦПУ NX102, NX1P2-□□□□ и NJ101-□□□□ значение по умолчанию для главной циклической задачи составляет 2 мс.

● Параметры управления вводом-выводом (I/O Control Task Settings)

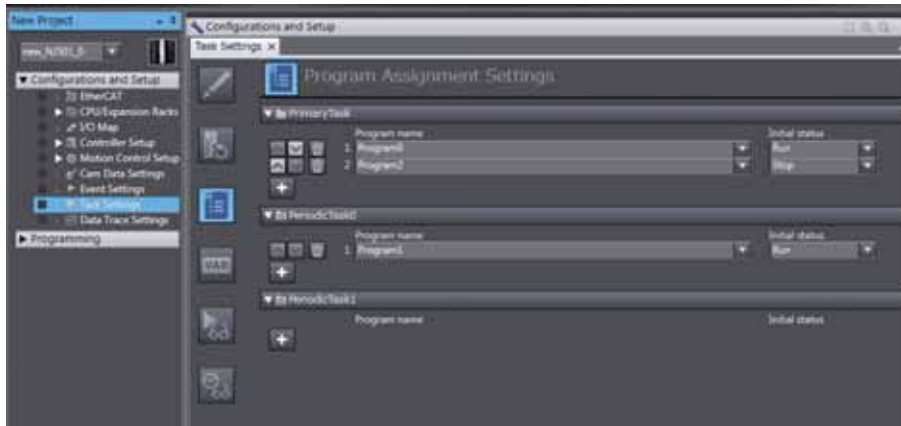
Группа параметров I/O Control Task Settings (Параметры управления вводом-выводом) служит для настройки синхронизации обновления входов и выходов.



Параметр	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Name (Имя задачи)	Позволяет выбрать задачу, которая будет использоваться для обновления данных указанных модулей или ведомых устройств.	PrimaryTask (Главная задача) или PeriodicTask (Циклическая задача)	PrimaryTask (Главная задача)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

● Параметры назначения программ (Program Assignment Settings)

Группа параметров Program Assignments Settings (Параметры назначения программ) служит для назначения программ задачам, а также для настройки порядка выполнения программ и настройки состояний программ в начале работы.



Параметр	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Program Execution Order (Порядок выполнения программ)	Назначение программ указанным задачам и настройка порядка выполнения программ в пределах задач.	Назначайте программы в том порядке, в котором они должны выполняться (сверху вниз).	Program0	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
Initial Status of Program (Начальное состояние программы)*1	Устанавливает, должна ли запускаться программа в начале работы.	Run (Выполнение) Stop (Стоп)	Выполнение	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

*1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

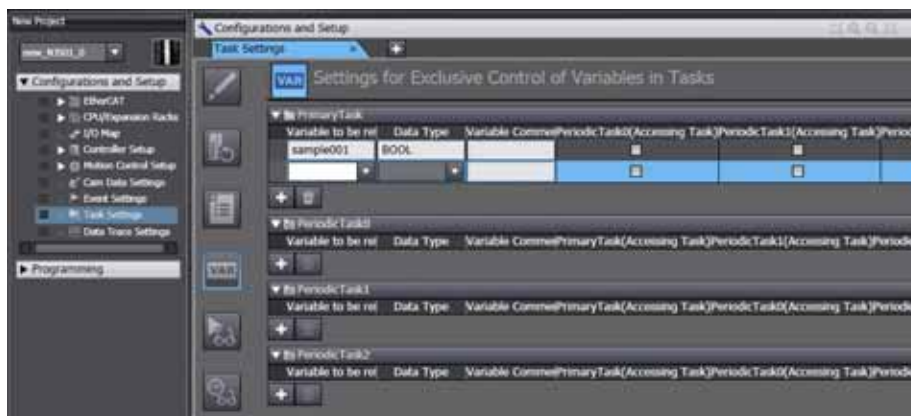
- Программа, которая содержит переменные устройств, используемые для доступа к ведомым устройствам и модулям, должна быть назначена той же задаче, что и программа, которой назначены ведомые устройства и модули, заданные в параметрах управления вводом-выводом. Если назначить эту программу другой задаче, произойдет ошибка сборки.
- В параметрах управления вводом-выводом по умолчанию указана главная циклическая задача. Если программе требуется назначить какой-либо другой задаче, заранее переназначьте ее с помощью параметров управления вводом-выводом во избежание ошибки сборки.
- В случае модуля ЦПУ серии NX программы, используемые для управления ведомыми устройствами и модулями, которые назначены осям, должны назначаться задачам, которые соответствуют значению параметра Motion Control (Управление движением) в параметрах осей (Axis Settings) или в параметрах групп осей (Axes Group Settings). Если назначить программу задаче, которая не соответствует этому параметру, произойдет ошибка сборки.

При указании осей или групп осей в программах используйте системные переменные, которые соответствуют устанавливаемым значениям параметра Motion Control (Управление движением).

Значение параметра Motion Control (Управление движением)	Соответствующая задача для назначения программы	Соответствующая системная переменная
MC1: Главная циклическая задача	Главная циклическая задача Циклическая задача приоритета 16	_MC_AX[], _MC1_AX[], _MC_GRP[], _MC1_GRP[]
MC2: Циклическая задача приоритета 5	Циклическая задача приоритета 5	_MC2_AX[], _MC2_GRP[]

● Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах (Settings for Exclusive Control of Variables in Tasks)

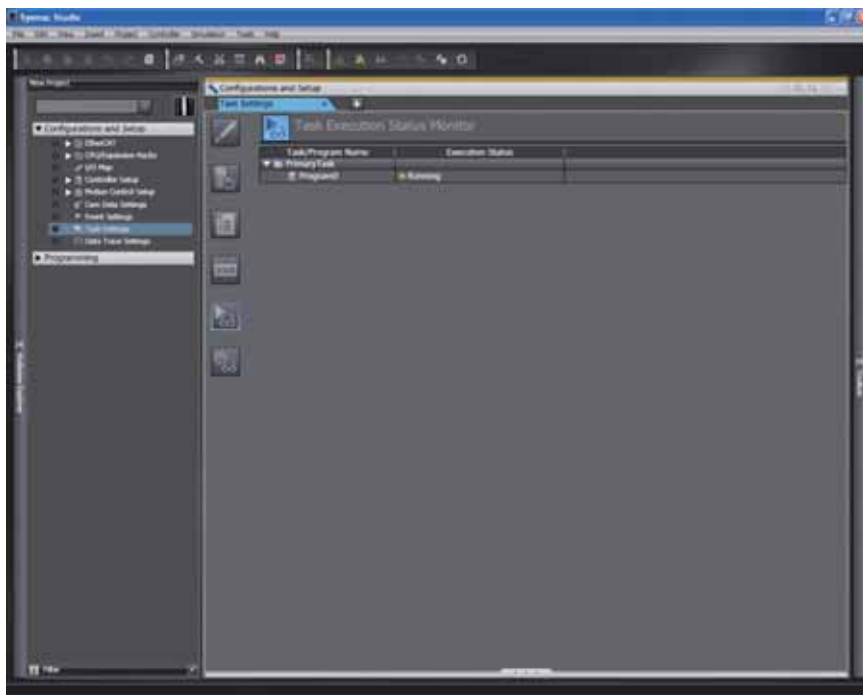
В разделе Settings for Exclusive Control of Variables in Tasks (Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах) можно определять задачи, которые будут обновлять указанные глобальные переменные, а также задачи, которые будут обращаться к указанным глобальным переменным.



Пункт	Параметр	Описание	Уст. значение	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Каждая задача	Variables to be refreshed (Обновляемые переменные)	Определение переменных, которые должны обновляться в главной циклической задаче или в циклической задаче.		Нет	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	Data Type (Тип данных)	Определение типа данных переменной.	Нет			
	Variable Comment (Комментарий к переменной)	Ввод комментария к переменной.	Нет			
	Accessing Task (Обращающаяся задача)	Определение задач, которые обращаются к переменной.				

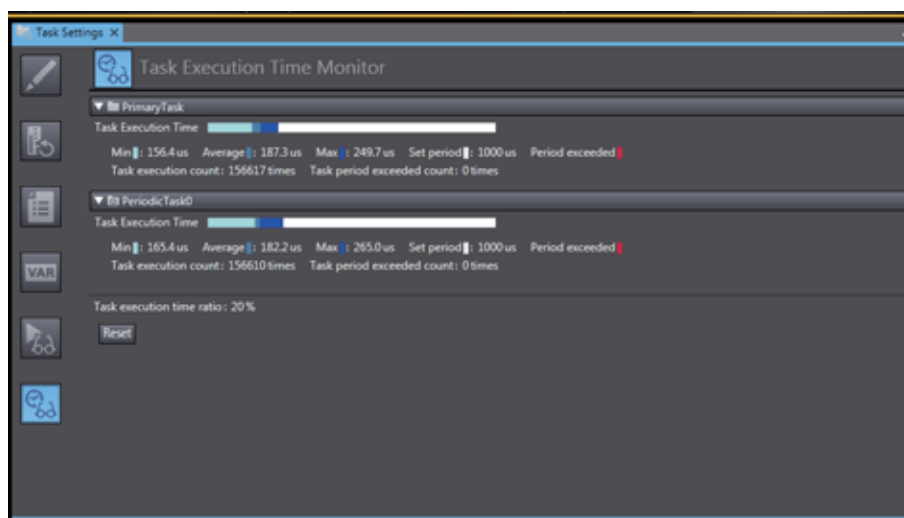
● Контроль состояния выполнения задач (Task Execution Status Monitor)

В разделе Task Execution Status Monitor (Контроль состояния выполнения задач) отображается состояние выполнения программ.



● Контроль времени выполнения задач (Task Execution Time Monitor)

В разделе Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) отображается время выполнения задач.



4-2-4 Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2

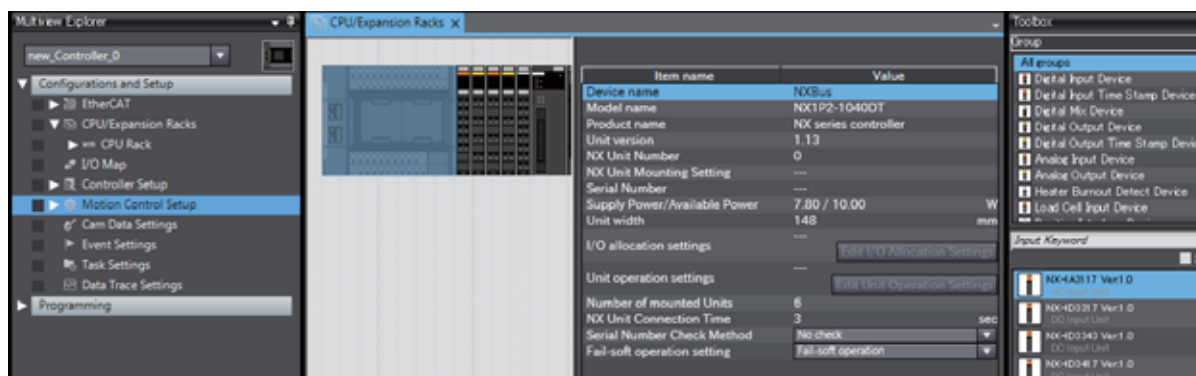
В данном разделе описываются параметры конфигурации модулей и другие параметры, предусмотренные для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2. Для модулей ЦПУ NX701 и модулей ЦПУ серии NJ эти параметры не предусмотрены.

Эта группа параметров позволяет определить конфигурацию (т. е. состав) модулей серии NX в стойке модуля ЦПУ и настроить каждый модуль.

Настройка параметров производится на вкладке CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ/расширения) в Sysmac Studio.

Информация о конфигурации модулей

В информации о конфигурации модулей описывается конфигурация функционального модуля «NX Bus»: количество и порядок модулей NX, подключенных к шине NX модуля ЦПУ NX102 или NX1P2, информация о каждом отдельном модуле и информация о самом модуле ЦПУ.



В таблице ниже перечислены параметры, которые могут быть настроены для выбранного модуля ЦПУ.

Параметр	Описание	Задаваемые значения	По умолчанию
Serial Number Check Method (Способ проверки серийного номера)	Выберите для этого параметра значение <i>Setting = Actual device (Настройка = фактическое устройство)</i> для сравнения серийных номеров модулей NX в следующие моменты времени: при включении питания и после перезапуска модуля ЦПУ. Серийные номера модулей NX, хранящиеся в информации о конфигурации модулей, сравниваются с фактическими серийными номерами модулей NX.*1 При обнаружении каких-либо несоответствий возникает ошибка проверки конфигурации модулей.	No check (Не проверять) Setting = Actual device (Настройка = фактическое устройство)	Не проверять
Fail-soft Operation Setting (Параметр отказоустойчивой работы)	Устанавливает, должна ли использоваться функция отказоустойчивой работы для функционального модуля «NX Bus». Для работы в отказоустойчивом режиме выберите <i>Fail-soft operation (Отказоустойчивая работа)</i> . См. раздел 8-2-5 <i>Работа модулей NX в стойке модуля ЦПУ в режиме отказоустойчивости</i> .	Fail-soft operation (Отказоустойчивая работа) Stop (Стоп)	Отказоустойчивая работа

*1 Если задано значение *Setting = Actual device (Настройка = фактическое устройство)*, то при замене модуля NX в стойке модуля ЦПУ произойдет ошибка проверки конфигурации модулей. Эта ошибка также возникнет, если два модуля одной модели поменять местами. Если нужно заменить модуль NX или поменять два модуля одной модели местами, когда для этого параметра выбрано значение *Setting = Actual device (Настройка = фактическое устройство)*, необходимо скорректировать информацию о конфигурации модулей и загрузить ее в модуль ЦПУ. Значение *Setting = Actual device (Настройка = фактическое устройство)* рекомендуется выбирать, когда нужно строго контролировать конфигурацию оборудования.

Меры предосторожности при изменении конфигурации модулей

В данном разделе приводятся меры предосторожности, которые необходимо принимать при изменении конфигурации модулей NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2.

• Данные ввода-вывода, для которых требуется указывать номера модулей NX

При обращении к некоторым системным переменным для доступа к данным ввода-вывода требуется указывать номер модуля NX. Если в конфигурацию модулей в стойке модуля ЦПУ вносятся изменения, также необходимо изменить указанные номера модулей NX (например, в программах).

`_NXB_UnitRegTbl` (Состояние регистрации модуля NX) и `_NXB_UnitErrFlagTbl` (Состояние ошибки модуля NX) — примеры системных переменных, для которых нужно указывать номер модуля NX.

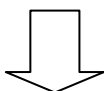
Для таких системных переменных, содержащих информацию о состояниях, используются массивы типа `BOOL`, а в качестве индекса массива указывается номер модуля NX.

Например, если в стойку модуля ЦПУ добавить модуль NX D, номера всех модулей NX справа от нового модуля NX поменяются.

Номер модуля NX 1 2 3
Состояние регистрации модуля NX `_NXB_UnitRegTbl[1]` `_NXB_UnitRegTbl[2]` `_NXB_UnitRegTbl[3]`

Модуль ЦПУ	Модуль NX A	Модуль NX B	Модуль NX C
------------	-------------	-------------	-------------

Модуль NX D добавляется в качестве 2-го модуля NX



В результате добавления модуля изменяются номера модулей NX, поэтому необходимо скорректировать индексы, чтобы указать те же модули NX, что были указаны в состоянии регистрации модулей NX до добавления модуля.

Номер модуля NX 1 2 3 4
Состояние регистрации модуля NX `_NXB_UnitRegTbl[1]` `_NXB_UnitRegTbl[2]` `_NXB_UnitRegTbl[3]` `_NXB_UnitRegTbl[4]`

Модуль ЦПУ	Модуль NX A	Модуль NX D	Модуль NX B	Модуль NX C
------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Если в качестве индексов массивов в программе введены непосредственно номера, эти номера необходимо исправить, чтобы указать те же модули NX, что были указаны до добавления нового модуля.

Если для указания индексов массивов используются назначенные для модулей переменные с типом данных `_sNXUNIT_ID`, вносить исправления в программу при изменении конфигурации модулей не требуется. Номер модуля NX Unit хранится в элементе `UnitNo` структурной переменной `_sNXUNIT_ID`.

Например, если показанному на рисунке выше модулю NX В назначена переменная `NXUnitB` типа `_sNXUNIT_ID`, изменение конфигурации модулей не потребует внесения изменений в программу, так как индекс массива указывается с помощью элемента `_NXB_UnitRegTbl[NXUnitB.UnitNo]`.



Дополнительная информация

Параметры установки модулей NX

Если какой-либо модуль NX требуется удалить из стойки или заранее планируется добавление модуля NX, для предотвращения изменения номеров модулей NX можно использовать параметры установки модулей NX.

См. раздел 8-2-2 *Параметры установки модулей NX в стойке модуля ЦПУ*.

4-2-5 Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ серии NJ

В данном разделе описываются параметры настройки модулей, предусмотренные для модулей ЦПУ серии NJ. Для модулей ЦПУ серии NX эти параметры не предусмотрены.

● Информация о модулях (Unit Information)



● Параметры для всех модулей

Присвоение имен устройствам.

Имена устройств создаются автоматически при добавлении модулей в редакторе модулей (Unit Editor).

Имя по умолчанию: буква «J» и порядковый номер, начиная с 01

Имя по умолчанию можно поменять на более информативное имя, подходящее для устройства.



Дополнительная информация

Введенные здесь имена устройств помещаются перед именем порта ввода-вывода при автоматическом создании переменных устройств.

● Специальные модули

Настройка номеров модулей для специальных модулей.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Задаваемый здесь номер модуля обязательно должен совпадать с номером модуля, который установлен с помощью поворотного переключателя на лицевой панели специального модуля. Если эти номера отличаются, для работы используется номер модуля, установленный поворотными переключателями на лицевой панели.

● Базовые модули ввода/вывода

Для базовых модулей ввода-вывода в разделе информации о модулях настраиваются параметры, перечисленные в таблице ниже.

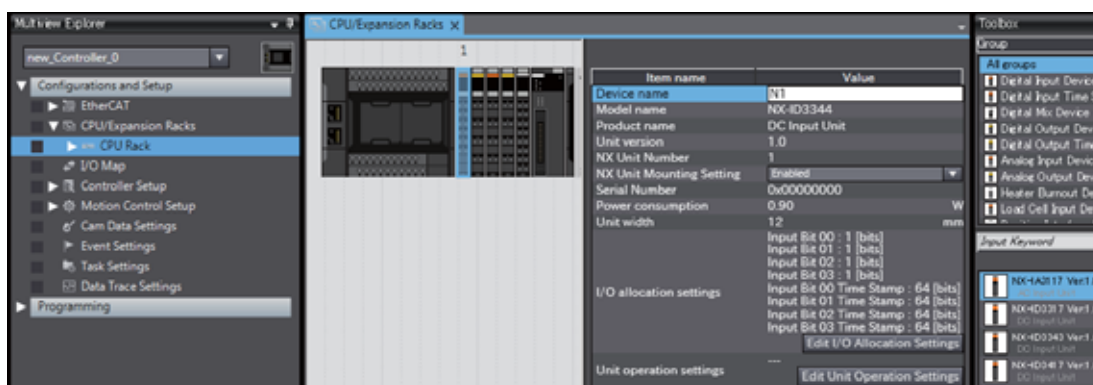
Место доступа	Группа параметров	Описание	Задаваемые значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Информация о модулях (Unit Information) Примечание. Информация задается для каждого установочного места.	Basic Input Unit Input Response Time (Время задержки отклика входов базового модуля ввода)	Задаёт время задержки отклика входов (время задержки отклика при включении = время задержки отклика при выключении) для базового модуля ввода. Можно отключить этот фильтр или задать одно из возможных значений от 0 до 32 мс. Время задержки можно повысить для исключения влияния дребезга контактов и воздействия внешних помех. С другой стороны, уменьшение времени задержки отклика входа позволяет распознавать импульсы малой длительности (длительность импульса, однако, должна быть больше длительности периода выполнения задачи).	No filter (Фильтр выключен) 0,5 мс, 1 мс, 2 мс, 4 мс, 8 мс, 16 мс или 32 мс	8 мс	При включении питания или при сбросе модуля ЦПУ	Не допустимо.

4-3 Начальная настройка параметров для модулей NX

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы модулей ЦПУ NX102 и NX1P2. Для модулей ЦПУ NX701 и модулей ЦПУ серии NJ эти параметры не предусмотрены.

4-3-1 Настройка параметров модулей NX

Выберите требуемый модуль NX и настройте его параметры на вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) в Sysmac Studio.



В таблице ниже перечислены параметры, которые могут быть настроены для выбранного модуля NX.

Параметр	Описание	Задаваемые значения	По умолчанию
Device name (Имя устройства)	Имя модуля NX.	Любое значение*1	*2
NX Unit Mounting Setting (Параметр установки модуля NX)	С помощью этого параметра можно активировать или деактивировать модуль NX. Более подробную информацию о его настройке см. в разделе 8-2-3 <i>Перезапуск модулей NX в стойке модуля ЦПУ.</i>	Enabled (Активирован) или Disabled (Деактивирован)	Активирован

Параметр	Описание	Задаваемые значения	По умолчанию
Параметры распределения данных ввода-вывода (I/O allocation settings)	Группа параметров, определяющая данные ввода-вывода в модуле NX, к которым производится доступ.* ³ Для изменения этих параметров нажмите кнопку Edit I/O Allocation Settings (Настр. параметров распред. вв.-выв.). Для системных модулей эти параметры изменить невозможно. Обзор параметров распределения данных ввода-вывода и порядок их изменения см. в разделе 4-3-2 <i>Настройка параметров распределения данных ввода-вывода</i> .	---	См. руководство по конкретному модулю NX.
Unit operation settings (Рабочие параметры модуля)	Эти параметры служат для настройки работы модуля NX.* ⁴ Для изменения этих параметров нажмите кнопку Edit Unit Operation Settings (Настр. рабочих параметров модуля). Для системных модулей эти параметры изменить невозможно. Информацию о рабочих параметрах модулей см. в разделе 4-3-3 <i>Настройка рабочих параметров модуля</i> .	---	См. руководство по конкретному модулю NX.
Unit application data (Данные о применении модуля)	Эти данные позволяют управлять функционированием модуля NX и индивидуальны для каждого модуля. Они предусмотрены не для всех модулей NX.	---	См. руководство по конкретному модулю NX.

*1 Заданное здесь имя устройства помещается перед именем порта ввода-вывода при автоматическом создании переменных устройств.

*2 Буква «N», а затем порядковый номер, начиная с 1

*3 Параметры ввода-вывода для модулей NX изначально содержат значения по умолчанию. Для стандартного обмена данными принимаемые по умолчанию значения изменять нет необходимости. Изменяйте эти значения, только если это необходимо.

*4 Состав доступных параметров зависит от типа модуля NX. Например, для модулей дискретных входов будет доступен параметр для настройки входного фильтра, а для модулей дискретных выходов можно настроить выходное значение при отсоединении нагрузки. Сведения о доступных параметрах и их назначении см. в руководстве по конкретному модулю NX.

4-3-2 Настройка параметров распределения данных ввода-вывода

В этом разделе приводятся общие сведения о параметрах распределения данных ввода-вывода и описывается порядок изменения этих параметров.

Общие сведения о параметрах распределения данных ввода-вывода

Чтобы распределить некоторый элемент данных ввода или вывода, следует выбрать требуемое сопоставление записей ввода-вывода и зарегистрировать в нем запись ввода-вывода.

● Выбор сопоставлений записей ввода-вывода

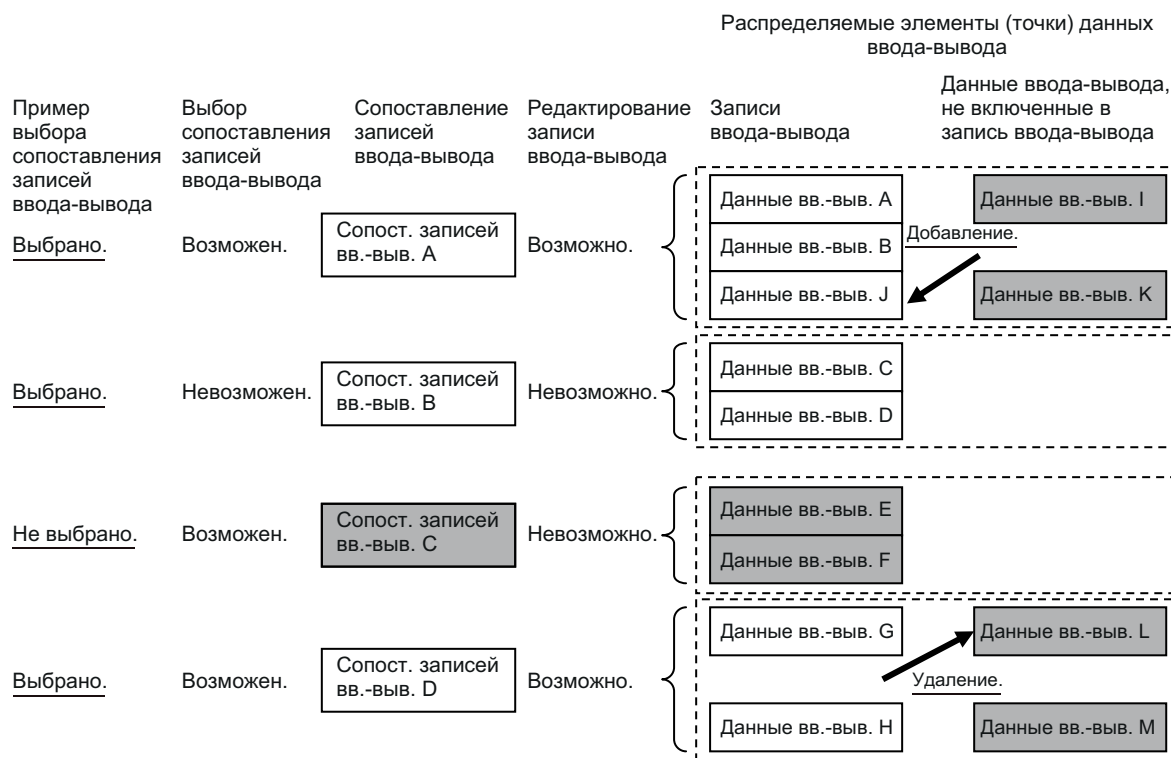
Каждое сопоставление записей ввода-вывода представляет собой набор определенных данных ввода-вывода. У каждого модуля имеется собственное сопоставление записей ввода-вывода.

Данные ввода-вывода, включенные в виде записей ввода-вывода в выбранные сопоставления записей ввода-вывода, участвуют в обмене данными. Некоторые сопоставления записей ввода-вывода по умолчанию выбраны, а некоторые — нет. Установленный по умолчанию выбор сопоставлений записей ввода-вывода при необходимости можно изменить. Если некоторое сопоставление записей ввода-вывода обязательно должно быть выбрано, возможность отмены выбора для него отсутствует.

● Регистрация записей ввода-вывода

Единицы данных ввода и вывода включаются в сопоставления записей ввода-вывода в виде так называемых записей ввода-вывода.

Каждое сопоставление записей ввода-вывода включает ряд записей ввода-вывода по умолчанию. Некоторые сопоставления записей ввода-вывода допускают добавление или удаление записей ввода-вывода. Кроме того, для сопоставлений записей ввода-вывода заранее определены данные, которые могут быть им назначены. Записи ввода-вывода при необходимости можно изменить.

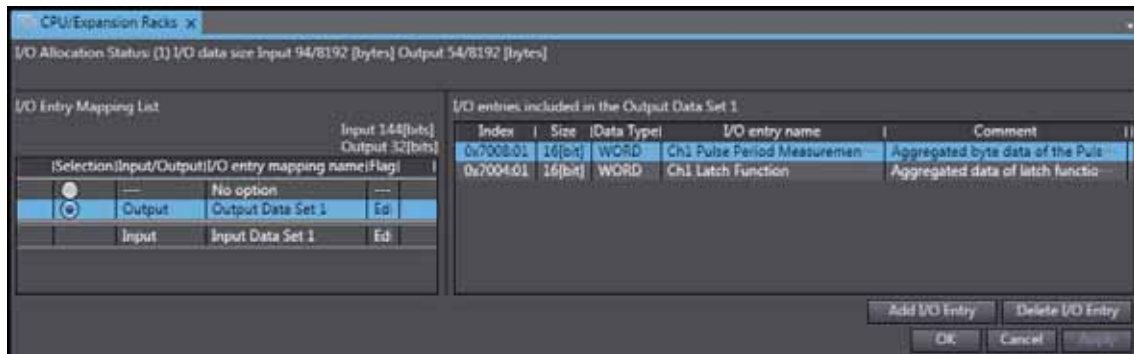


*Заштрихованные данные ввода-вывода не участвуют в обмене данными процесса.

Изменение параметров распределения данных ввода-вывода

В параметры распределения данных ввода-вывода для модулей NX при необходимости можно вносить изменения.

При нажатии кнопки **Edit I/O Allocation Settings (Настр. параметров распред. вв.-выв.)** на вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) в Sysmac Studio отобразится панель Edit I/O Allocation Settings (Настройка параметров распределения данных ввода-вывода).



Имя/надпись	Описание
I/O Allocation Status (Состояние распределения данных ввода-вывода)	<p>Здесь отображаются сведения о распределении данных ввода-вывода для всего модуля ЦПУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)Размер данных ввода-вывода: указывается размер всех распределенных данных ввода-вывода для всего модуля ЦПУ. Второе значение (в знаменателе) — это максимально возможный размер данных, которые могут быть распределены. <p>В качестве размера данных ввода-вывода указывается объем памяти, используемый данными ввода-вывода. Это значение может быть не равно сумме размеров всех записей ввода-вывода.</p> <ul style="list-style-type: none"> (2)Количество сопоставлений записей ввода-вывода: общее число сопоставлений записей ввода-вывода во всем модуле ЦПУ. Второе значение (в знаменателе) — это максимально возможное количество данных ввода-вывода, которые могут быть распределены.
I/O Entry Mapping List (Список сопоставлений записей ввода-вывода)	<p>Это список сопоставлений записей ввода-вывода в соответствующем модуле.</p> <p>В списке сопоставлений записей ввода-вывода отображается до четырех строк для данных ввода и до четырех строк для данных вывода.</p> <p>Список сопоставлений записей ввода-вывода содержит перечисленные ниже элементы.</p> <ul style="list-style-type: none"> Selection (Выбор). Этот столбец служит для выбора сопоставлений записей ввода-вывода, которые нужно распределить. Выберите сопоставление записей ввода-вывода, которое вы хотите распределить. Если вы не хотите включать сопоставление записей ввода-вывода в информацию о распределении данных ввода-вывода, выберите <i>No option (Не выбрано)</i>. Input/Output (Ввод/Вывод). В этом столбце указывается направление передачи данных с точки зрения модуля ЦПУ: ввод или вывод. I/O entry mapping name (Имя сопоставления записей ввода-вывода). В этом столбце указывается имя сопоставления записей ввода-вывода. Flag (Флаг). Если возможно изменение записи ввода-вывода, в этом столбце указывается «Editable» («Изменяемая»). Если же запись ввода-вывода изменить невозможно, этот столбец содержит «---».
I/O entries (Записи ввода-вывода)	<p>Эта панель позволяет просматривать и изменять записи ввода-вывода для сопоставлений записей ввода-вывода, выбранных на панели I/O Entry Mapping List (Список сопоставлений записей ввода-вывода).</p> <p>Каждая запись ввода-вывода содержит указанную ниже информацию.</p> <ul style="list-style-type: none"> Index (Указатель). Числовое значение указателя (индекса) для объекта NX. Значение указателя отображается после префикса «0x» в формате «номер_индекса: номер_подындкса». Size (Размер). В этом столбце указывается размер данных для записи ввода-вывода. Data Type (Тип данных). В этом столбце указывается тип данных для записи ввода-вывода. I/O entry name (Имя записи ввода-вывода). В этом столбце указывается имя записи ввода-вывода. Comment (Комментарий). Этот столбец содержит описание записи ввода-вывода.
Кнопки управления на панели Edit I/O Allocation Settings (Настр. параметров распр. вв.-выв.)	<ul style="list-style-type: none"> Кнопка Add I/O Entry (Добавить запись вв.-выв.). При нажатии этой кнопки в выбранное сопоставление записей ввода-вывода добавляется запись ввода-вывода. Кнопка Delete I/O Entry (Удалить запись вв.-выв.). При нажатии этой кнопки выбранная запись ввода-вывода удаляется из выбранного сопоставления записей ввода-вывода. Кнопка OK. Эта кнопка служит для подтверждения заданных значений параметров на панели Edit I/O Allocation Settings (Настр. параметров распр. вв.-выв.) и возврата на вкладку CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения). Кнопка Cancel (Отмена). Эта кнопка позволяет отменить настройку параметров на панели Edit I/O Allocation Settings (Настр. параметров распр. вв.-выв.) и вернуться на вкладку CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения). Кнопка Apply (Применить). Используйте эту кнопку, если нужно подтвердить уже настроенные параметры на панели Edit I/O Allocation Settings (Настр. параметров распр. вв.-выв.) и продолжить настройку других записей ввода-вывода.

4-3-3 Настройка рабочих параметров модуля

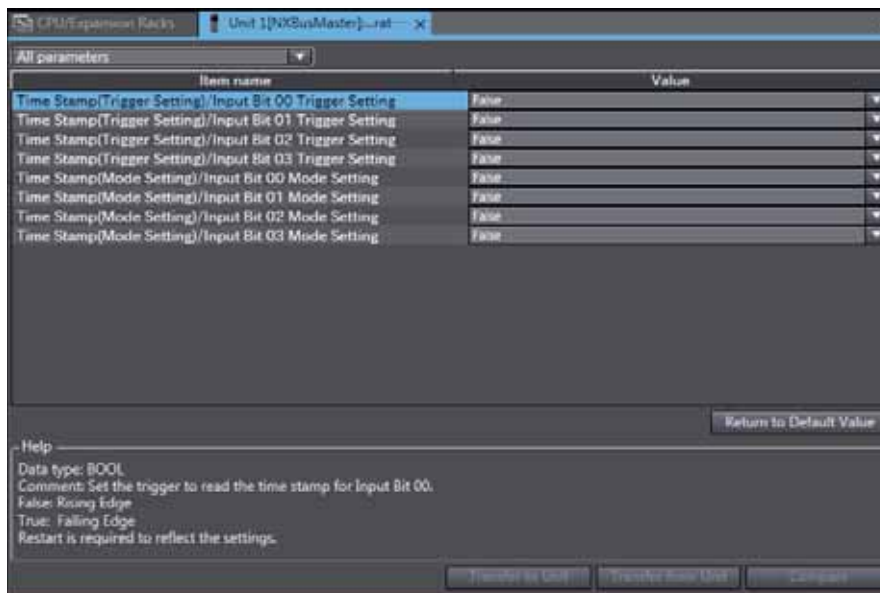
Состав доступных параметров зависит от типа модуля NX. Например, для модулей дискретных входов будет предусмотрен параметр для настройки входного фильтра, а для модулей дискретных выходов можно настроить выходное значение при отсоединенной нагрузке.

Сведения о доступных параметрах и их назначении см. в руководстве по конкретному модулю NX.

Изменение рабочих параметров модулей

В рабочие параметры модулей NX при необходимости можно вносить изменения.

При нажатии кнопки **Edit Unit Operation Settings (Настр. рабочих параметров модуля)** на вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) в Sysmac Studio отобразится панель Edit Unit Operation Settings (Настройка рабочих параметров модуля).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если положение модуля NX в стойке меняется, его рабочие параметры сбрасываются к начальным значениям. Если требуется, снова настройте и загрузите рабочие параметры этого модуля в модуль ЦПУ.

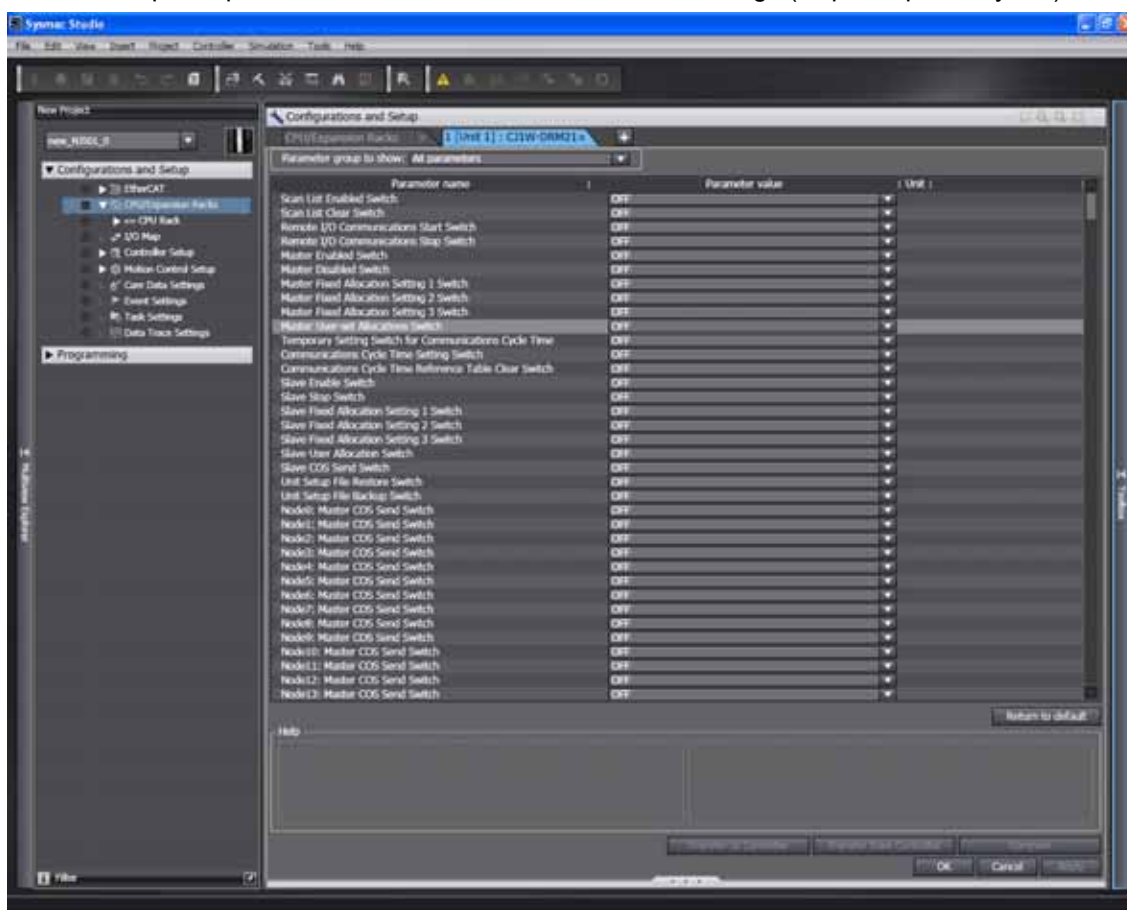
4-4 Начальная настройка параметров для специальных модулей

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы специальных модулей, используемых с модулями ЦПУ серии NJ. Для модулей ЦПУ серии NX эти параметры не предусмотрены.

Для начальной настройки специальных модулей можно использовать любой из описанных ниже методов.

Способ 1. Настройка на панели Unit Setting (Настройка модулей) в Sysmac Studio

- 1 Выберите модуль в разделе конфигурации и настройки модулей (Unit Configuration and Setup).
- 2 Задайте параметры на показанной ниже вкладке Unit Settings (Параметры модулей).



- 3 Установите связь с модулем ЦПУ и загрузите в него параметры.

Способ 2. Начальная настройка параметров для портов ввода-вывода на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) в Sysmac Studio

- 1 Для настройки параметров портов ввода-вывода используйте вкладку I/O Map (Карта входов-выходов) в Sysmac Studio.
- 2 Перезапустите модуль, сбросьте контроллер или выключите и снова включите питание контроллера.

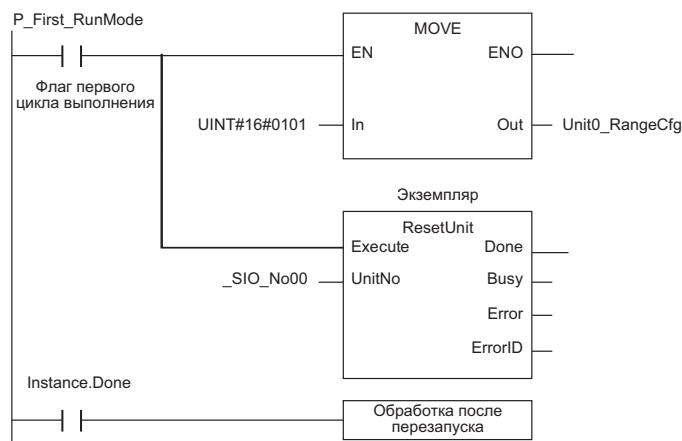
Способ 3. Начальная настройка параметров для переменных устройств модулей серии CJ с помощью Sysmac Studio

- 1 С помощью Sysmac Studio настройте начальные значения для переменных устройств модулей серии CJ.
- 2 Загрузите таблицу переменных из Sysmac Studio в модуль ЦПУ.
Установите флажок *Clear the present values of variables with Retain attribute* (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение»).
- 3 Перезапустите модуль, сбросьте контроллер или выключите и снова включите питание контроллера.

Способ 4. Настройка переменных устройств для модулей серии CJ с помощью команд программы

- 1 Задайте значения для переменных устройств для модуля серии CJ в начале работы непосредственно из пользовательской программы (например, с помощью команды MOVE), а затем перезапустите модуль.

Пример:



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Прежде чем перезапускать специальный модуль после изменения параметров, убедитесь в том, что все устройства, на работу которых может повлиять перезапуск, переведены в безопасное состояние.

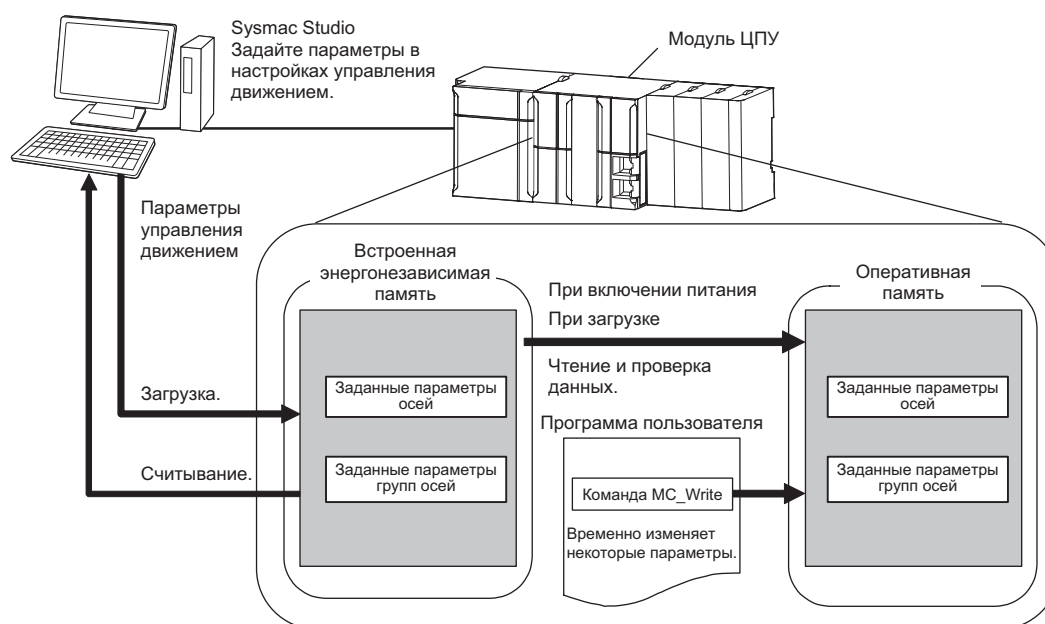
4-5 Начальная настройка параметров для функционального модуля «Motion Control»

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы функционального модуля «MC».

4-5-1 Введение

Начальные параметры функционального модуля Motion Control называются параметрами управления движением. К параметрам управления движением относятся следующие параметры:

- Параметры оси: параметры для управления одной осью
- Параметры группы осей: параметры для согласованного управления несколькими осями

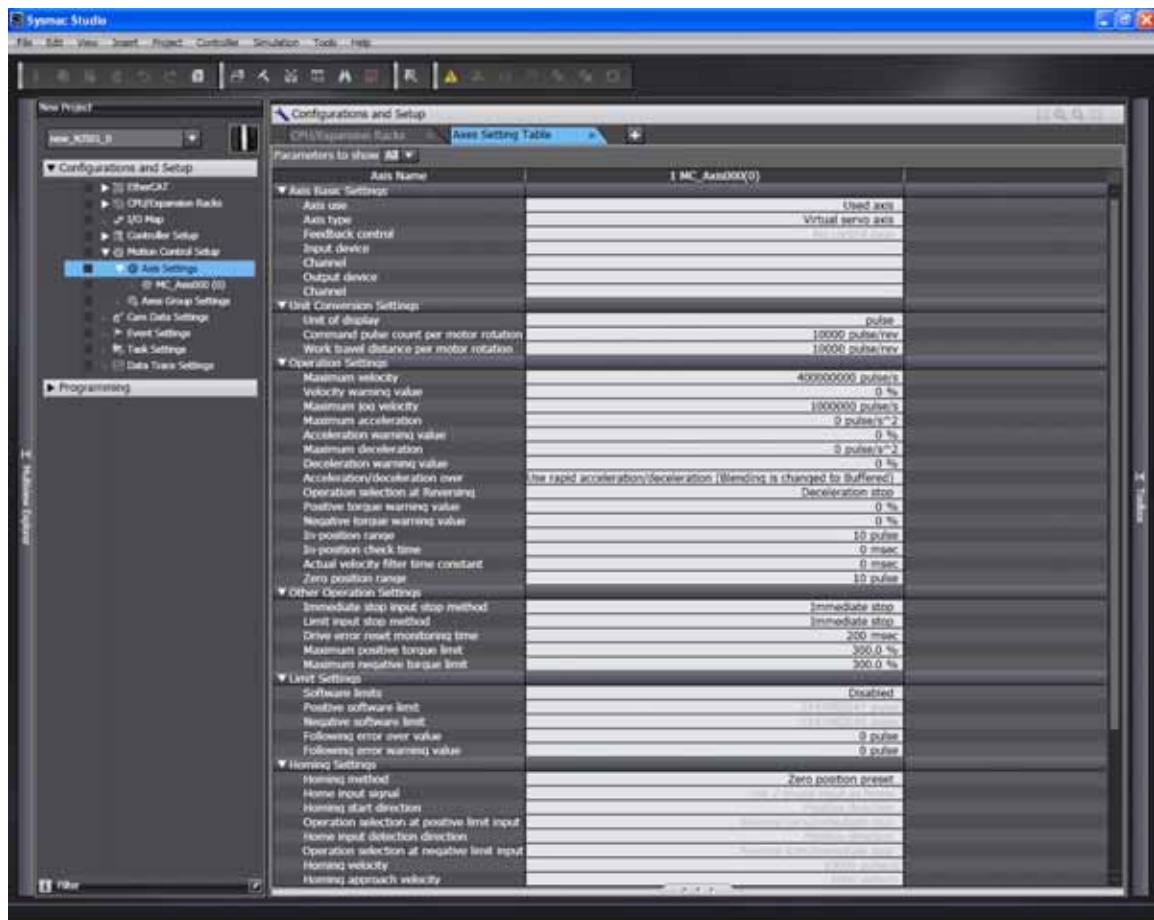


4-5-2 Способы настройки

Для настройки параметров управления движением можно использовать любой из описанных ниже способов.

Способ 1. Настройка с помощью раздела Motion Control Setup (Настройка управления движением) в Sysmac Studio

Щелкните правой кнопкой мыши узел **Axis Settings (Настройка осей)** на ветви **Configurations and Setup - Motion Control Setup (Конфигурации и настройка - Настройка управления движением)** в Sysmac Studio и настройте параметры в таблице Axis Setting Table (Таблица параметров осей).



Загрузите параметры управления движением в модуль ЦПУ. Загруженные параметры сохраняются в энергонезависимую память модуля ЦПУ и вступают в силу при включении питания или при выполнении загрузки.

Способ 2. Настройка с помощью команды MC_Write

Некоторые параметры управления движением можно временно переопределить (перезаписать) с помощью команды MC_Write.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство (Cat. No. W508)*.

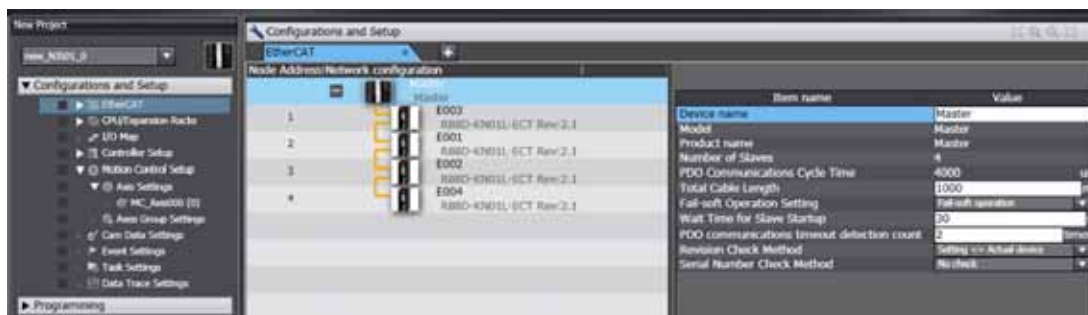
4-6 Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherCAT Master»

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы функционального модуля «EtherCAT Master».

К начальным параметрам функционального модуля EtherCAT Master относятся следующие параметры и пункты:

- Имена устройств
- Общая длина кабеля
- Параметр отказоустойчивой работы
- Время ожидания запуска ведомых устройств
- Количество обнаружений тайм-аута PDO-коммуникаций
- Способ проверки версии
- Способ проверки серийного номера

Дважды щелкните узел **EtherCAT** на дереве **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** в Sysmac Studio и выберите ведущее устройство. Отобразится вкладка настройки начальных параметров (Initial Setting) для функционального модуля «EtherCAT Master».



Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя (Cat. No. W505)*.

4-7 Начальная настройка параметров для функционального модуля «EtherNet/IP»

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы функционального модуля «EtherNet/IP».

При начальной настройке функционального модуля «EtherNet/IP» требуется настроить перечисленные ниже параметры.

- Параметры TCP/IP
- Параметры соединения
- Параметры FTP
- Параметры NTP
- Параметры SNMP
- Параметры ловушек SNMP
- Параметры FINS

Для настройки этих параметров используйте пункт меню **Configurations and Setup - Controller Setup - Built-in EtherNet/IP Port Settings (Конфигурации и настройка - Настройка контроллера - Настройка встроенного порта EtherNet/IP)** в Sysmac Studio.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя (Cat. No. W506)*.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Для модуля NX701-□□00 параметры FINS недоступны.

4-8 Начальная настройка параметров для встроенных входов-выходов

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы встроенных входов-выходов модуля NX1P2.

При начальной настройке встроенных входов-выходов требуется настроить перечисленные ниже параметры.

- Настройка входного фильтра
- Настройка работы выхода при отсоединении нагрузки

Для настройки этих параметров используйте пункт меню **Configurations and Setup - Controller Setup - Built-in I/O Settings (Конфигурации и настройка - Настройка контроллера - Настройка встроенных входов-выходов)** в Sysmac Studio.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя* (Cat. No. W579).

4-9 Начальная настройка параметров для дополнительных плат

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для работы дополнительных плат в составе модуля NX1P2.

При начальной настройке дополнительных плат требуется настроить перечисленные ниже параметры.

- Конфигурация
- Параметры последовательного интерфейса для дополнительной платы 1
- Параметры последовательного интерфейса для дополнительной платы 2

Для настройки этих параметров используйте пункт меню **Configurations and Setup - Controller Setup - Option Board Settings (Конфигурации и настройка - Настройка контроллера - Настройка дополнительных плат)** в Sysmac Studio.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя (Cat. No. W579)*.

4-10 Настройка областей памяти для модулей серии CJ

В данном разделе описываются начальные параметры, которые необходимо настроить для определения областей памяти, используемых для модулей серии CJ в составе стоек модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

Начальные параметры областей памяти для модулей серии CJ перечислены ниже. Активируйте или деактивируйте соответствующие области памяти для модулей серии CJ и задайте размер для активированных областей памяти.

- CIO
- WR
- HR
- DM
- EM



Дополнительная информация

Область EM невозможно использовать для модуля ЦПУ NX1P2.

Для настройки этих параметров используйте пункт меню **Configurations and Setup - Controller Setup - Memory Settings (Конфигурации и настройка - Настройка контроллера - Настройка памяти)** в Sysmac Studio.

4-10-1 Порядок настройки

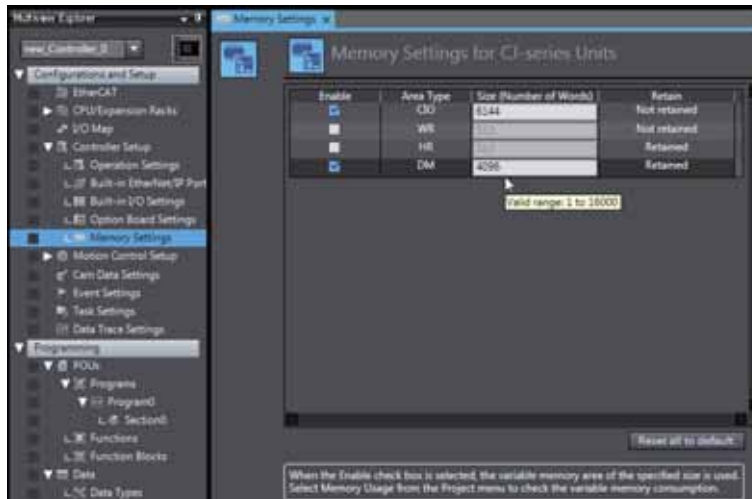
Ниже описывается порядок настройки областей памяти для модулей серии CJ.

№	Шаг	Описание	Справка
1	Определение используемой памяти	Определение типов областей и количества слов памяти, которые нужно использовать для модулей серии CJ, чтобы был возможен обмен данными с подключенными устройствами.	Руководства и техническая документация по подключенным устройствам
2	Настройка областей памяти для модулей серии CJ	С помощью Sysmac Studio задайте типы областей и количество слов памяти, которые будут использоваться модулями серии CJ для обмена данными с подключенными устройствами.	4-10-2 Экран настройки
3	Программирование	Создайте программу пользователя и используйте в ней области памяти, назначенные для модулей серии CJ. Если заданного размера памяти недостаточно, вернитесь к шагу 2 и увеличьте количество слов.	Раздел 6 Программирование
4	Загрузка проекта	Загрузите проект из Sysmac Studio.	Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)
5	Проверка работы и запуск в обычном режиме эксплуатации	Проверьте работу программы пользователя и подключенных устройств.	Раздел 7 Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию

4-10-2 Экран настройки

Для настройки областей памяти, используемых для модулей серии CJ, служит вкладка Memory Settings for CJ-series Units (Настройка памяти для модулей серии CJ). Чтобы открыть эту вкладку, выберите узел **Memory Settings (Настройка памяти)** в ветви **Configurations and Setup - Controller Setup (Конфигурации и настройка - Настройка контроллера)**.

Ниже показан пример вкладки для настройки параметров при использовании модуля ЦПУ NX1P2.



4-10-3 Параметры

Ниже перечислены параметры для модуля ЦПУ NX102.

Параметр	Группа параметров	Значение	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Memory Settings for CJ-series Units (Настройка памяти для модулей серии CJ)	CIO*1	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области CIO для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области CIO.	1... 6144	6144	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

Параметр	Группа параметров	Значение	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Memory Settings for CJ-series Units (Настройка памяти для модулей серии CJ)	WR*1	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области WR для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области WR.	1...512	512	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	HR*2	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области HR для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области HR.	1...1536	512	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	DM*2	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области DM для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области DM.	1...32 768	4096	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	EM0-EM18*2	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области EM для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области EM.	1...32 768	32 768	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

*1. Используются переменные без атрибута Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.

*2. Используются переменные с атрибутом Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.

Ниже перечислены параметры для модуля ЦПУ NX1P2.

Параметр	Группа параметров	Значение	Описание	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Memory Settings for CJ-series Units (Настройка памяти для модулей серии CJ)	CIO*1	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области CIO для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области CIO.	1...6144	6144	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	WR*1	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области WR для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области WR.	1...512	512	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	HR*2	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области HR для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области HR.	1...1536	512	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	DM*2	Enable (Активировать)	Активируйте или деактивируйте выделение памяти в области DM для использования модулями серии CJ.	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	Задайте размер памяти, выделяемой в области DM.	1...16000	4096	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

*1. Используются переменные без атрибута Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.

*2. Используются переменные с атрибутом Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.



Дополнительная информация

Области памяти для использования модулями серии CJ также можно настраивать при использовании модуля NX701-□□20. В следующей таблице приведены параметры областей памяти для модулей серии CJ, используемых с модулем NX701-□□20.

Параметр	Группа параметров	Значение	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Memory Settings for CJ-series Units (Настройка памяти для модулей серии CJ)	CIO*1	Enable (Активировать)	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	1...6144	6144	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	WR*1	Enable (Активировать)	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	1...512	512	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	HR*2	Enable (Активировать)	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	1...1536	512	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

Параметр	Группа параметров	Значение	Возможные значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Memory Settings for CJ-series Units (Настройка памяти для модулей серии CJ)	DM*2	Enable (Активировать)	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	1...32 768	32 768	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
	EM0-EM18*2	Enable (Активировать)	Enable (Активировать) Disable (Деактивировать)	Disable (Деактивировать)	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.
		Size (Number of Words) (Размер (количество слов))	1...32 768	32 768	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допустимо.

*1. Используются переменные без атрибута Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.

*2. Используются переменные с атрибутом Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.

5

Проектирование задач

Данный раздел содержит описание системы задач и типов задач.

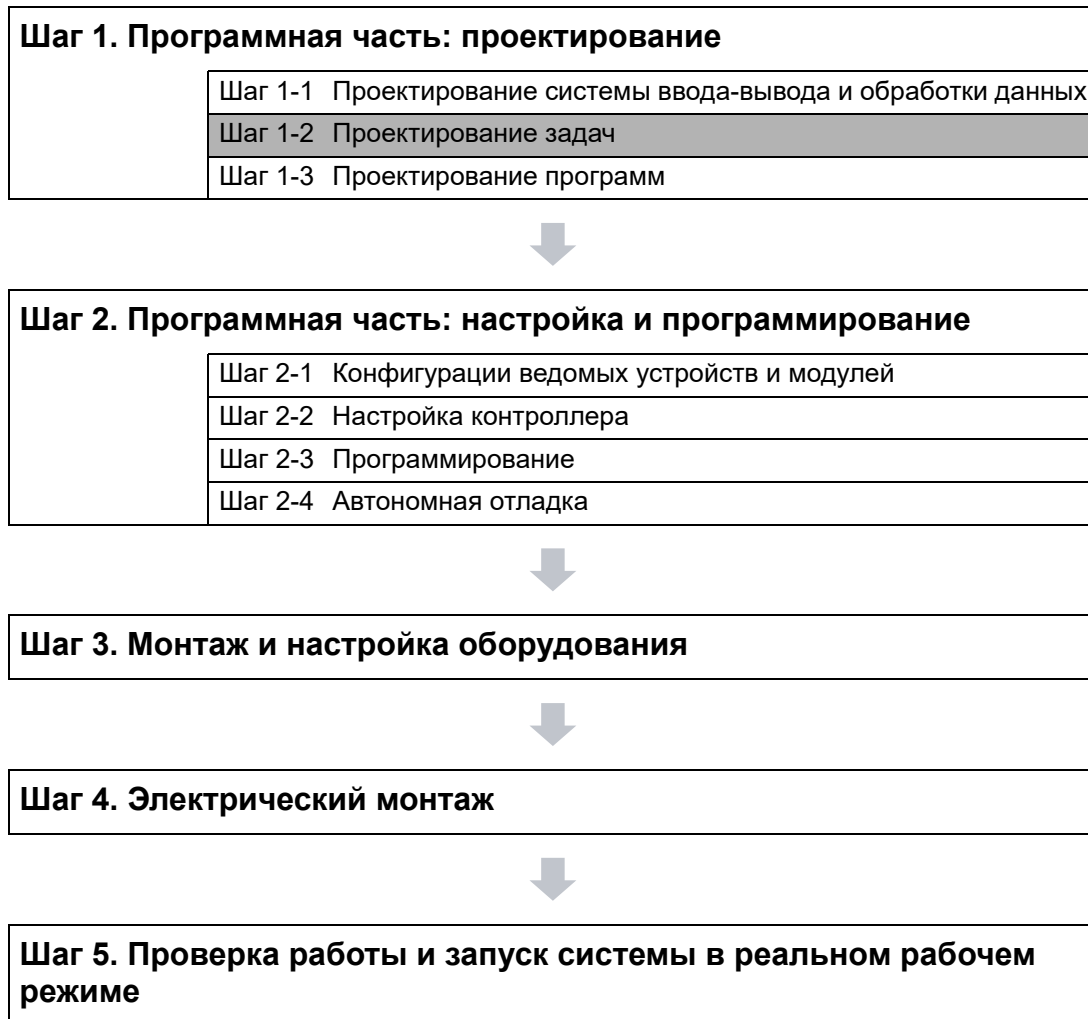
5-1	Обзор процедуры проектирования задач	5-3
5-2	Общие сведения о задачах	5-6
5-2-1	Задачи	5-6
5-2-2	Специальные команды для задач	5-8
5-2-3	Специальные системные переменные для задач	5-9
5-3	Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701	5-12
5-3-1	Характеристики задач для модулей ЦПУ NX701	5-12
5-3-2	Рекомендации по разделению задач для модулей ЦПУ NX701	5-13
5-3-3	Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701	5-13
5-3-4	Условия выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701	5-23
5-3-5	Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701	5-29
5-3-6	Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи	5-34
5-4	Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-35
5-4-1	Характеристики задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-35
5-4-2	Рекомендации по разделению задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-36
5-4-3	Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-36
5-4-4	Условия выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-42
5-4-5	Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2	5-48
5-4-6	Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи	5-53
5-5	Характеристики и основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ	5-54
5-5-1	Характеристики задач для контроллеров серии NJ	5-54
5-5-2	Рекомендации по разделению задач для контроллеров серии NJ	5-55
5-5-3	Основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ	5-55
5-5-4	Условия выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ	5-65

5-5-5	Определение моментов выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ	5-71
5-5-6	Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи	5-76
5-6	Операции обслуживания, не связанные с задачами	5-77
5-6-1	Приоритеты и порядок выполнения операций обслуживания, не связанных с задачами	5-80
5-6-2	Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей	5-84
5-6-3	Выполняемые операции и время выполнения обслуживания дополнительных плат	5-88
5-6-4	Выполняемые операции и время выполнения обслуживания коммуникационного моста	5-89
5-6-5	Выполняемые операции и время выполнения системных служб	5-90
5-7	Назначения и параметры, связанные с задачами	5-93
5-7-1	Назначение обновления данных ввода-вывода задачам	5-93
5-7-2	Назначение задач программам	5-102
5-7-3	Параметры для главной циклической задачи и циклических задач	5-103
5-8	Обеспечение согласованности значений переменных	5-107
5-8-1	Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах	5-107
5-8-2	Доступ к переменным извне контроллера	5-113
5-9	Ошибки, связанные с задачами	5-118
5-10	Мониторинг состояния выполнения и времени выполнения задач	5-122
5-11	Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу	5-127
5-11-1	Проверка времени выполнения задачи	5-127
5-11-2	Пример проектирования задачи	5-130
5-11-3	Время реакции системы от входа к выходу	5-132

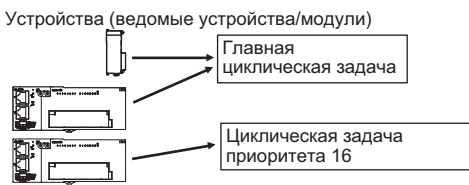
5-1 Обзор процедуры проектирования задач

В данном разделе описывается процедура проектирования задач.

На приведенной ниже схеме общего порядка действий этап проектирования задач выделен серым цветом.



Дополнительные сведения см. в разделе 1-3 *Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX*.

Проектирование задач	Справка
<p>● Спроектируйте конфигурацию задач.</p> <p>Продумайте состав и конфигурацию задач исходя из быстродействия ввода-вывода (максимального времени реакции от входа к выходу), которое требуется обеспечить для управляемых устройств.</p>	<p>5-3-3 Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701</p> <p>5-4-3 Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2</p> <p>5-5-3 Основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ</p> <p>5-11 Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу</p>
<p>● Определите, какую задачу лучше использовать для обновления данных ввода-вывода каждого модуля и ведомого устройства: главную циклическую задачу, циклическую задачу приоритета 5 или циклическую задачу приоритета 16.</p>  <p>Устройства (ведомые устройства/модули)</p> <p>Для обновления данных ввода-вывода назначьте ведомые устройства и модули задаче.</p>	<p>5-7-1 Назначение обновления данных ввода-вывода задачам</p>
<p>● Определите программы, которые следует назначить главной циклической задаче, циклической задаче приоритета 5, циклической задаче приоритета 16, циклической задаче приоритета 17 и циклической задаче приоритета 18, а также событийным задачам приоритета 8 и 48.</p>	<p>5-7-2 Назначение задач программам</p>
<p>● Спроектируйте методы эксклюзивного управления переменными в задачах.</p> <p>Разработайте способы исключения одновременной обработки одних и тех же глобальных переменных в нескольких задачах.</p>	<p>5-8-1 Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах</p>
<p>● Спроектируйте задачи для доступа к переменным извне контроллера.</p> <p>Спроектируйте задачи так, чтобы доступ внешних (по отношению к контроллеру) устройств к переменным в модуле ЦПУ был синхронизирован с выполнением программы в определенной задаче. Доступ к переменным также включает обмен данными через теговые логические связи по сети EtherNet/IP.</p>	<p>5-8-2 Доступ к переменным извне контроллера</p>

Настройка параметров задач в Sysmac Studio

Настройка задач	Справка
<ul style="list-style-type: none"> ● Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»: Параметры задач: периоды выполнения задач, параметры ввода-вывода, назначение программ, параметры интерфейсов задач и другие параметры 	<i>4-2 Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»</i>

Автономная отладка с помощью Sysmac Studio

Проверка работы на компьютере	Справка
<ul style="list-style-type: none"> ● Выполните отладку программно-логического управления и управления движением на компьютере с помощью Simulator (виртуального контроллера). ● Проверьте время выполнения задач с помощью окна Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач). 	<i>Раздел 7 Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию 5-10 Мониторинг состояния выполнения и времени выполнения задач</i>

5-2 Общие сведения о задачах

В данном разделе приводятся общие сведения о задачах.

5-2-1 Задачи

Задачи служат для назначения условий выполнения ряда операций, таких как обновление ввода-вывода и выполнение программ пользователя, а также для определения порядка, в котором они должны выполняться.

По приоритетности и условиям выполнения различают три типа задач. Все они описаны в таблице ниже.

Тип задачи	Количество задач	Приоритет выполнения задачи	Определение	Основные операции/процессы
Главная циклическая задача	1	4	Главная циклическая задача выполняется один раз в каждом цикле (периоде) выполнения задачи. Она обладает наивысшим приоритетом. Команды управления движением и обмен данными по сети EtherCAT, относящиеся к главной циклической задаче, выполняются в рамках периода выполнения главной циклической задачи.	Обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением
Циклические задачи	0...1	5*1	Циклическая задача приоритета 5 выполняется один раз в каждом цикле (периоде) выполнения задачи. Она обладает следующим по значимости наивысшим приоритетом выполнения после главной циклической задачи. Команды управления движением и обмен данными по сети EtherCAT, относящиеся к циклической задаче приоритета 5, выполняются в рамках периода выполнения циклической задачи приоритета 5.	Обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением
	0...3	16*2, 17 или 18	Циклические задачи приоритета 16, приоритета 17 и приоритета 18 выполняются один раз в каждом цикле (периоде) выполнения задачи. Команды управления движением и обмен данными по сети EtherCAT, относящиеся к циклической задаче приоритета 16, выполняются в рамках периода выполнения главной циклической задачи.	Какие именно операции могут выполняться, зависит от приоритета выполнения задачи. <ul style="list-style-type: none"> • Приоритет выполнения 16: выполнение программы пользователя и обновление данных ввода-вывода • Приоритет выполнения 17 или 18: выполнение программы пользователя
Событийные задачи	0...32	8 или 48	Событийная задача выполняется только один раз при выполнении указанного условия.	Выполнение программы пользователя

*1 Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.

*2 Циклическую задачу приоритета 16 невозможно использовать с модулями ЦПУ NX102 или NX1P2.



Сведения о версиях

Для использования событийных задач требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.04 или выше.



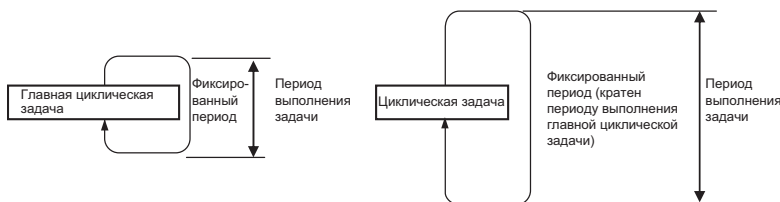
Дополнительная информация

При использовании модуля ЦПУ NX701 управление движением можно осуществлять в рамках главной циклической задачи и в рамках циклической задачи приоритета 5. Если два этих процесса управления движением необходимо различать, то управление движением в рамках главной циклической задачи называют «управление движением 1», а управление движением в рамках циклической задачи приоритета 5 называют «управление движением 2».

● Главная циклическая задача и циклические задачи

Модуль ЦПУ выполняет главную циклическую задачу и циклические задачи через заданные интервалы времени.

Интервал, с которым модуль ЦПУ выполняет главную циклическую задачу или циклическую задачу, называется периодом выполнения задачи. Период выполнения главной циклической задачи в данном руководстве также называется главным циклом.



Одной задаче может быть назначено от 1 до 128 программ. Программы, назначенные некоторой задаче, выполняются в том же порядке, в котором они были назначены. Процесс выполнения всех программ, назначенных каждой задаче, называется выполнением программ пользователя (ВПП).

Процесс обмена данными с модулями серии CJ или ведомыми устройствами EtherCAT называется обновлением данных ввода-вывода.

Процесс обновления данных ввода-вывода для каждого ведомого устройства и модуля можно назначить главной циклической задаче либо циклической задаче с приоритетом 5 или 16. По умолчанию обновление данных ввода-вывода для всех ведомых устройств и модулей назначено главной циклической задаче.

● Событийные задачи

Событийная задача выполняется только один раз, когда выполняется указанное условие. Различают два следующих типа условий выполнения событийных задач.

Условие выполнения	Описание
Выполнение по команде	Событийная задача выполняется при выполнении команды ActEventTask (Выполнить событийную задачу) в программе.
Выполнение при соблюдении условия для переменной	Событийная задача выполняется, когда указанная переменная удовлетворяет предварительно заданному условию.

Одной задаче может быть назначено от 1 до 128 программ. Программы, назначенные некоторой задаче, выполняются в том же порядке, в котором они были назначены.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Обновление данных ввода-вывода и управление движением в событийных задачах не выполняется. Это означает, что событийным задачам невозможно назначать программы, в которых выполняется управление вводом-выводом или выполняются команды управления движением.
- Событийные задачи не выполняются повторно (циклически) в каждом периоде (цикле) выполнения задач. Поэтому событийной задаче невозможно назначить программу, содержащую команду, выполнение которой не завершается за один период выполнения задачи. К командам, выполнение которых занимает более одного периода выполнения задачи, относятся некоторые базовые команды, в том числе команды для карт памяти SD и обмена данными, все команды управления движением, а также все команды для имитации выполнения. Сведения о базовых командах, выполнение которых невозможно в событийных задачах, см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).



Дополнительная информация

Существуют некоторые отличия в работе задач у модулей ЦПУ NX701, модулей ЦПУ NX102, модулей ЦПУ NX1P2 и модулей ЦПУ серии NJ. Подробное описание смотрите в разделах *5-3 Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701*, *5-4 Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2* и *5-5 Характеристики и основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ*.

5-2-2 Специальные команды для задач

Ниже перечислены поддерживаемые команды, с помощью которых можно считывать состояние текущей задачи, определять, выполняются ли в данный момент другие задачи, а также осуществлять эксклюзивное управление для исключения одновременного доступа нескольких задач к общим переменным.

Команда	Имя команды	Вводная информация
GetMyTaskStatus	Чтение состояния текущей задачи	Служит для чтения одного из указанных ниже состояний текущей задачи. Время последнего выполнения задачи, максимальное время выполнения задачи, минимальное время выполнения задачи, количество выполнений задачи, флаг превышения периода задачи и количество превышений периода задачи
GetMyTaskInterval	Чтение периода текущей задачи	Служит для чтения периода выполнения текущей задачи.
Task_IsActive	Определение состояния задачи	Позволяет определить, выполняется ли в данный момент указанная задача.

Команда	Имя команды	Вводная информация	
Lock	Блокировка задач	Запускает взаимную блокировку задач.	Выполнение любой другой задачи, включающей область блокировки с таким же номером блокировки, становится невозможно.
Unlock	Разблокировка задач	Прекращает взаимную блокировку задач.	
ActEventTask	Активировать событийную задачу	Активирует выполнение указанной событийной задачи.	

5-2-3 Специальные системные переменные для задач

Для каждой задачи предусмотрена системная переменная, позволяющая узнать состояние задачи. Эти системные переменные перечислены в таблице ниже.

В программе пользователя эти переменные использовать не следует. Они могут обновляться с задержкой и не согласоваться с состоянием ошибки функционального модуля. Они служат только для регистрации состояния задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.

Для чтения состояния задачи из программы пользователя также можно использовать команды GetMyTaskStatus и Task_IsActive. К указанным ниже переменным невозможно обратиться напрямую как к обычным системным переменным.

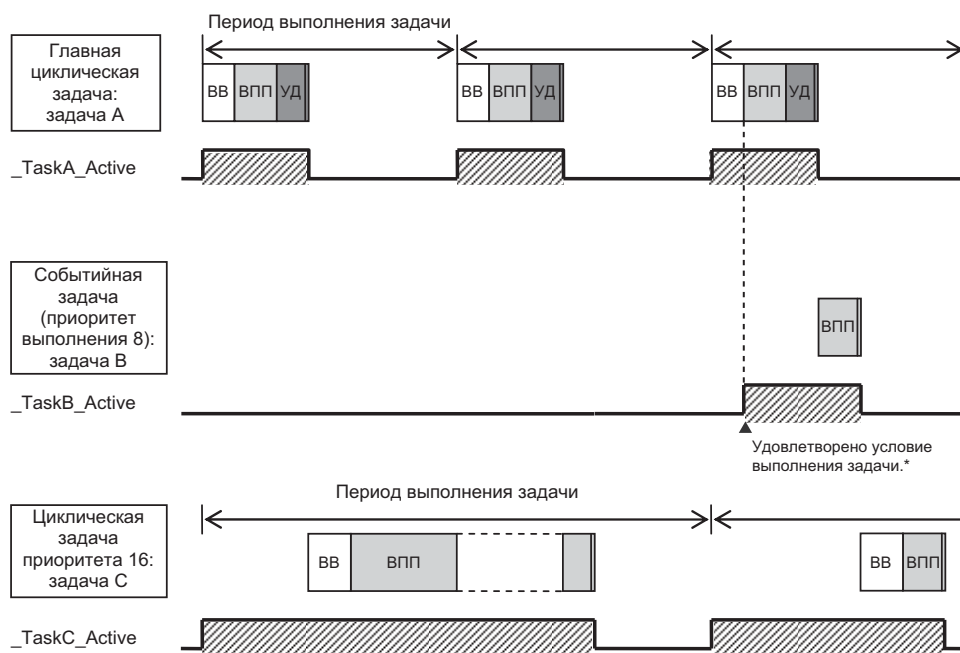
Имя переменной	Значение	Описание	Тип данных	Чтение/запись
_TaskName_Active	Флаг активности задачи	«ИСТИНА» во время выполнения задачи. «ЛОЖЬ» с момента завершения выполнения задач до окончания периода задачи.	BOOL	Чт.
_TaskName_LastExecTime	Время последнего выполнения задачи	Возвращает время последнего выполнения задачи.	TIME	Чт.
_TaskName_MaxExecTime	Максимальное время выполнения задачи	Возвращает максимальное время выполнения задачи.	TIME	Чт.
_TaskName_MinExecTime	Минимальное время выполнения задачи	Возвращает минимальное время выполнения задачи.	TIME	Чт.

Имя переменной	Значение	Описание	Тип данных	Чтение/запись
<code>_TaskName_ExecCount</code>	Количество выполнений задачи	Показывает, сколько раз выполнялась задача. Если текущее значение достигает максимума, соответствующего типу данных этой переменной, текущее значение сбрасывается в 0 и счет возобновляется.	UDINT	Чт.
<code>_TaskName_Exceeded</code>	Флаг превышения периода задачи	«ИСТИНА», если выполнение задачи завершилось после истечения цикла задачи. «ЛОЖЬ», если выполнение задачи завершилось в пределах цикла задачи.	BOOL	Чт.
<code>_TaskName_ExceedCount</code>	Количество превышений периода задачи	Показывает, сколько раз был превышен период выполнения (цикл) задачи. Если текущее значение достигает максимума, соответствующего типу данных этой переменной, текущее значение сбрасывается в 0 и счет возобновляется.	UDINT	Чт.

Примечание. Пример: для задачи с именем `MainTask` используется флаг превышения периода задачи `_MainTask_Exceeded`.

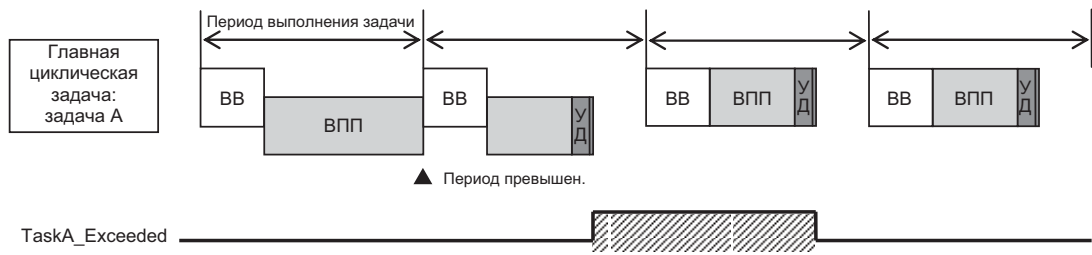
Работа флага

● Task Active Flag (`_TaskName_Active`)



Если для выполнения событийной задачи используется команда `ActEventTask`, состояние флага Task Active (Задача активна) меняется на TRUE («ИСТИНА»).

● Флаг превышения периода задачи (`_TaskName_Exceeded`)



5-3 Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701

В данном разделе описываются характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701 с многоядерным процессором.

5-3-1 Характеристики задач для модулей ЦПУ NX701

Характеристики задач приведены в следующей таблице.

Параметр	Характеристики
Тип задачи	<ul style="list-style-type: none"> • Главная циклическая задача • Циклическая задача (приоритета 5, 16, 17 или 18) • Событийная задача (приоритета 8 или 48)
Количество задач	<ul style="list-style-type: none"> • Главная циклическая задача: 1 • Циклические задачи: от 0 до 4 задач*¹ • Событийные задачи: от 0 до 32 задач*²
Количество программ на задачу	Макс. 128
Период выполнения главной циклической задачи	125 мкс 250 мкс...8 мс (с шагом 250 мкс)
Периоды выполнения циклических задач	<ul style="list-style-type: none"> • Приоритет 5 125 мкс 250 мкс...100 мс (с шагом 250 мкс) • Приоритет 16, 17 или 18 1 мс...100 мс (с шагом 250 мкс) <p>Для каждой циклической задачи следует установить значение периода выполнения, кратное периоду выполнения главной циклической задачи. Можно выбирать только такие комбинации значений периода выполнения задач, у которых общее наименьшее кратное не превосходит 600 мс.</p>

*1 Может быть не более одной задачи с каждым из следующих приоритетов выполнения: 5, 16, 17 и 18.

*2 Может быть до 32 задач с каждым из следующих приоритетов выполнения, но не более 32 задач в сумме для обоих приоритетов: 8 и 48.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

В случае использования циклической задачи приоритета 5 не задавайте период выполнения главной циклической задачи равным 4 мс или больше. Если задать период выполнения задачи равным 4 мс или больше, может возникнуть ошибка приложения ведомого устройства (Slave Application Error).

5-3-2 Рекомендации по разделению задач для модулей ЦПУ NX701

Любая программа должна быть назначена одной из задач. Руководствуясь рекомендациями, приведенными в таблице ниже, назначьте каждую программу той или иной задаче исходя из требований программы и ее назначения.

Задача	Программы, которые подходят для этой задачи
Главная циклическая задача	<ul style="list-style-type: none"> Программы, которым требуется, чтобы обновление данных ввода-вывода, программы пользователя, управление движением или операции общей системной обработки выполнялись циклически, со строгим соблюдением периода выполнения. Программы, требующие наивысшего приоритета выполнения и реализующие управление, для которого требуется высокая скорость реагирования. Программы, содержащие команды управления движением с наивысшим приоритетом выполнения.
Циклическая задача приоритета 5	<ul style="list-style-type: none"> Программы, которым требуется, чтобы обновление данных ввода-вывода, программы пользователя, управление движением или операции общей системной обработки выполнялись циклически, со строгим соблюдением периода выполнения. Программы, требующие следующего по значимости наивысшего приоритета выполнения после главной циклической задачи и реализующие алгоритмы управления, для которых требуется высокая скорость реагирования. Программы, содержащие команды управления движением с относительно высоким приоритетом выполнения. Программы, используемые для реализации задач, в которых для управления процессами, требующими максимальной скорости обработки, используется главная циклическая задача, а для управления всеми остальными процессами отдельно используется циклическая задача приоритета 5.
Циклическая задача приоритета 16	<ul style="list-style-type: none"> Программы с относительно невысоким приоритетом выполнения, которым требуется, чтобы программы пользователя или операции общей системной обработки выполнялись циклически. Программы, реализующие алгоритмы управления для некоторых ведомых устройств и модулей, обновление данных ввода-вывода для которых назначено главной циклической задаче. Программы, содержащие команды управления движением с относительно низким приоритетом выполнения. Программы, используемые для реализации задач, в которых часть процессов для ведомых устройств и модулей отделена и назначена главной циклической задаче, тогда как процессы с относительно низким приоритетом выполнения реализуются в циклической задаче приоритета 16.
Циклическая задача приоритета 17 или приоритета 18	<ul style="list-style-type: none"> Программы с относительно невысоким приоритетом выполнения, которым требуется, чтобы программы пользователя или операции общей системной обработки выполнялись циклически. Программы, реализующие обработку данных и обработку операций связи, для которых не требуется высокая скорость реагирования.
Событийная задача	<ul style="list-style-type: none"> Программы, которые выполняются, только когда оказывается соблюдено заданное условие.

5-3-3 Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX701

Благодаря многоядерному процессору модуль ЦПУ NX701 может одновременно выполнять главную циклическую задачу и циклическую задачу приоритета 5. Порядок выполнения задач зависит от приоритета выполнения, заданного для каждой задачи.



Дополнительная информация

Модуль ЦПУ NX701 поддерживает одновременное выполнение нескольких задач, обслуживание теговых логических связей и выполнение системных служб.

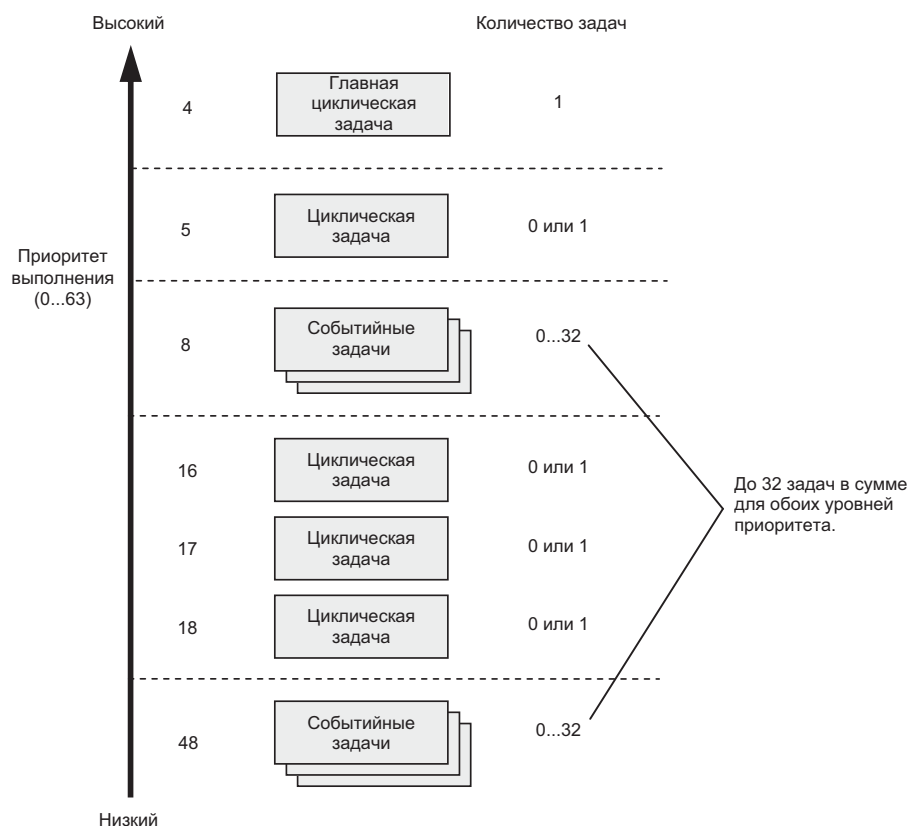
Приоритет выполнения задачи

Приоритет выполнения задачи определяется ее типом. Сначала модуль ЦПУ выполняет задачу, обладающую наивысшим приоритетом выполнения.

Если во время выполнения задачи T_a оказывается соблюдено условие выполнения задачи T_b с более высоким приоритетом выполнения, модуль ЦПУ серии NX назначает выполнение задачи T_b доступному ядру с учетом приоритета.

В следующей таблице указан приоритет выполнения для каждого типа задачи. Приоритет тем выше, чем меньше его числовое значение.

Задача	Приоритет выполнения	Задачи с одинаковым приоритетом выполнения
Главная циклическая задача	4	---
Циклическая задача	5, 16, 17 или 18	Задать одинаковый приоритет выполнения для нескольких задач невозможно.
Событийная задача	8 или 48	Можно задать одинаковый приоритет выполнения для нескольких задач. Информацию о порядке выполнения см. в разделе 5-3-5 <i>Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701</i> .



Периоды выполнения для главной циклической задачи и циклических задач

Модуль ЦПУ выполняет главную циклическую задачу и циклические задачи через заданные интервалы времени. Для циклических задач должны назначаться периоды выполнения, кратные периоду выполнения главной циклической задачи (который также называется «главным циклом»). Это означает, что через каждые несколько циклов выполнение обеих задач будет начинаться одновременно.

Например, если для главного цикла задано значение 1 мс, а для цикла (периода) выполнения циклической задачи с приоритетом 16 задано значение 4 мс, то обе эти задачи будут запускаться одновременно через каждые четыре цикла выполнения главной циклической задачи.



Дополнительная информация

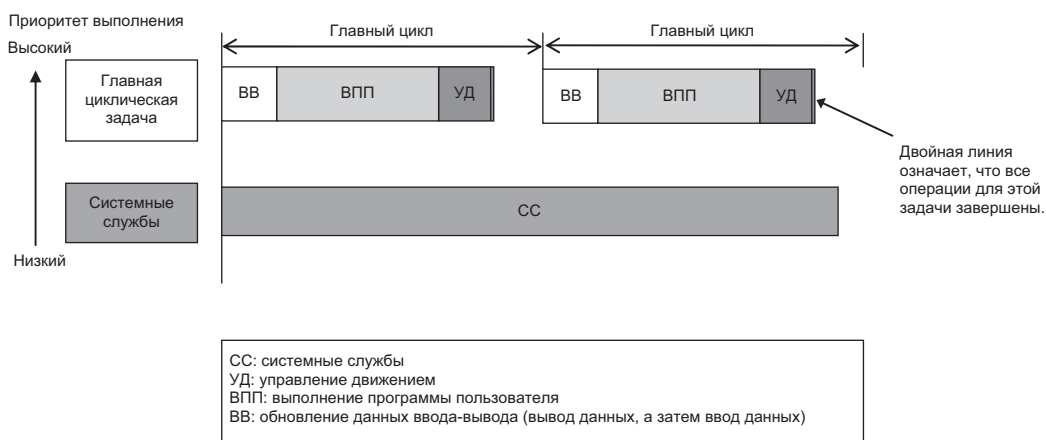
Событийная задача не выполняется циклически. В отличие от циклических задач она выполняется только один раз, когда оказывается соблюдено указанное условие. Таким образом, выполнение событийной задачи зависит, во-первых, от того, когда будет удовлетворено условие ее выполнения, а также от заданного для нее приоритета выполнения.

Примеры порядка выполнения задач

В данном разделе приводятся несколько примеров порядка выполнения для главной циклической задачи и циклических задач. Информацию о порядке выполнения событийных задач см. в разделе 5-3-5 *Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701*.

● Проекты только с главной циклической задачей

Главная циклическая задача выполняется в каждом главном цикле. К показанным на рисунке системным службам относятся выполняемые модулем ЦПУ операции, не связанные с задачей (например, обработка операций связи). Системные службы выполняются в незанятые промежутки времени между выполнением задач. Подробные сведения о системных службах см. в разделе *Операции, выполняемые в рамках системных служб* на стр. 5-90.

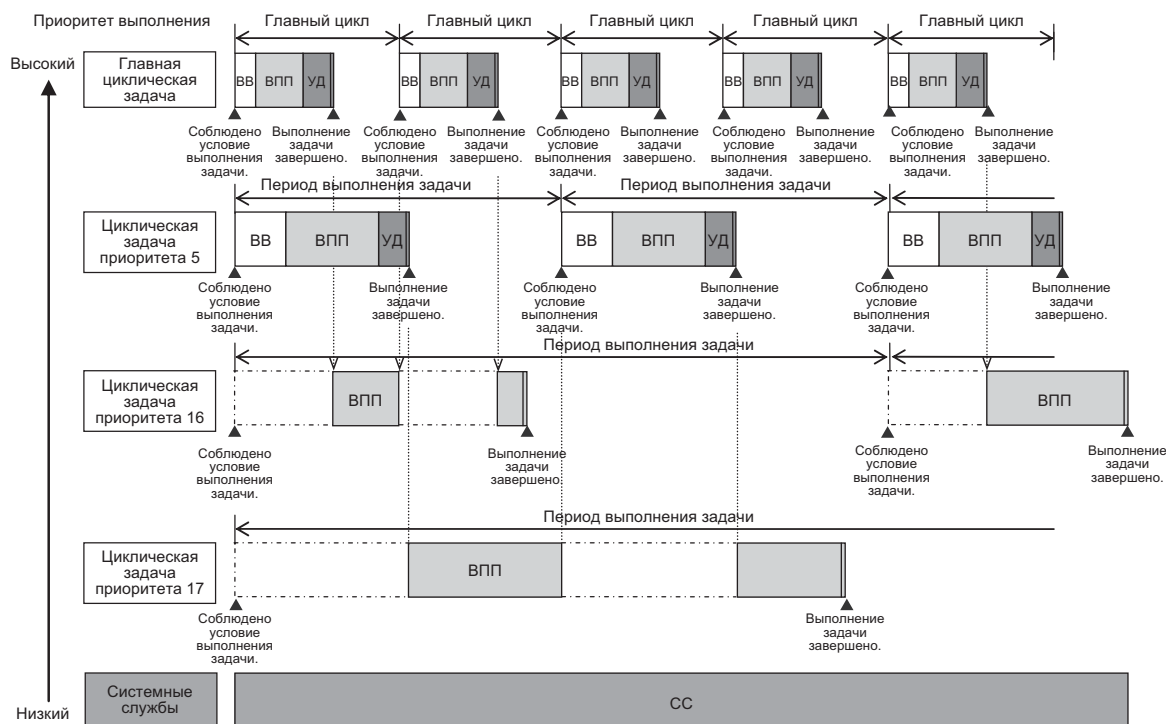


● Проект с главной циклической задачей, циклической задачей приоритета 5, циклической задачей приоритета 16 и циклической задачей приоритета 17

- Задачи объединяются в две показанные ниже группы и выполняются в соответствии с этим.

Группа	Тип задачи
Группа 1	Главная циклическая задача Циклическая задача приоритета 16
Группа 2	Циклическая задача (приоритета 5, 17 или 18) Событийная задача (приоритета 8 или 48)

- В пределах каждой группы задачи выполняются в порядке убывания приоритета выполнения.
- Главная циклическая задача обладает наивысшим приоритетом, поэтому она всегда выполняется в главном цикле.
- Циклическая задача приоритета 5 выполняется одновременно с главной циклической задачей.
- Циклическая задача приоритета 16 выполняется после завершения главной циклической задачи.
- Циклическая задача приоритета 17 менее приоритетна, чем циклическая задача приоритета 5, поэтому она выполняется в те интервалы времени, когда не выполняется циклическая задача приоритета 5.
- В данном примере период выполнения циклической задачи приоритета 5 установлен равным двум главным циклам. А для циклической задачи приоритета 16 период выполнения задан равным четырем главным циклам. Из этого следует, что начало выполнения главной циклической задачи через каждые два главных цикла совпадает с началом выполнения циклической задачи приоритета 5, а через каждые четыре главных цикла — с началом выполнения циклической задачи приоритета 16.
- Системные службы выполняются в требуемое время, и выполнение задач на них не влияет.





Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если задействовано несколько задач, которые производят чтение и запись из/в одни и те же переменные, обязательно предусмотрите меры для исключения одновременного доступа к переменным несколькими задачами. В противном случае во время выполнения одной задачи другая задача может изменить значения переменных. Дополнительные сведения см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах*.

Задачи и режимы работы

В следующей таблице показана взаимосвязь между режимами работы модуля ЦПУ и задачами.

Задача	Описание
Главная циклическая задача	<ul style="list-style-type: none"> Эти задачи выполняются и в режиме «Выполнение», и в режиме «Программирование». Программа пользователя выполняется только в режиме «Выполнение».
Циклические задачи	
Событийные задачи	Событийные задачи выполняются только в режиме «Выполнение».



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

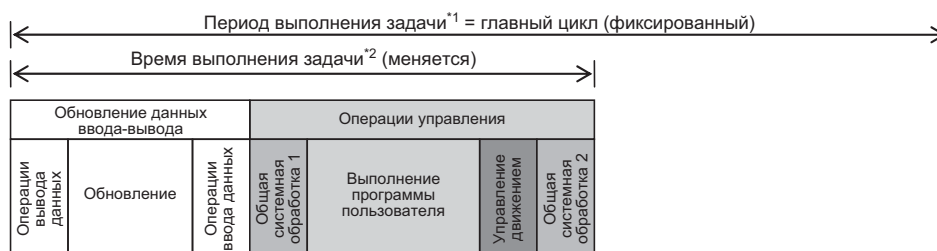
- Даже если к моменту переключения модуля ЦПУ в режим «Выполнение» условие выполнения событийной задачи уже соблюдается, задача не будет выполнена. Событийная задача выполняется, только если условие ее выполнения наступает (т. е. оказывается соблюдено после того, как не соблюдалось) непосредственно в режиме «Выполнение».
- При наличии ошибки критического уровня событийная задача не выполняется даже в режиме «Выполнение».

Операции, выполняемые в каждой задаче

● Главная циклическая задача

Главная циклическая задача обладает наивысшим приоритетом выполнения. Она предназначена для выполнения операций, требующих высокой скорости и высокой точности.

Эта задача с заданной периодичностью выполняет следующие операции: общая системная обработка, обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением.



*1: Период выполнения задачи Это фиксированный, предварительно заданный период, с которым модуль ЦПУ выполняет задачи.

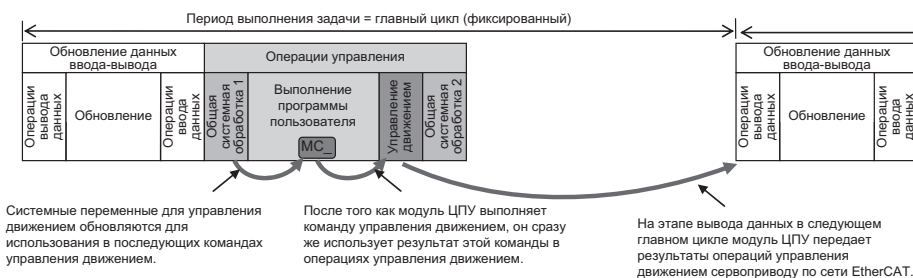
*2: Время выполнения задачи Это фактическое время, которое проходит с момента наступления условия выполнения до завершения выполнения задачи.

Операции		Содержание операций
Обновление данных ввода-вывода	Операции вывода данных	<ul style="list-style-type: none"> • Формируются данные для обновления выходов (выходных данных) модулей вывода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода. • Если действует принудительное обновление, в данных для обновления выходов отражаются принудительно установленные значения.
	Обновление	<ul style="list-style-type: none"> • Операция обмена данными с входами-выходами.
	Операции ввода данных	<ul style="list-style-type: none"> • Определяется, соблюдается ли заданное выражением условие выполнения событийной задачи. • Из модулей ввода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода, загружаются обновленные данные входов (входные данные). • Если действует принудительное обновление, в считанных обновленных данных входов отражаются принудительно установленные значения.
Общая системная обработка 1		<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). • Выполняется обработка входных данных движения.*1 • Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).
Выполнение программы пользователя		<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Управление движением*2		<ul style="list-style-type: none"> • Выполняются задания для управления движением, сформированные командами управления движением в программе пользователя, которая назначена главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16. • Обрабатываются выходные данные движения для обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.
Общая системная обработка 2		<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). • Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). • Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

*1 Обновляются текущие значения оси (положение, скорость и крутящий момент) и состояние привода в системных переменных для управления движением.

*2 Если в программе пользователя, которая назначена главной циклической задаче, выполняются команды управления движением, модуль ЦПУ использует результаты этих команд сразу же, т. е. на этапе управления движением, который следует за этапом выполнения программы пользователя в этом же цикле. Полученные на этапе управления движением результаты модуль ЦПУ передает сервоприводам на этапе обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.



Если в программе пользователя, которая назначена циклической задаче приоритета 16, выполняется команда управления движением, модуль ЦПУ использует результат этой команды на этапе управления движением в следующем цикле главной циклической задачи.

Дополнительные сведения см. в разделе 5-11-3 *Время реакции системы от входа к выходу*.

● Циклическая задача приоритета 5

Циклическая задача приоритета 5 обладает следующим по старшинству приоритетом выполнения после главной циклической задачи. Она предназначена для выполнения операций, требующих высокой скорости и высокой точности.

Эта задача выполняет в каждом цикле следующие операции: общая системная обработка, обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением.

Циклическая задача приоритета 5 доступна только для модулей ЦПУ NX701.



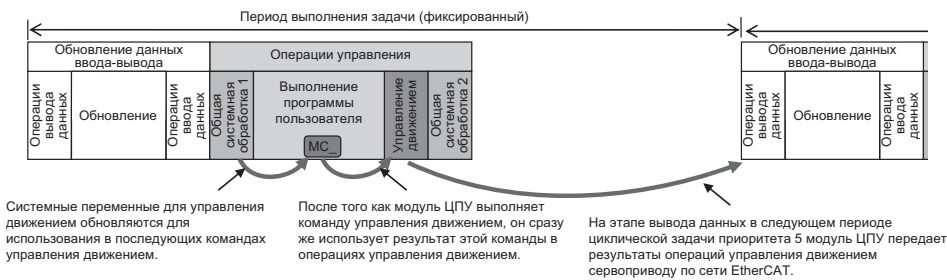
Операции		Содержание операций
Обновление данных ввода-вывода	Операции вывода данных	<ul style="list-style-type: none"> Формируются данные для обновления выходов (выходных данных) модулей вывода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода. Если действует принудительное обновление, в данных для обновления выходов отражаются принудительно установленные значения.
	Обновление	<ul style="list-style-type: none"> Операция обмена данными с входами-выходами.
	Операции ввода данных	<ul style="list-style-type: none"> Из модулей ввода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода, загружаются обновленные данные входов (входные данные). Если действует принудительное обновление, в считанных обновленных данных входов отражаются принудительно установленные значения.
Общая системная обработка 1		<ul style="list-style-type: none"> Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). Выполняется обработка входных данных движения.*1 Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).
Выполнение программы пользователя		<ul style="list-style-type: none"> Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Управление движением*2		<ul style="list-style-type: none"> Выполняются задания для управления движением, сформированные командами управления движением в программе пользователя, которая назначена циклической задаче приоритета 5. Обрабатываются выходные данные движения для обновления данных ввода-вывода в следующем цикле циклической задачи приоритета 5.

Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). • Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). • Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

*1 Обновляются текущие значения оси (положение, скорость и крутящий момент) и состояние привода в системных переменных для управления движением.

*2 Если в программе пользователя, которая назначена циклической задаче приоритета 5, выполняются команды управления движением, модуль ЦПУ использует результаты этих команд сразу же, т. е. на этапе управления движением, который следует за этапом выполнения программы пользователя в этом же цикле. Полученные на этапе управления движением результаты модуль ЦПУ передает сервоприводам на этапе обновления данных ввода-вывода в следующем цикле циклической задачи приоритета 5.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.



● Циклическая задача приоритета 16, приоритета 17 или приоритета 18

Циклическая задача выполняет свои программы в каждом периоде (цикле) выполнения задачи. В качестве периода выполнения задачи указывается значение, кратное периоду выполнения главной циклической задачи. Допускается использовать от 0 до 3 циклических задач.

Использование циклической задачи приоритета 16 позволяет создавать программы управления для ведомых устройств и модулей, для которых в параметрах управления вводом-выводом (I/O Control Task Settings) задана циклическая задача приоритета 16.

Выполнение циклических задач, не управляющих входами-выходами, отличается от выполнения циклических задач, которые управляют входами-выходами.

Циклические задачи, которые не управляют входами-выходами



Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). • Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). • Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). • Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.

Циклическая задача приоритета 16, которая управляет входами-выходами



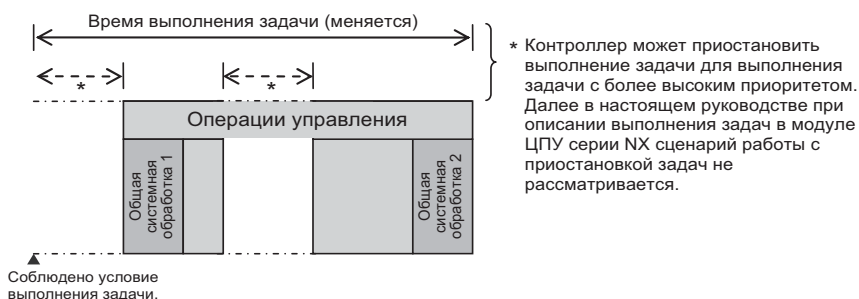
Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Отражение обновленных данных входов.*1 • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). • Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). • Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). • Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным. • Отражение результатов выполнения в данных для обновления выходов.*2

- *1 Эта операция загружает обновленные данные входов из ведомых устройств EtherCAT, для которых в параметрах управления вводом-выводом (I/O Control Task Settings) задана циклическая задача приоритета 16. Под «обновленными данными входов» в этом случае понимаются данные, которые вводятся во время обмена данными процесса на этапе обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче.
- *2 Эта операция отражает результаты выполнения программы пользователя в данных для обновления выходов для ведомых устройств EtherCAT, для которых в параметрах управления вводом-выводом (I/O Control Task Settings) задана циклическая задача приоритета 16. Данные для обновления выходов будут переданы во время обмена данными процесса на этапе обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.

● Событийные задачи

Событийная задача выполняется только один раз, когда выполняется указанное условие. Допускается использовать от 0 до 32 событийных задач. Выполнение операций в рамках событийных задач подробно описывается на следующем рисунке.



Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным).*1
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные).*1

*1 Подробную информацию об эксклюзивном управлении см. в разделе 5-8-1 Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах.

5-3-4 Условия выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701

Событийная задача выполняется только один раз, когда соблюдается указанное условие. Различают два следующих типа условий выполнения событийных задач.

Условие выполнения	Момент выполнения событийной задачи	Цель применения
Выполнение по команде ActEventTask	При выполнении команды ActEventTask в программе	<ul style="list-style-type: none"> • Когда в программе пользователя требуется непосредственно указать конкретную событийную задачу, которая должна быть выполнена. • Когда условие выполнения для событийной задачи может измениться, прежде чем будет определено соблюдение заданного выражением условия для переменной.
Выполнение при соблюдении заданного выражением условия для переменной	Когда значение указанной переменной соответствует условию, заданному выражением*	Используется для упрощения программы пользователя: в программе не требуется использовать команды для выполнения событийных задач.

* Сведения о том, в какие моменты времени значение указанной переменной проверяется на соответствие заданному выражению условия, см. в разделе *Момент выполнения событийной задачи при использовании выражения условия для переменной* на стр. 5-30.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Если в качестве условия выполнения используется выражение условия, для которого указываются перечисленные ниже переменные, событийные задачи могут не выполняться при удовлетворении условий или, наоборот, могут выполняться, когда условия не удовлетворяются.

- Члены структуры со значениями длиной 16 бит и больше, за исключением системных переменных для управления движением.
- Элементы массива со значениями длиной 16 бит и больше

Если для выражения условия нужно использовать указанные выше переменные, при определении их соответствия условию воспользуйтесь одним из следующих приемов.

- Скопируйте указанные выше переменные во внутренние переменные с базовым типом данных (кроме типа данных размером 64 бит) и обращайтесь к этим внутренним переменным.
- Используйте параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах и выберите в качестве обновляющей задачи главную циклическую задачу.

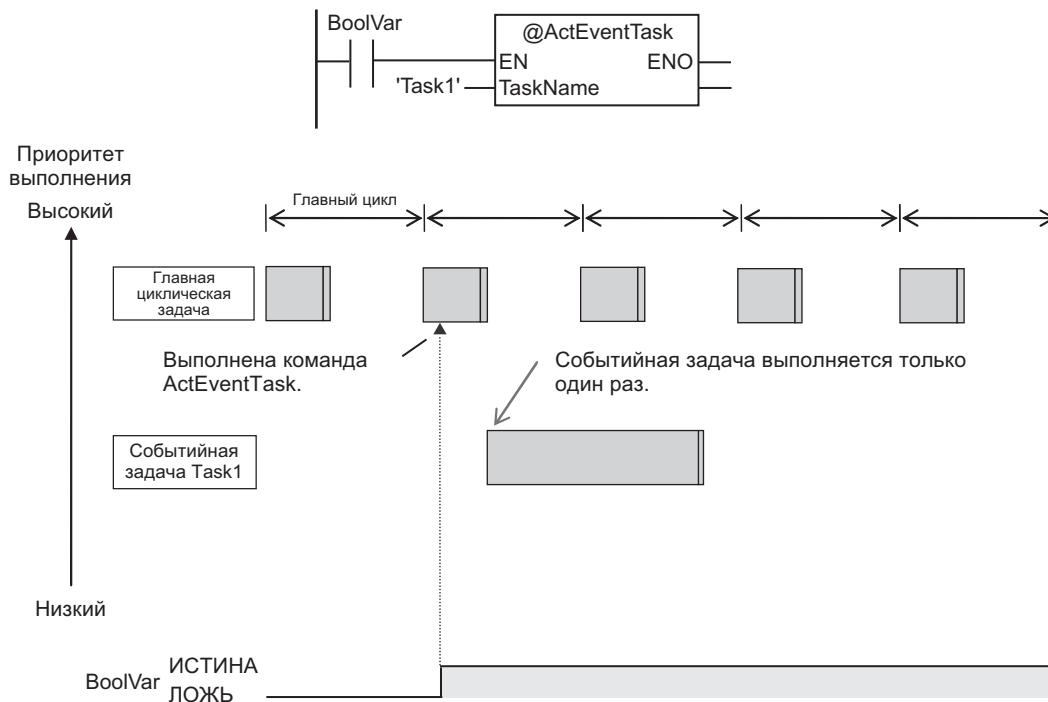
Выполнение событийных задач с помощью команды ActEventTask

Когда в программе пользователя выполняется команда ActEventTask (Выполнить событийную задачу), один раз выполняется указанная событийная задача. Подробное описание команды ActEventTask см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Применение команды ActEventTask удобно тем, что можно точно знать, какая именно событийная задача будет выполнена. Кроме того, этот метод эффективен в ситуации, когда соблюденное условие выполнения для событийной задачи может перестать соблюдаться до того, как будет определено его соблюдение.

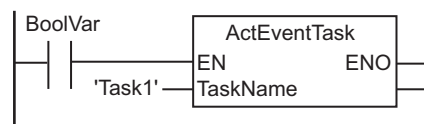
● **Пример программы пользователя с применением команды ActEventTask**

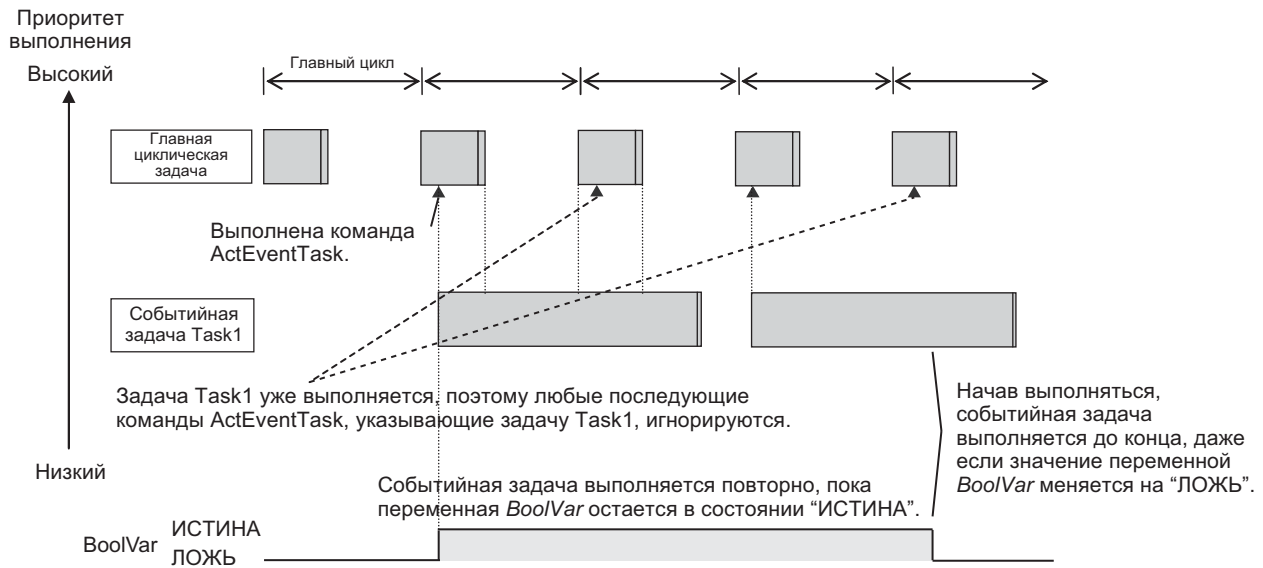
Пример 1. Однократное выполнение событийной задачи при изменении значения переменной В показанном ниже примере для команды ActEventTask используется параметр выделения положительного фронта. В результате событийная задача Task1 выполняется только один раз, когда переменная Bool/Var типа BOOL переходит в состояние «ИСТИНА».



Пример 2. Многократное выполнение событийной задачи, пока значение переменной совпадает с указанным значением

В показанном ниже примере для команды ActEventTask не используется параметр выделения положительного фронта. В результате событийная задача Task1 выполняется до тех пор, пока переменная Bool/Var типа BOOL остается в состоянии «ИСТИНА». Если задача Task1 уже выполняется, любые команды ActEventTask, указывающие задачу Task1, игнорируются. Начав выполняться, событийная задача выполняется до конца, даже если во время ее выполнения значение переменной Bool/Var меняется на «ЛОЖЬ».





Выполнение событийных задач при соблюдении выражений условий для переменных

При использовании данного способа событийная задача выполняется один раз, когда для указанного в Sysmac Studio значения переменной оказывается соблюдено указанное условие, заданное выражением. Даже если значение переменной продолжает соответствовать выражению условия, событийная задача не выполняется повторно. Она выполняется однократно, когда переменная в первый раз принимает значение, при котором удовлетворяется выражение условия. Данный способ удобен тем, что для выполнения событийной задачи в программе пользователя не требуется применять какие-либо команды.

● Переменные, для которых можно указать выражение условия

В следующей таблице перечислены переменные, которые можно указывать для выражений условий.

Типы переменных		Указание
Системные переменные		Возможно*1
Переменные, частично определяемые пользователем		Возможно
Переменные, определяемые пользователем	Глобальные переменные	Возможно
	Переменные, используемые в программе	Возможно
	Переменные, используемые в функциональном блоке	Возможно*2
	Переменные, используемые в функции	Невозможно

*1 Следующие переменные использовать невозможно: EN, ENO, P_Off, P_CY, P_First_RunMode, P_First_Run и P_PRGER

*2 Входные-выходные переменные использовать невозможно.

● Типы данных переменных для выражений условий

В следующей таблице перечислены типы данных переменных, которые можно указывать для выражений условий.

Классификация типов данных	Тип данных		Указание
Базовые типы данных	Логический, строка битов, целочисленный и вещественный		Возможно
	Продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка		Невозможно
Определения для типа данных	Определение массива	Массивы	Невозможно
		Элементы	Возможно*1
Производный тип данных	Структуры	Структуры	Невозможно
		Члены	Возможно*2
	Объединения	Объединения	Невозможно
		Члены	Возможно*2
	Перечисления		Возможно

*1 Элементы массива должны быть одного из следующих типов: переменные логического типа, строки битов, целочисленные значения или вещественные значения.

*2 Члены структуры или объединения должны быть одного из следующих типов: логического типа, строки битов, целочисленные значения или вещественные значения.

● Выражения условий, которые можно указывать

Набор доступных для указания выражений условий зависит от типа данных переменной, для которой указывается выражение условия. Если переменная, для которой указывается выражение условия, является строкой битов либо целочисленным или вещественным значением, необходимо задать константу для сравнения со значением переменной.

Тип данных	Возможные выражения условий
Переменная логического типа, элементы массива логического типа, члены структуры логического типа и члены объединения логического типа	Переход в состояние «ИСТИНА»
	Переход в состояние «ЛОЖЬ»
Строка битов, вещественное число, целое число, а также элемент массива, член структуры или член объединения одного из этих типов данных	Переменная = {константа для сравнения}
	Переменная ≠ {константа для сравнения}
	Переменная > {константа для сравнения}
	Переменная ≥ {константа для сравнения}
	Переменная < {константа для сравнения}
	Переменная ≤ {константа для сравнения}

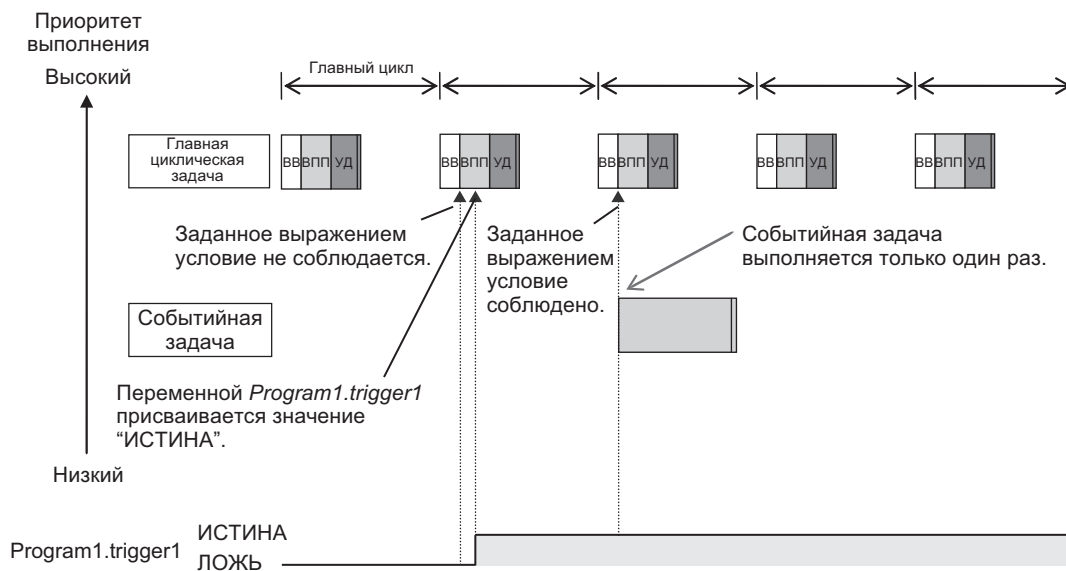
● Диапазон значений констант для сравнения

Если переменная, для которой указывается выражение условия, является строкой битов либо целочисленным или вещественным значением, необходимо задать константу для сравнения со значением переменной. Константа для сравнения может иметь любое значение в диапазоне, который допускается типом данных переменной, для которой указывается выражение условия.

Диапазоны допустимых значений для каждого типа данных приведены в разделе 6-3 *Переменные* на стр. 6-30. Например, если для выражения условия используется переменная типа BYTE, константа для сравнения может иметь любое значение в диапазоне от BYTE#16#00 до BYTE#16#FF.

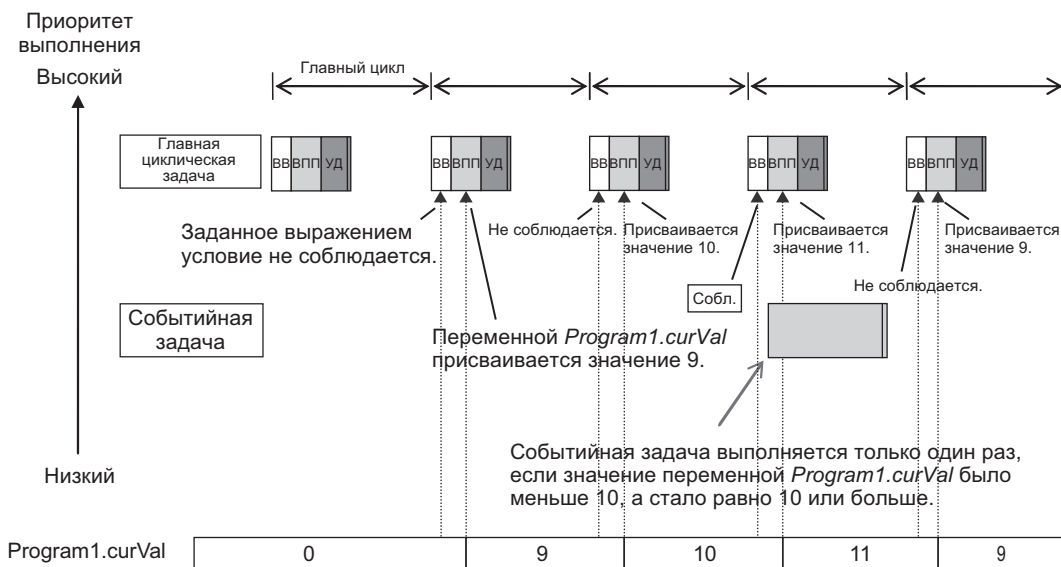
● Пример выполнения событийных задач при соблюдении выражений условий для переменных

Пример 1. Для событийной задачи устанавливается следующее условие выполнения: переход переменной логического типа *Program1.trigger1* в состояние «ИСТИНА». Когда переменная *Program1.trigger1* принимает значение «ИСТИНА», один раз выполняется событийная задача.



Пример 2. Для событийной задачи устанавливается следующее условие выполнения: когда *Program1.curVal* (переменная типа INIT) ≥ 10 .

Событийная задача выполняется только один раз, когда значение *Program1.curVal*, которое было меньше 10, становится равно 10 или больше.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Пусть в некотором цикле главной циклической задачи значение указанной переменной изменяется. В следующем главном цикле модуль ЦПУ проверяет, удовлетворяется ли заданное выражением условие. Это означает, что и событийная задача будет выполнена в следующем главном цикле, после того как модуль ЦПУ завершит проверку выполнения условия и определит, что условие удовлетворяется.

5-3-5 Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX701

Приоритет выполнения событийной задачи может быть равен 8 или 48. Обладая многоядерным процессором, модуль ЦПУ NX701 выполняет событийные задачи, для которых удовлетворяется заданное выражением условие, в соответствии с их приоритетом выполнения. В зависимости от программы пользователя, однако, модуль ЦПУ может выполнять событийную задачу одновременно с главной циклической задачей, циклическими задачами или другими событийными задачами с другими приоритетами выполнения.

Если имеется несколько задач, которые производят чтение и запись из/в одни и те же переменные, обязательно используйте указанные ниже функции для управления выполнением событийной задачи совместно с главной циклической задачей, циклическими задачами или другими событийными задачами с другими приоритетами выполнения.

Назначение	Используемая функция
Обращение к одной и той же глобальной переменной из событийной задачи и из другой задачи	Эксклюзивное управление переменными в задачах <ul style="list-style-type: none"> • Настройка параметров эксклюзивного управления переменными в задачах • Команда Lock (Блокировка задач) • Команда Unlock (Разблокировка задач)
Проверка состояния выполнения других задач	Команда Task_IsActive (Определение состояния задачи)

Дополнительные сведения см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах.*

Выполнение событийной задачи также зависит от заданных для нее условий выполнения. Для нескольких событийных задач можно задать одинаковый приоритет выполнения. В программах, однако, необходимо предусматривать соответствующие меры на случай, когда условия выполнения оказываются соблюдены одновременно для нескольких событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения.

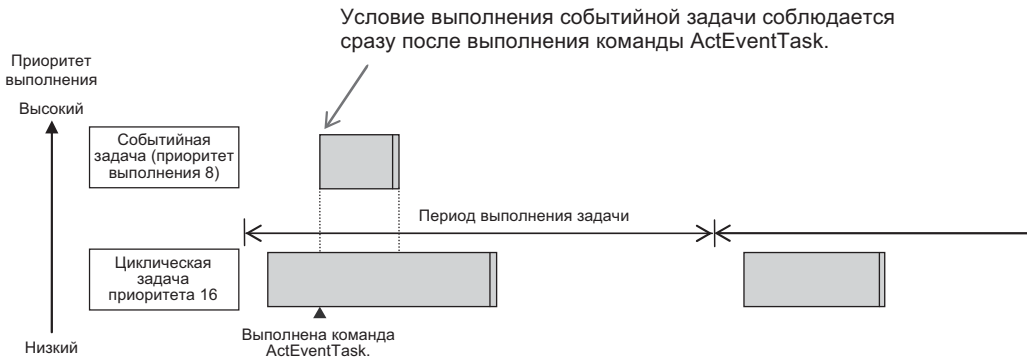
Зависимость момента выполнения событийной задачи от условий выполнения

Момент выполнения событийной задачи зависит от того, какое условие выполнения используется для запуска задачи: команда ActEventTask или выражение условия для переменной.

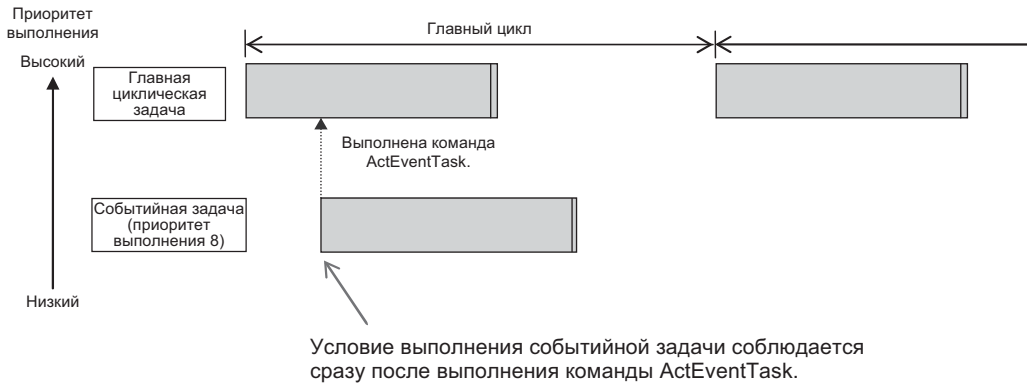
● Момент выполнения событийной задачи при запуске командой ActEventTask

Если событийная задача запускается командой ActEventTask, условие выполнения событийной задачи удовлетворяется сразу после выполнения команды ActEventTask. Модуль ЦПУ серии NX выполняет событийные задачи, для которых соблюдено условие выполнения, в соответствии с приоритетом выполнения задачи.

Пример 1. Выполнение событийной задачи, приоритет выполнения которой выше, чем у задачи, в которой выполняется команда



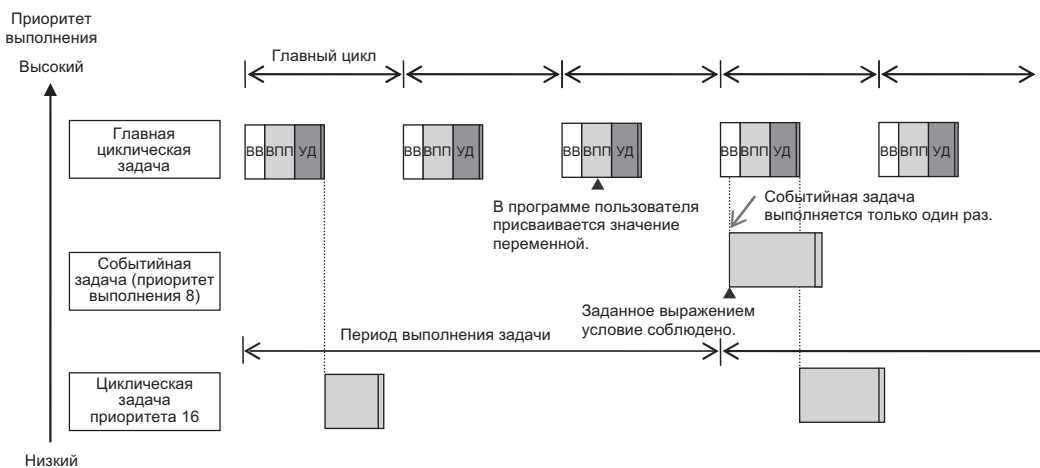
Пример 2. Выполнение событийной задачи, приоритет выполнения которой ниже, чем у задачи, в которой выполняется команда



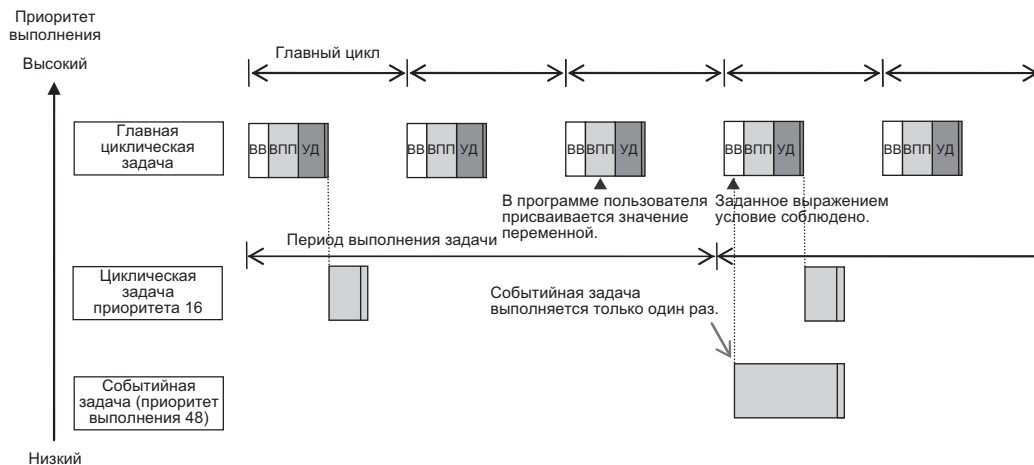
● Момент выполнения событийной задачи при использовании выражения условия для переменной

Соблюдение заданного выражения условия проверяется в главной циклической задаче. Условие выполнения событийной задачи считается соблюденным после того, как заданное для этого условия выражение проверено и проверка показала, что условие соблюдено. Модуль ЦПУ серии NX выполняет событийные задачи, для которых соблюдено условие выполнения, в соответствии с приоритетом выполнения задачи.

Пример 1. Проект с циклической задачей приоритета 16 и событийной задачей приоритета 8



Пример 2. Проект с циклической задачей приоритета 16 и событийной задачей приоритета 48



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- В системе с модулем ЦПУ NX701 момент, в который определяется соблюдение условия выполнения для событийной задачи, не зависит от того, что приводит к соблюдению условия выполнения: обновление данных ввода-вывода в главной циклической задаче или выполнение программы, которая назначена главной циклической задаче. Сказанное поясняется в таблице ниже.

Событие, приводящее к соблюдению выражения условия	Момент соблюдения условия выполнения для событийной задачи
Обновление данных ввода-вывода в главной циклической задаче	Соблюдение условия проверяется в следующем главном цикле
Выполнение программ в главной циклической задаче	Соблюдение условия проверяется в следующем главном цикле

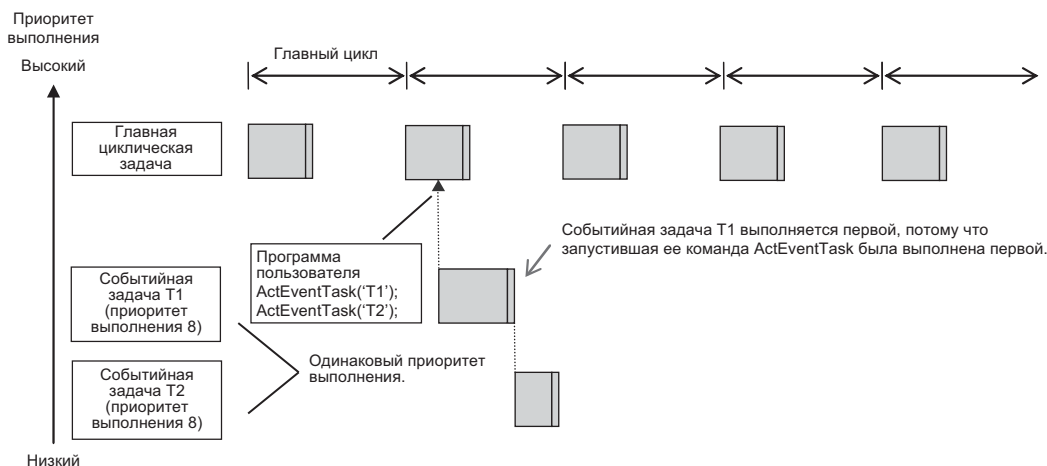
- Для того чтобы событийная задача была выполнена, необходимо, чтобы отрицательный результат проверки условия стал положительным. Другими словами, задача выполняется, только если текущая проверка показывает, что условие соблюдено, тогда как при предыдущей проверке оно не соблюдалось. Из этого, в частности, вытекает, что, даже если выражение условия оказывается соблюдено после того, как оно не соблюдалось, но вновь перестает соблюдаться до наступления следующей проверки, событийная задача не выполняется.
- Если в системе с модулем ЦПУ NX701 для выражения условия требуется указать внутреннюю переменную размером 64 бита или больше, укажите внутреннюю переменную, определенную в программе, которая назначена главной циклической задаче. Если будет указана внутренняя переменная, которая не определена в главной циклической задаче, значения переменных могут не согласоваться. В результате проверка соблюдения условия может давать неверные результаты.

Определение моментов выполнения событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения

Для нескольких событийных задач можно задать одинаковый приоритет выполнения. Если в результате выполнения команд ActEventTask для нескольких событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения оказывается соблюдено условие выполнения, событийные задачи выполняются в том порядке, в котором выполнялась команда.

Пример 1. Выполняются две команды ActEventTask

В примере ниже две команды ActEventTask применяются для выполнения двух событийных задач. Событийная задача T1 выполняется раньше событийной задачи T2, так как для нее команда ActEventTask выполняется первой.



Пример 2. Одновременное использование выражений условий для переменных и команды ActEventTask

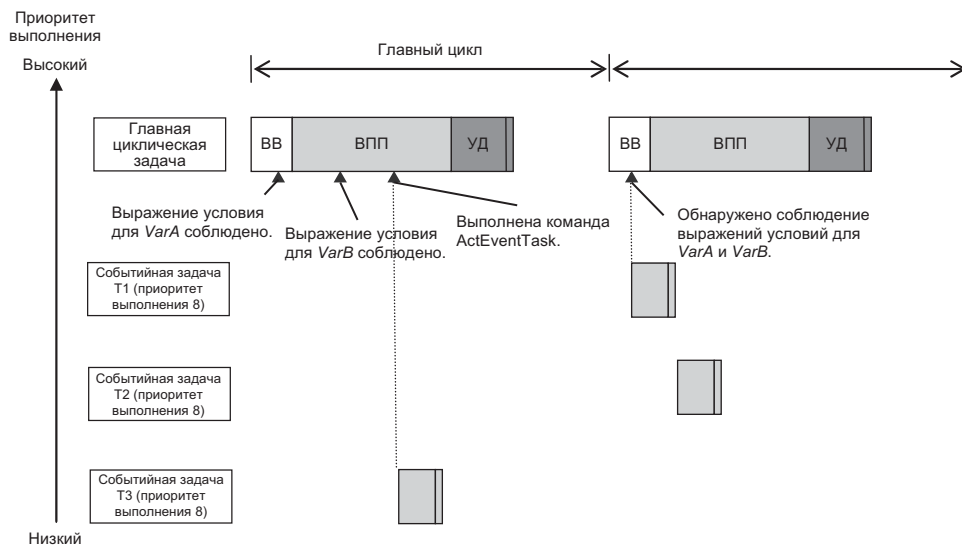
В данном примере для событийных задач T1, T2 и T3 заданы следующие условия выполнения:

- T1: выражение условия для переменной *VarA*
- T2: выражение условия для переменной *VarB*
- T3: команда ActEventTask

Ниже описан порядок работы для ситуации, когда в пределах одного главного цикла оказываются соблюдены все три условия выполнения: во время обновления данных ввода-вывода соблюдается условие для *VarA*, в программе пользователя выполняется команда ActEventTask и во время выполнения программы пользователя соблюдается условие для *VarB*.

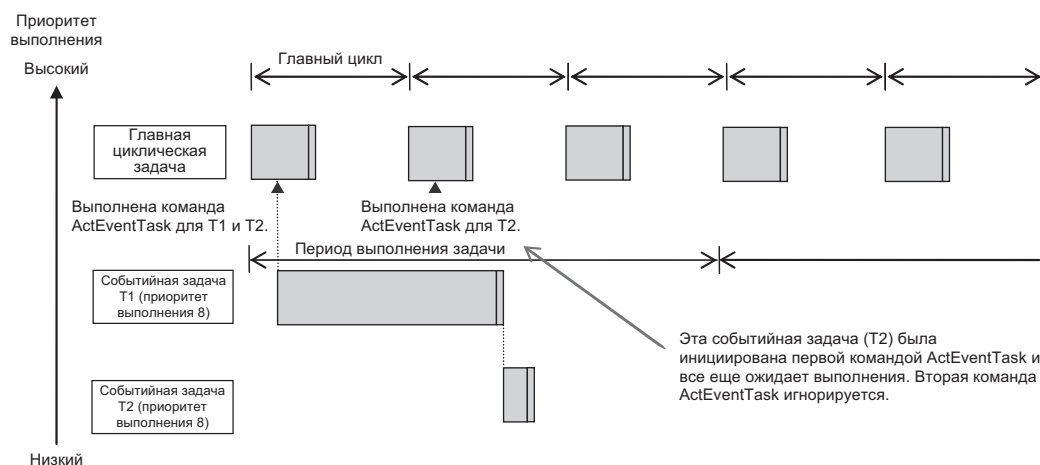
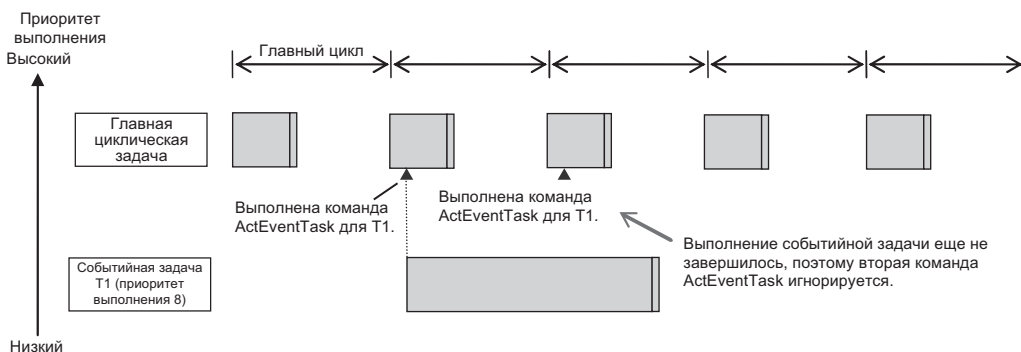
- (1) Во время обновления данных ввода-вывода соблюдается выражение условия для переменной *VarA*.
- (2) Во время выполнения программы пользователя соблюдается выражение условия для переменной *VarB*.
- (3) В этот момент задачи T1 и T2 не выполняются, поскольку выражения условий для них еще не проверены.
- (4) В программе пользователя выполняется команда ActEventTask, поэтому выполняется задача T3.
- (5) Во время обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи обнаруживается, что выражения условий для переменных *VarA* и *VarB* соблюдаются. Поэтому выполняются задачи T1 и T2.

Если в одном цикле выполнения оказывается соблюдено сразу несколько заданных выражениями условий выполнения, порядок выполнения событийных задач в этом случае не определен. На показанном ниже рисунке первой выполняется задача T1.



5-3-6 Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи

Если условие выполнения событийной задачи соблюдается повторно, прежде чем завершается выполнение этой событийной задачи, повторное соблюдение условия выполнения игнорируется. «До завершения выполнения событийной задачи» включает само время выполнения событийной задачи, а также время ожидания выполнения. Начав выполняться, событийная задача выполняется до конца, даже если во время ее выполнения перестает соблюдаться условие выполнения.



5-4 Характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2

В данном разделе описываются характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 с многоядерным процессором.

5-4-1 Характеристики задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2

Характеристики задач приведены в следующей таблице.

Параметр	Характеристики
Тип задачи	<ul style="list-style-type: none"> • Главная циклическая задача • Циклическая задача (приоритета 17 или 18) • Событийная задача (приоритета 8 или 48)
Количество задач	<ul style="list-style-type: none"> • Главная циклическая задача: 1 • Циклические задачи: от 0 до 2 задач^{*1} • Событийные задачи: от 0 до 32 задач^{*2}
Количество программ на задачу	Макс. 128
Период выполнения главной циклической задачи	Модули ЦПУ NX102: 1 мс...32 мс (с шагом 250 мкс) Модули ЦПУ NX1P2: 2 мс...8 мс (с шагом 250 мкс)
Периоды выполнения циклических задач	<ul style="list-style-type: none"> • Приоритет 17 или 18 Модули ЦПУ NX102: 1 мс...100 мс (с шагом 250 мкс) Модули ЦПУ NX1P2: 2 мс...100 мс (с шагом 250 мкс) <p>Для каждой циклической задачи следует установить значение периода выполнения, кратное периоду выполнения главной циклической задачи. Можно выбирать только такие комбинации значений периода выполнения задач, у которых общее наименьшее кратное не превосходит 600 мс.</p>

*1 Может быть не более одной задачи с каждым из следующих приоритетов выполнения: 17 и 18.

*2 Может быть до 32 задач с каждым из следующих приоритетов выполнения, но не более 32 задач в сумме для обоих приоритетов: 8 и 48.

5-4-2 Рекомендации по разделению задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2

Любая программа должна быть назначена одной из задач. Руководствуясь рекомендациями, приведенными в таблице ниже, назначьте каждую программу той или иной задаче исходя из требований программы и ее назначения.

Задача	Программы, которые подходят для этой задачи
Главная циклическая задача	<ul style="list-style-type: none"> Программы, которым требуется, чтобы обновление данных ввода-вывода, программы пользователя, управление движением или операции общей системной обработки выполнялись циклически, со строгим соблюдением периода выполнения. Программы, требующие наивысшего приоритета выполнения и реализующие управление, для которого требуется высокая скорость реагирования. Программы, содержащие команды управления движением с наивысшим приоритетом выполнения.
Циклическая задача приоритета 17 или приоритета 18	<ul style="list-style-type: none"> Программы с относительно невысоким приоритетом выполнения, которым требуется, чтобы программы пользователя или операции общей системной обработки выполнялись циклически. Программы, реализующие обработку данных и обработку операций связи, для которых не требуется высокая скорость реагирования.
Событийная задача	<ul style="list-style-type: none"> Программы, которые выполняются, только когда оказывается соблюдено заданное условие.

5-4-3 Основные принципы работы задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2

Модули ЦПУ NX102 и NX1P2 не могут выполнять более одной задачи одновременно. Порядок выполнения задач зависит от приоритета выполнения, заданного для каждой задачи.



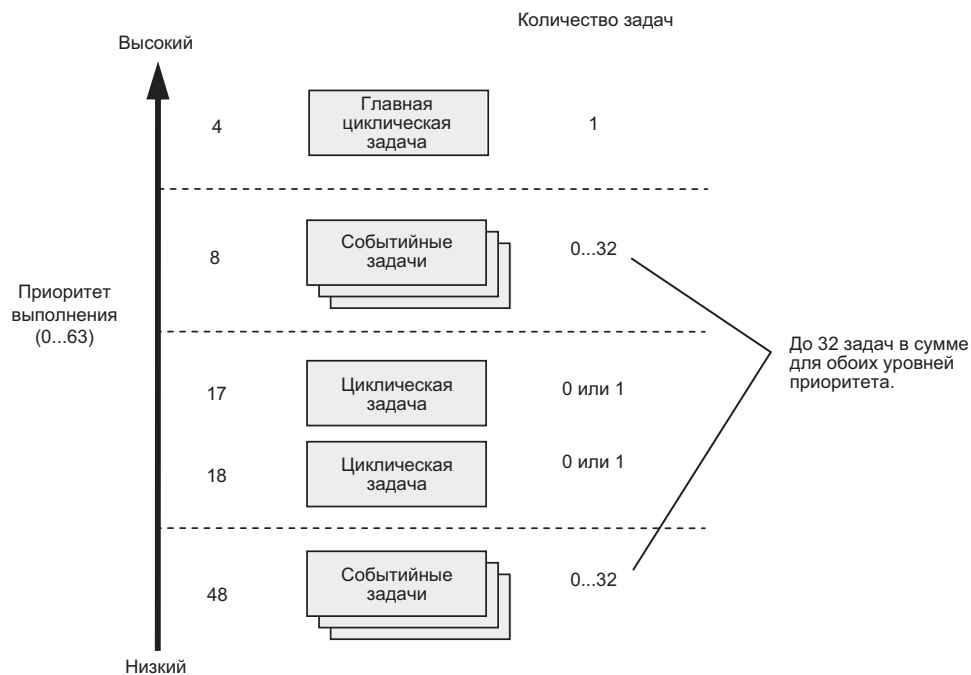
Дополнительная информация

- В случае модуля ЦПУ NX102 также может выполняться обслуживание коммуникационного моста, обслуживание теговых логических связей и системное обслуживание, при этом выполнение задач на это обслуживание не влияет.
- В случае модуля ЦПУ NX1P2 также может выполняться обслуживание теговых логических связей, обслуживание дополнительной платы и системное обслуживание, при этом выполнение задач на это обслуживание не влияет.

Приоритет выполнения задачи

Приоритет выполнения задачи определяется ее типом. Если во время выполнения задачи T_a оказывается соблюдено условие выполнения задачи T_b с более высоким приоритетом выполнения, выполнение задачи T_a прерывается, чтобы могла быть выполнена задача T_b . Выполнение задачи T_a возобновится после завершения выполнения задачи T_b . В следующей таблице указан приоритет выполнения для каждого типа задачи. Приоритет тем выше, чем меньше его числовое значение.

Задача	Приоритет выполнения	Задачи с одинаковым приоритетом выполнения
Главная циклическая задача	4	---
Циклическая задача	17 или 18	Задать одинаковый приоритет выполнения для нескольких задач невозможно.
Событийная задача	8 или 48	Можно задать одинаковый приоритет выполнения для нескольких задач. Информацию о порядке выполнения см. в разделе 5-4-5 <i>Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2</i> .



Периоды выполнения для главной циклической задачи и циклических задач

Модуль ЦПУ выполняет главную циклическую задачу и циклические задачи через заданные интервалы времени. Для циклических задач должны назначаться периоды выполнения, кратные периоду выполнения главной циклической задачи (который также называется «главным циклом»). Это означает, что через каждые несколько циклов выполнение обеих задач будет начинаться одновременно.

Например, если для главного цикла задано значение 2 мс, а для цикла (периода) выполнения циклической задачи с приоритетом 17 задано значение 8 мс, то обе эти задачи будут запускаться одновременно через каждые четыре цикла выполнения главной циклической задачи.



Дополнительная информация

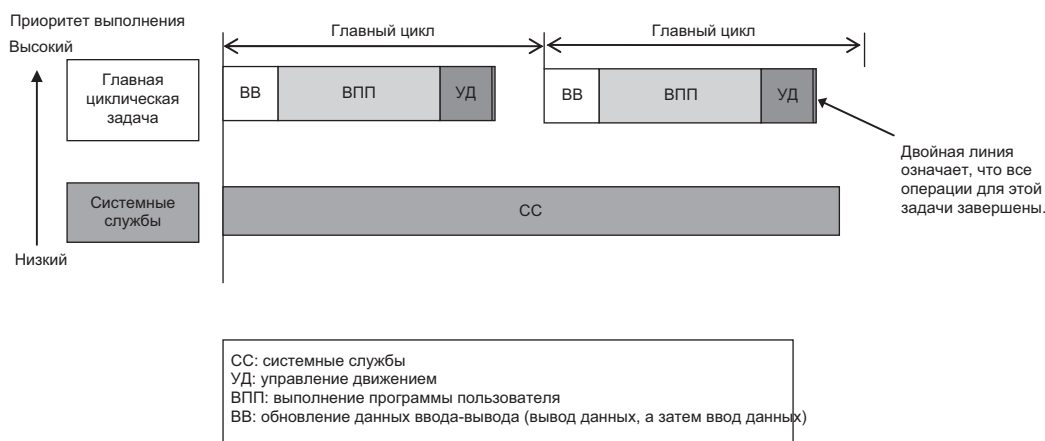
Событийная задача не выполняется циклически. В отличие от циклических задач она выполняется только один раз, когда оказывается соблюдено указанное условие. Таким образом, выполнение событийной задачи зависит, во-первых, от того, когда будет удовлетворено условие ее выполнения, а также от заданного для нее приоритета выполнения.

Примеры порядка выполнения задач

В данном разделе приводится несколько примеров порядка выполнения для главной циклической задачи и циклических задач. Информацию о порядке выполнения событийных задач см. в разделе 5-4-5 *Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2*.

● Проекты только с главной циклической задачей

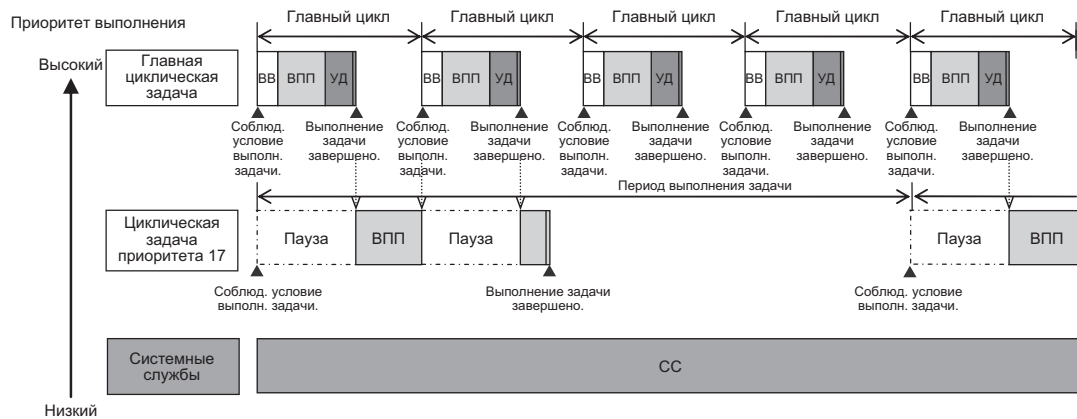
Главная циклическая задача выполняется в каждом главном цикле. К показанным на рисунке системным службам относятся выполняемые модулем ЦПУ операции, не связанные с задачей (например, обработка операций связи). Подробные сведения о системных службах см. в разделе *Операции, выполняемые в рамках системных служб* на стр. 5-90.



● Проект с главной циклической задачей и циклической задачей приоритета 17

- Главная циклическая задача обладает наивысшим приоритетом, поэтому она всегда выполняется в главном цикле.

- Циклическая задача приоритета 17 менее приоритетна, чем главная циклическая задача, поэтому она выполняется в те интервалы времени, когда не выполняется главная циклическая задача.
- В данном примере период выполнения циклической задачи приоритета 17 установлен равным четырем главным циклам. Из этого следует, что начало выполнения главной циклической задачи через каждые четыре главных цикла совпадает с началом выполнения циклической задачи приоритета 17.
- Системные службы выполняются в требуемое время, и выполнение задач на них не влияет.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если задействовано несколько задач, которые производят чтение и запись из/в одни и те же переменные, обязательно предусмотрите меры для исключения одновременного доступа к переменным несколькими задачами. В противном случае во время выполнения одной задачи другая задача может изменить значения переменных. Дополнительные сведения см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах*.

Задачи и режимы работы

В следующей таблице показана взаимосвязь между режимами работы модуля ЦПУ и задачами.

Задача	Характеристики
Главная циклическая задача	<ul style="list-style-type: none"> • Эти задачи выполняются и в режиме «Выполнение», и в режиме «Программирование». • Программа пользователя выполняется только в режиме «Выполнение».
Циклические задачи	
Событийные задачи	Событийные задачи выполняются только в режиме «Выполнение».



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Даже если к моменту переключения модуля ЦПУ в режим «Выполнение» условие выполнения событийной задачи уже соблюдается, задача не будет выполнена. Событийная задача выполняется, только если условие ее выполнения наступает непосредственно в режиме «Выполнение».
- При наличии ошибки критического уровня событийная задача не выполняется даже в режиме «Выполнение».

Операции, выполняемые в каждой задаче

● Главная циклическая задача

Главная циклическая задача обладает наивысшим приоритетом выполнения. Она предназначена для выполнения операций, требующих высокой скорости и высокой точности.

Эта задача с заданной периодичностью выполняет следующие операции: общая системная обработка, обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением.



*1: Период выполнения задачи Это фиксированный, предварительно заданный период, с которым модуль ЦПУ выполняет задачи.

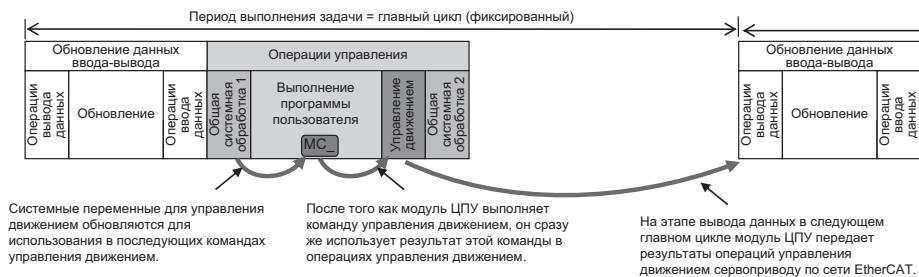
*2: Время выполнения задачи Это фактическое время, которое проходит с момента наступления условия выполнения до завершения выполнения задачи.

Операции		Содержание операций
Обновление данных ввода-вывода	Операции вывода данных	<ul style="list-style-type: none"> Формируются данные для обновления выходов (выходных данных) модулей вывода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода. Если действует принудительное обновление, в данных для обновления выходов отражаются принудительно установленные значения.
	Обновление	<ul style="list-style-type: none"> Операция обмена данными с входами-выходами.
	Операции ввода данных	<ul style="list-style-type: none"> Определяется, соблюдается ли заданное выражением условие выполнения событийной задачи. Из модулей ввода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода, загружаются обновленные данные входов (входные данные). Если действует принудительное обновление, в считанных обновленных данных входов отражаются принудительно установленные значения.
Общая системная обработка 1		<ul style="list-style-type: none"> Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). Выполняется обработка входных данных движения.*1 Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).

Операции	Содержание операций
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Управление движением*2	<ul style="list-style-type: none"> Выполняются задания для управления движением, сформированные командами управления движением в программе пользователя, которая назначена главной циклической задаче. Обрабатываются выходные данные движения для обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

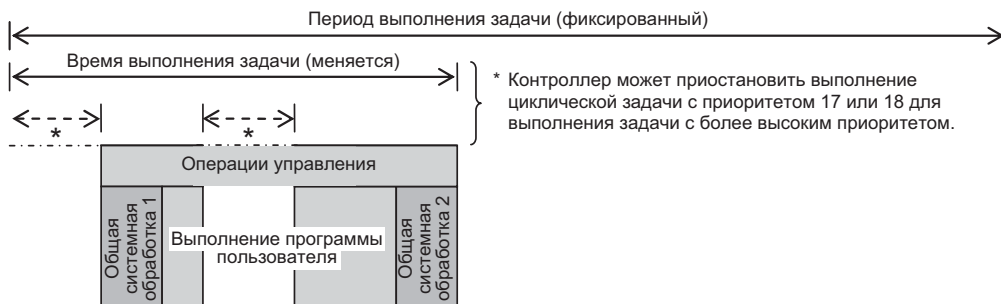
- *1 Обновляются текущие значения оси (положение, скорость и крутящий момент) и состояние привода в системных переменных для управления движением.
- *2 Если в программе пользователя, которая назначена главной циклической задаче, выполняются команды управления движением, модуль ЦПУ использует результаты этих команд сразу же, т. е. на этапе управления движением, который следует за этапом выполнения программы пользователя в этом же цикле. Полученные на этапе управления движением результаты модуль ЦПУ передает сервоприводам на этапе обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.



● Циклическая задача приоритета 17 или приоритета 18

Циклическая задача выполняет свои программы в каждом периоде (цикле) выполнения задачи. В качестве периода выполнения задачи указывается значение, кратное периоду выполнения главной циклической задачи. Допускается использовать от 0 до 2 циклических задач.

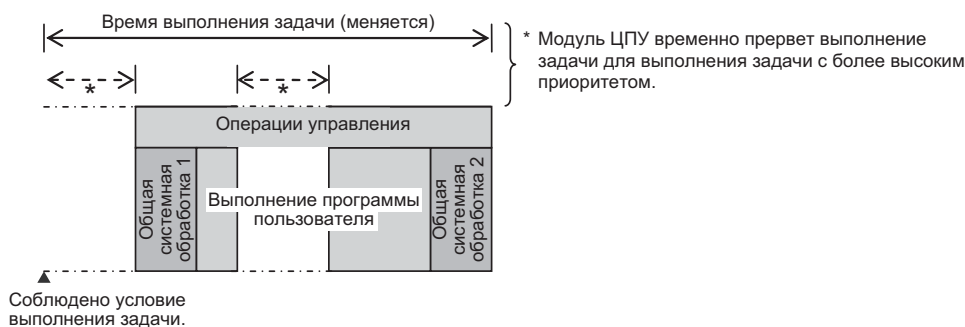


Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). • Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). • Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). • Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.

● Событийные задачи

Событийная задача выполняется только один раз, когда соблюдается указанное условие. Допускается использовать от 0 до 32 событийных задач. Выполнение операций в рамках событийных задач подробно описывается на следующем рисунке.



Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным).*1
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные).*1

*1 Подробную информацию об эксклюзивном управлении см. в разделе 5-8-1 Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах.

5-4-4 Условия выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2

Событийная задача выполняется только один раз, когда соблюдается указанное условие. Различают два следующих типа условий выполнения событийных задач.

Условие выполнения	Момент выполнения событийной задачи	Цель применения
Выполнение по команде ActEventTask	При выполнении команды ActEventTask в программе	<ul style="list-style-type: none"> • Когда в программе пользователя требуется непосредственно указать конкретную событийную задачу, которая должна быть выполнена. • Когда условие выполнения для событийной задачи может измениться, прежде чем будет определено соблюдение заданного выражением условия для переменной.
Выполнение при соблюдении заданного выражением условия для переменной	Когда значение указанной переменной соответствует условию, заданному выражением*	Используется для упрощения программы пользователя: в программе не требуется использовать команды для выполнения событийных задач.

* Сведения о том, в какие моменты времени значение указанной переменной проверяется на соответствие заданному выражению условия, см. в разделе *Момент выполнения событийной задачи при использовании выражения условия для переменной* на стр. 5-30.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Если в качестве условия выполнения используется выражение условия, для которого указываются перечисленные ниже переменные, событийные задачи могут не выполняться при удовлетворении условий или, наоборот, могут выполняться, когда условия не удовлетворяются.

- Члены структуры со значениями длиной 16 бит и больше, за исключением системных переменных для управления движением.
- Элементы массива со значениями длиной 16 бит и больше

Если для выражения условия нужно использовать указанные выше переменные, при определении их соответствия условию воспользуйтесь одним из следующих приемов.

- Скопируйте указанные выше переменные во внутренние переменные с базовым типом данных (кроме типа данных размером 64 бит) и обращайтесь к этим внутренним переменным.
- Используйте параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах и выберите в качестве обновляющей задачи главную циклическую задачу.

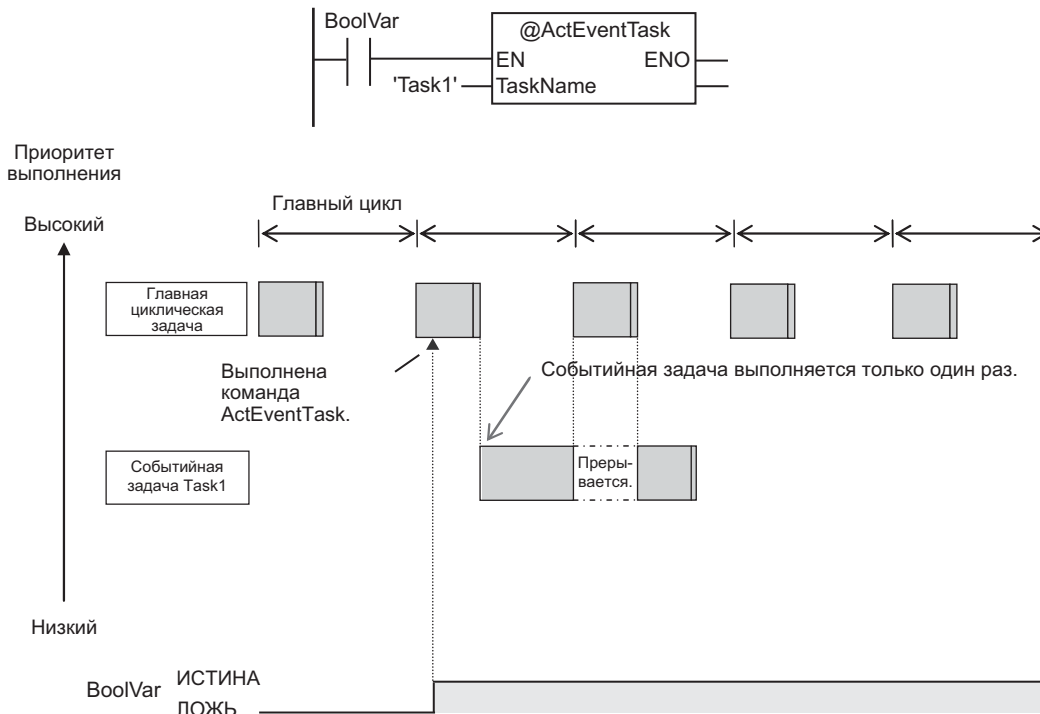
Выполнение событийных задач с помощью команды ActEventTask

Когда в программе пользователя выполняется команда ActEventTask (Выполнить событийную задачу), один раз выполняется указанная событийная задача. Подробное описание команды ActEventTask см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Применение команды ActEventTask удобно тем, что можно точно знать, какая именно событийная задача будет выполнена. Кроме того, этот метод эффективен в ситуации, когда соблюденное условие выполнения для событийной задачи может перестать соблюдаться до того, как будет определено его соблюдение.

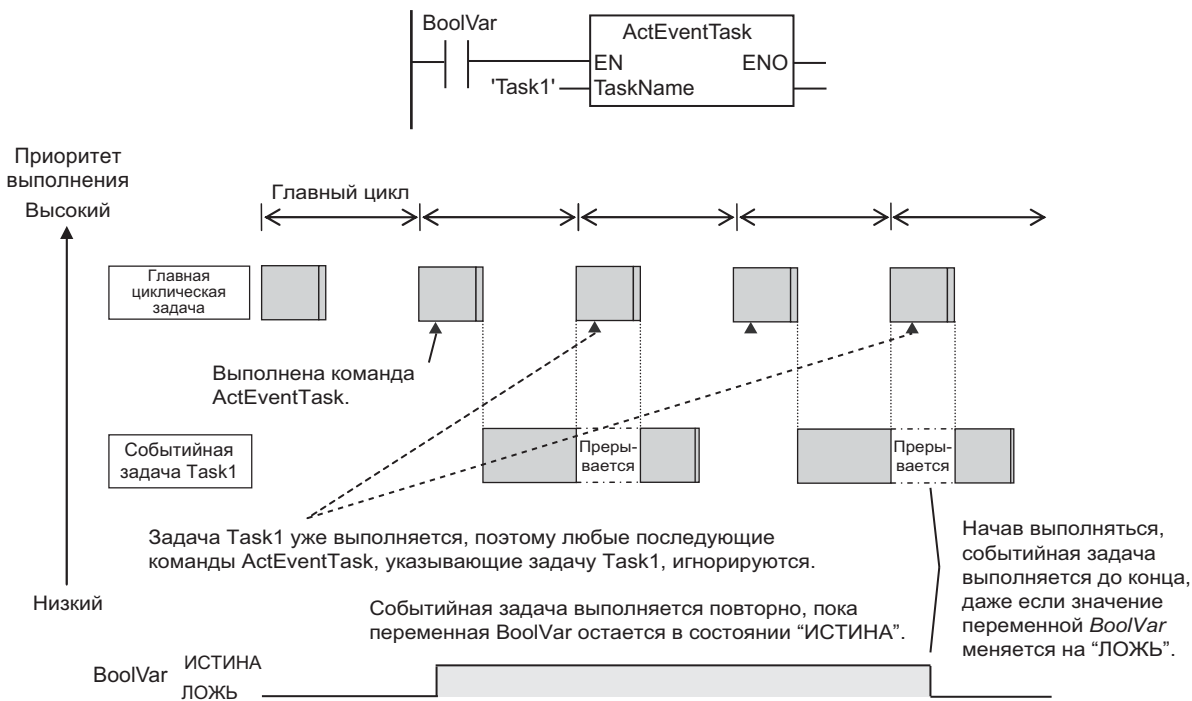
● **Пример программы пользователя с применением команды ActEventTask**

Пример 1. Однократное выполнение событийной задачи при изменении значения переменной В показанном ниже примере для команды ActEventTask используется параметр выделения положительного фронта. В результате событийная задача Task1 выполняется только один раз, когда переменная Bool/Var типа BOOL переходит в состояние «ИСТИНА».



Пример 2. Многократное выполнение событийной задачи, пока значение переменной совпадает с указанным значением

В показанном ниже примере для команды ActEventTask не используется параметр выделения положительного фронта. В результате событийная задача Task1 выполняется до тех пор, пока переменная Bool/Var типа BOOL остается в состоянии «ИСТИНА». Если задача Task1 уже выполняется, любые команды ActEventTask, указывающие задачу Task1, игнорируются. Начав выполняться, событийная задача выполняется до конца, даже если во время ее выполнения значение переменной Bool/Var меняется на «ЛОЖЬ».



Выполнение событийных задач при соблюдении выражений условий для переменных

При использовании данного способа событийная задача выполняется один раз, когда для указанного в Sysmac Studio значения переменной оказывается соблюдено указанное условие, заданное выражением. Даже если значение переменной продолжает соответствовать выражению условия, событийная задача не выполняется повторно. Она выполняется однократно, когда переменная в первый раз принимает значение, при котором удовлетворяется выражение условия. Данный способ удобен тем, что для выполнения событийной задачи в программе пользователя не требуется применять какие-либо команды.

● Переменные, для которых можно указать выражение условия

В следующей таблице перечислены переменные, которые можно указывать для выражений условий.

Типы переменных		Указание
Системные переменные		Возможно *1
Переменные, частично определяемые пользователем		Возможно
Переменные, определяемые пользователем	Глобальные переменные	Возможно
	Переменные, используемые в программе	Возможно
	Переменные, используемые в функциональном блоке	Возможно *2
	Переменные, используемые в функции	Невозможно

*1 Следующие переменные использовать невозможно: EN, ENO, P_Off, P_CY, P_First_RunMode, P_First_Run и P_PRGER

*2 Входные-выходные переменные использовать невозможно.

● Типы данных переменных для выражений условий

В следующей таблице перечислены типы данных переменных, которые можно указывать для выражений условий.

Классификация типов данных	Тип данных		Указание
Базовые типы данных	Логический, строка битов, целочисленный и вещественный		Возможно
	Продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка		Невозможно
Определения для типа данных	Определение массива	Массивы	Невозможно
		Элементы	Возможно *1
Производный тип данных	Структуры	Структуры	Невозможно
		Члены	Возможно *2
	Объединения	Объединения	Невозможно
		Члены	Возможно *2
	Перечисления		Возможно

- *1 Элементы массива должны быть одного из следующих типов: переменные логического типа, строки битов, целочисленные значения или вещественные значения.
- *2 Члены структуры или объединения должны быть одного из следующих типов: логического типа, строки битов, целочисленные значения или вещественные значения.

● Выражения условий, которые можно указывать

Набор доступных для указания выражений условий зависит от типа данных переменной, для которой указывается выражение условия. Если переменная, для которой указывается выражение условия, является строкой битов либо целочисленным или вещественным значением, необходимо задать константу для сравнения со значением переменной.

Тип данных	Возможные выражения условий
Переменная логического типа, элементы массива логического типа, члены структуры логического типа и члены объединения логического типа	Переход в состояние «ИСТИНА»
	Переход в состояние «ЛОЖЬ»
Строка битов, вещественное число, целое число, а также элемент массива, член структуры или член объединения одного из этих типов данных	Переменная = {константа для сравнения}
	Переменная ≠ {константа для сравнения}
	Переменная > {константа для сравнения}
	Переменная ≥ {константа для сравнения}
	Переменная < {константа для сравнения}
	Переменная ≤ {константа для сравнения}

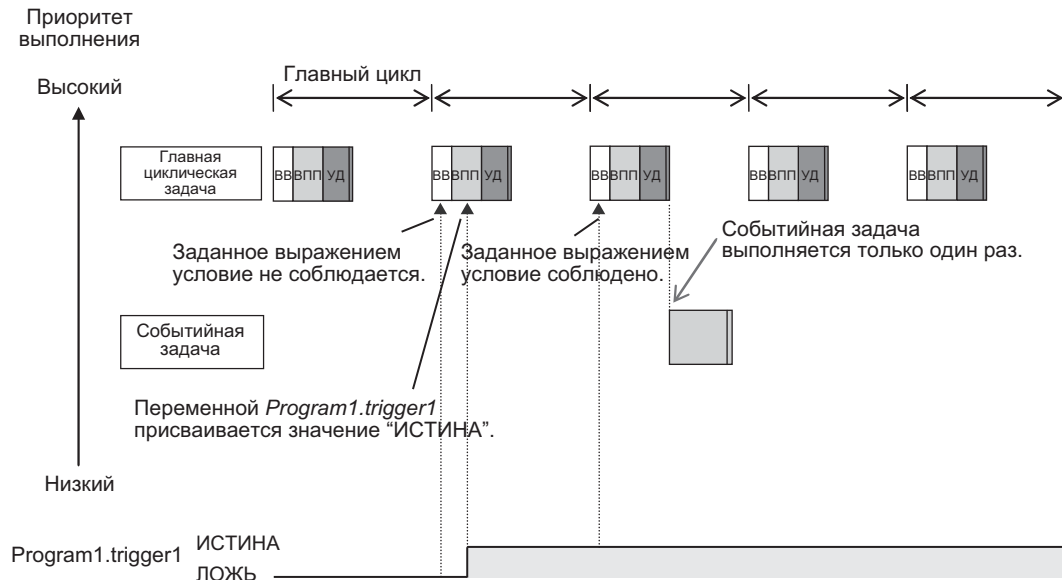
● Диапазон значений констант для сравнения

Если переменная, для которой указывается выражение условия, является строкой битов либо целочисленным или вещественным значением, необходимо задать константу для сравнения со значением переменной. Константа для сравнения может иметь любое значение в диапазоне, который допускается типом данных переменной, для которой указывается выражение условия.

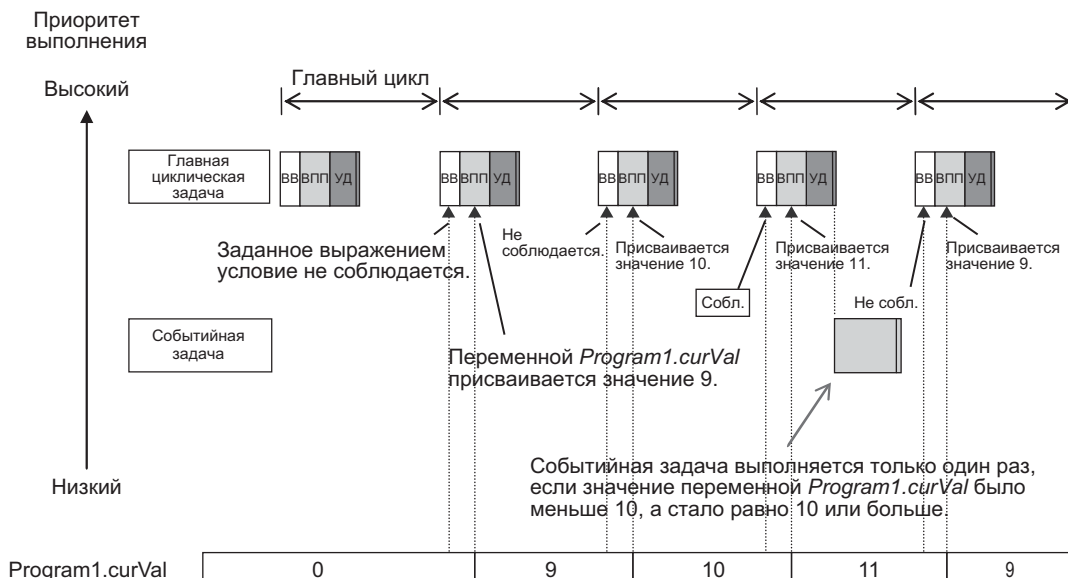
Диапазоны допустимых значений для каждого типа данных приведены в разделе 6-3 *Переменные* на стр. 6-30. Например, если для выражения условия используется переменная типа BYTE, константа для сравнения может иметь любое значение в диапазоне от BYTE#16#00 до BYTE#16#FF.

● Пример выполнения событийных задач при соблюдении выражений условий для переменных

Пример 1. Для событийной задачи устанавливается следующее условие выполнения: переход переменной логического типа *Program1.trigger1* в состояние «ИСТИНА». Когда переменная *Program1.trigger1* принимает значение «ИСТИНА», один раз выполняется событийная задача.



Пример 2. Для событийной задачи устанавливается следующее условие выполнения: когда *Program1.curVal* (переменная типа INIT) ≥ 10 . Событийная задача выполняется только один раз, когда значение *Program1.curVal*, которое было меньше 10, становится равно 10 или больше.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Пусть в некотором цикле главной циклической задачи значение указанной переменной изменяется. В следующем главном цикле модуль ЦПУ проверяет, удовлетворяется ли заданное выражением условие. Это означает, что и событийная задача будет выполнена в следующем главном цикле, после того как модуль ЦПУ завершит проверку выполнения условия и определит, что условие удовлетворяется.

5-4-5 Определение моментов выполнения событийных задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2

Приоритет выполнения событийной задачи может быть равен 8 или 48. Если условия выполнения событийной задачи оказываются соблюдены во время выполнения другой задачи, приоритет отдается задаче с более высоким приоритетом выполнения. Выполнение задачи с меньшим приоритетом прерывается. То есть, действуют те же правила, что и для циклических задач.

Если имеется несколько задач, которые производят чтение и запись из/в одни и те же переменные, обязательно используйте указанные ниже функции для управления выполнением событийной задачи совместно с главной циклической задачей, циклическими задачами или другими событийными задачами с другими приоритетами выполнения.

Назначение	Используемая функция
Обращение к одной и той же глобальной переменной из событийной задачи и из другой задачи	Эксклюзивное управление переменными в задачах <ul style="list-style-type: none"> • Настройка параметров эксклюзивного управления переменными в задачах • Команда Lock (Блокировка задач) • Команда Unlock (Разблокировка задач)
Проверка состояния выполнения других задач	Команда Task_IsActive (Определение состояния задачи)

Дополнительные сведения см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах.*

Выполнение событийной задачи также зависит от заданных для нее условий выполнения. Для нескольких событийных задач можно задать одинаковый приоритет выполнения. В программах, однако, необходимо предусматривать соответствующие меры на случай, когда условия выполнения оказываются соблюдены одновременно для нескольких событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения.

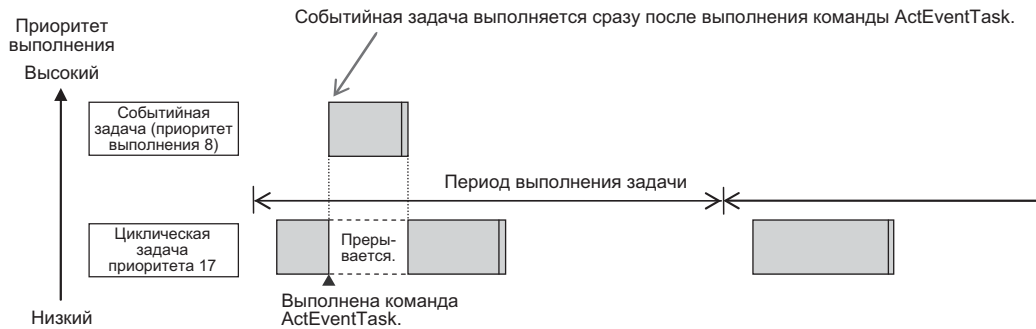
Зависимость момента выполнения событийной задачи от условий выполнения

Момент выполнения событийной задачи зависит от того, какое условие выполнения используется для запуска задачи: команда ActEventTask или выражение условия для переменной.

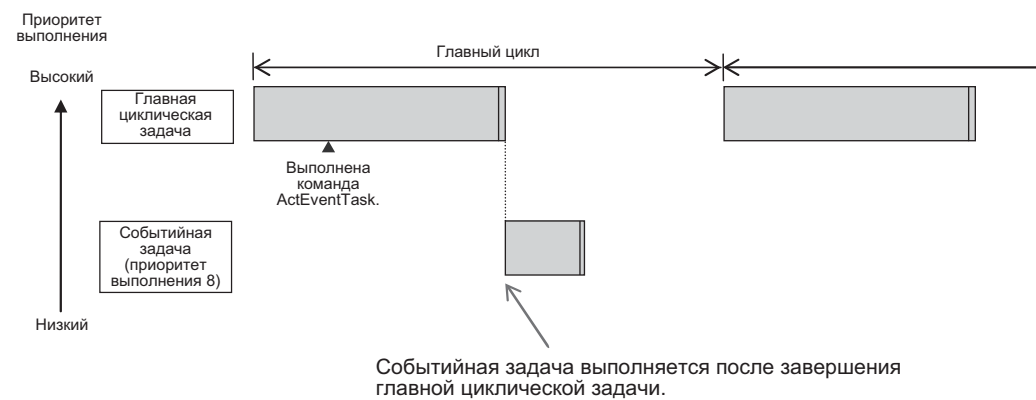
● Момент выполнения событийной задачи при запуске командой ActEventTask

Если событийная задача запускается командой ActEventTask, условие выполнения событийной задачи удовлетворяется сразу после выполнения команды ActEventTask. Модуль ЦПУ NX1P2 выполняет событийные задачи, для которых соблюдено условие выполнения, в соответствии с приоритетом выполнения задачи.

Пример 1. Выполнение событийной задачи, приоритет выполнения которой выше, чем у задачи, в которой выполняется команда



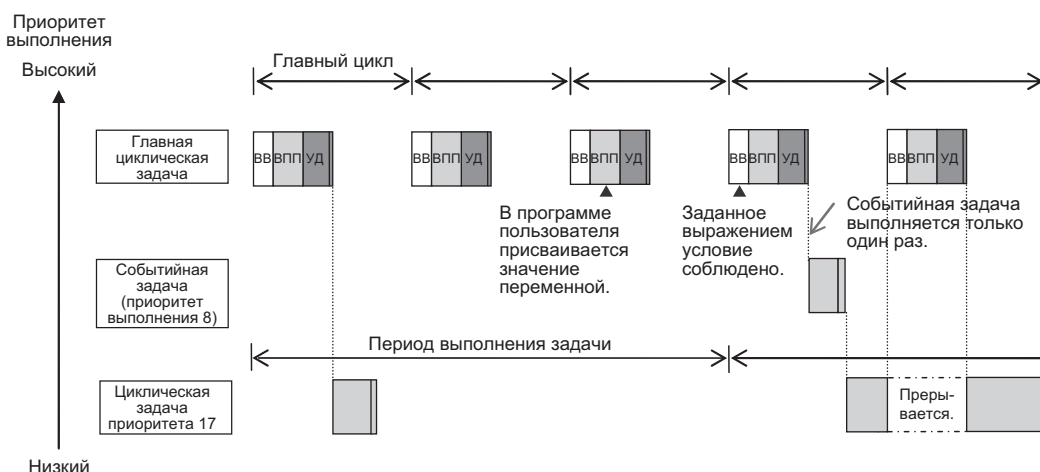
Пример 2. Выполнение событийной задачи, приоритет выполнения которой ниже, чем у задачи, в которой выполняется команда



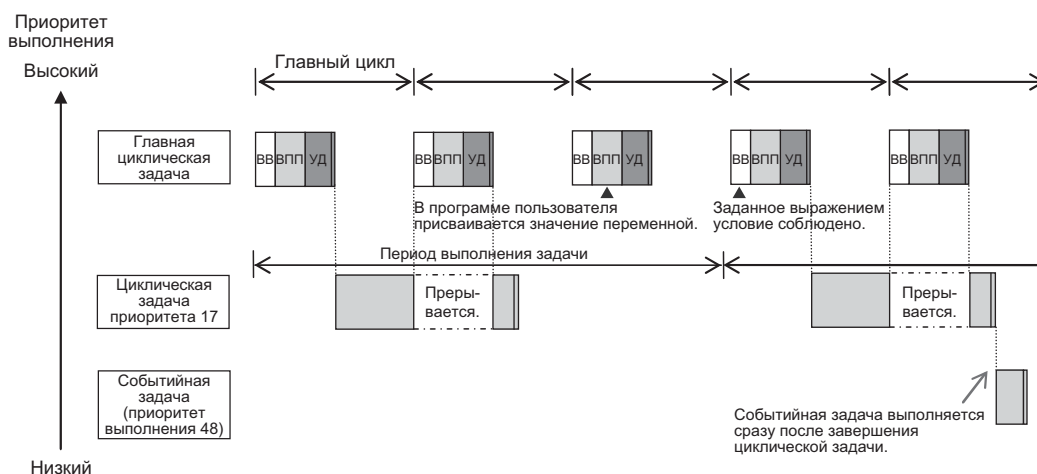
● **Момент выполнения событийной задачи при использовании выражения условия для переменной**

Соблюдение заданного выражения условия проверяется в главной циклической задаче. Условие выполнения событийной задачи считается соблюденным после того, как заданное для этого условия выражение проверено и проверка показала, что условие соблюдено. Модуль ЦПУ NX1P2 выполняет событийные задачи, для которых соблюдено условие выполнения, в соответствии с приоритетом выполнения задачи.

Пример 1. Проект с циклической задачей приоритета 17 и событийной задачей приоритета 8. Приоритет выполнения событийной задачи (8) выше, чем приоритет выполнения циклической задачи приоритета 17. Поэтому циклическая задача приоритета 17 выполняется после событийной задачи.



Пример 2. Проект с циклической задачей приоритета 17 и событийной задачей приоритета 48. Приоритет выполнения событийной задачи ниже, чем приоритет выполнения циклической задачи приоритета 17. Поэтому событийная задача выполняется после циклической задачи приоритета 17.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- В системе с модулем ЦПУ NX102 или NX1P2 момент, в который определяется соблюдение условия выполнения для событийной задачи, не зависит от того, что приводит к соблюдению условия выполнения: обновление данных ввода-вывода в главной циклической задаче или выполнение программы, которая назначена главной циклической задаче.

Событие, приводящее к соблюдению выражения условия	Момент соблюдения условия выполнения для событийной задачи
Обновление данных ввода-вывода в главной циклической задаче	Соблюдение условия проверяется в следующем главном цикле
Выполнение программ в главной циклической задаче	Соблюдение условия проверяется в следующем главном цикле

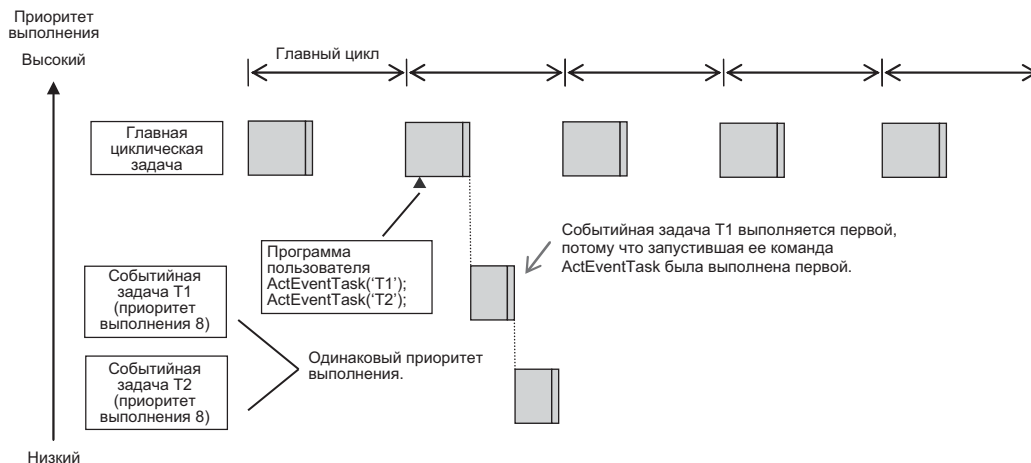
- Для того чтобы событийная задача была выполнена, необходимо, чтобы отрицательный результат проверки условия стал положительным. Другими словами, задача выполняется, только если текущая проверка показывает, что условие соблюдено, тогда как при предыдущей проверке оно не соблюдалось. Из этого, в частности, вытекает, что, даже если выражение условия оказывается соблюдено после того, как оно не соблюдалось, но вновь перестает соблюдаться до наступления следующей проверки, событийная задача не выполняется.

Определение моментов выполнения событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения

Для нескольких событийных задач можно задать одинаковый приоритет выполнения. Если в результате выполнения команд `ActEventTask` для нескольких событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения оказывается соблюдено условие выполнения, событийные задачи выполняются в том порядке, в котором выполнялась команда.

Пример 1. Выполняются две команды `ActEventTask`

В примере ниже две команды `ActEventTask` применяются для выполнения двух событийных задач. Событийная задача T1 выполняется раньше событийной задачи T2, так как для нее команда `ActEventTask` выполняется первой.



Пример 2. Одновременное использование выражений условий для переменных и команды `ActEventTask`

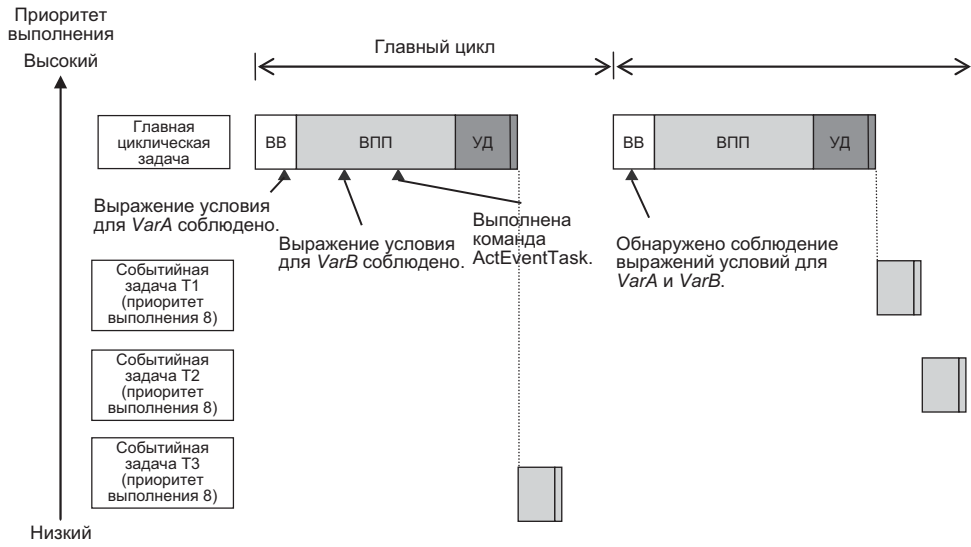
В данном примере для событийных задач T1, T2 и T3 заданы следующие условия выполнения:

- T1: выражение условия для переменной `VarA`
- T2: выражение условия для переменной `VarB`
- T3: команда `ActEventTask`

Ниже описан порядок работы для ситуации, когда в пределах одного главного цикла оказываются соблюдены все три условия выполнения: во время обновления данных ввода-вывода соблюдается условие для `VarA`, в программе пользователя выполняется команда `ActEventTask` и во время выполнения программы пользователя соблюдается условие для `VarB`.

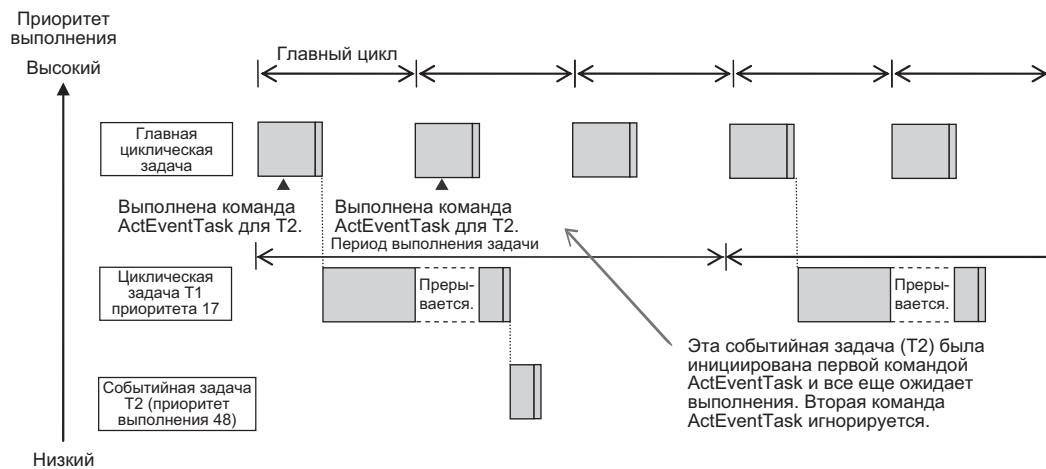
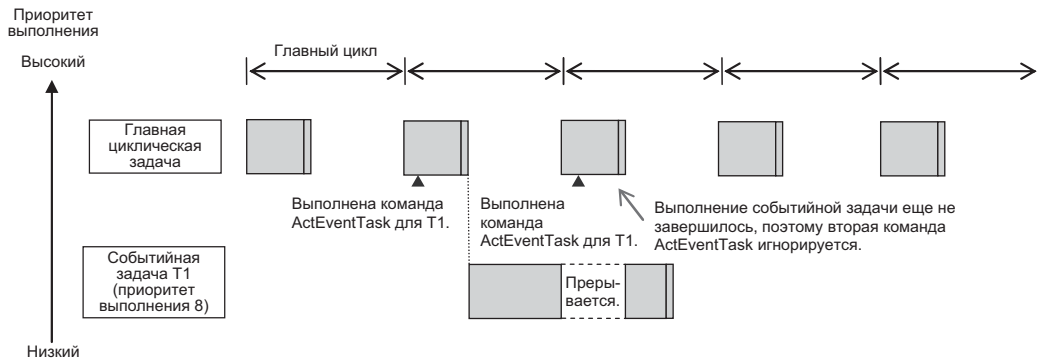
- (1) Во время обновления данных ввода-вывода соблюдается выражение условия для переменной `VarA`.
- (2) Во время выполнения программы пользователя соблюдается выражение условия для переменной `VarB`.
- (3) В этот момент задачи T1 и T2 не выполняются, поскольку выражения условий для них еще не проверены.
- (4) В программе пользователя выполняется команда `ActEventTask`, поэтому выполняется задача T3.
- (5) Во время обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи обнаруживается, что выражения условий для переменных `VarA` и `VarB` соблюдаются. Поэтому выполняются задачи T1 и T2.

Если в одном цикле выполнения оказывается соблюдено сразу несколько заданных выражениями условий выполнения, порядок выполнения событийных задач в этом случае не определен. На показанном ниже рисунке первой выполняется задача T1.



5-4-6 Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи

Если условие выполнения событийной задачи соблюдается повторно, прежде чем завершается выполнение этой событийной задачи, повторное соблюдение условия выполнения игнорируется. «До завершения выполнения событийной задачи» включает само время выполнения событийной задачи, а также время ожидания выполнения. Начав выполняться, событийная задача выполняется до конца, даже если во время ее выполнения перестает соблюдаться условие выполнения.



5-5 Характеристики и основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ

В данном разделе описываются характеристики и основные принципы работы задач для модулей ЦПУ серии NJ.

5-5-1 Характеристики задач для контроллеров серии NJ

Характеристики задач приведены в следующей таблице.

Параметр	Характеристика
Тип задачи	<ul style="list-style-type: none"> • Главная циклическая задача • Циклическая задача (приоритета 16, 17 или 18) • Событийная задача (приоритета 8 или 48)
Количество задач	<ul style="list-style-type: none"> • Главная циклическая задача: 1 • Циклические задачи: от 0 до 3 задач*¹ • Событийные задачи: от 0 до 32 задач*²
Количество программ на задачу	Макс. 128
Период выполнения главной циклической задачи	500 мкс* ³ , 1 мс, 2 мс или 4 мс
Периоды выполнения циклических задач	Для каждой циклической задачи следует установить значение периода выполнения, кратное периоду выполнения главной циклической задачи. Допустимые значения периодов выполнения циклических задач см. в таблице ниже.

*1 Может быть не более одной задачи с каждым из следующих приоритетов выполнения: 16, 17 и 18.

*2 Может быть до 32 задач с каждым из следующих приоритетов выполнения, но не более 32 задач в сумме для обоих приоритетов: 8 и 48.

*3 В случае модели NJ301-□□□□ это значение можно использовать для версии модуля 1.03 или более поздней версии.

Для модели NJ101-□□□□ это значение использовать невозможно.

● Допустимые периоды выполнения для циклических задач

Период выполнения главной циклической задачи	Периоды выполнения, которые можно задать для циклических задач
500 мкс* ¹	1 мс, 2 мс, 3 мс, 4 мс, 5 мс, 8 мс, 10 мс, 15 мс, 20 мс, 25 мс, 30 мс, 40 мс, 50 мс, 60 мс, 75 мс или 100 мс
1 мс	1 мс, 2 мс, 3 мс, 4 мс, 5 мс, 8 мс, 10 мс, 15 мс, 20 мс, 25 мс, 30 мс, 40 мс, 50 мс, 60 мс, 75 мс или 100 мс
2 мс	2 мс, 4 мс, 8 мс, 10 мс, 20 мс, 30 мс, 40 мс, 50 мс, 60 мс или 100 мс
4 мс	4 мс, 8 мс, 20 мс, 40 мс, 60 мс или 100 мс

*1 В случае модели NJ301-□□□□ это значение можно использовать для версии модуля 1.03 или более поздней версии.

Для модели NJ101-□□□□ это значение использовать невозможно.

5-5-2 Рекомендации по разделению задач для контроллеров серии NJ

Любая программа должна быть назначена одной из задач. Руководствуясь рекомендациями, приведенными в таблице ниже, назначьте каждую программу той или иной задаче исходя из требований программы и ее назначения.

Задача	Программы, которые подходят для этой задачи
Главная циклическая задача	<ul style="list-style-type: none"> Программы, которым требуется, чтобы строго соблюдался период обновления данных ввода-вывода. Программы, требующие наивысшего приоритета выполнения. Программы, содержащие команды управления движением с высоким приоритетом выполнения.
Циклическая задача приоритета 16	<ul style="list-style-type: none"> Программы, требующие обновления данных ввода-вывода. Программы с относительно низким приоритетом выполнения, которые должны выполняться циклически. Программы, содержащие команды управления движением с относительно низким приоритетом выполнения.
Циклическая задача приоритета 17 или приоритета 18	<ul style="list-style-type: none"> Программы с относительно низким приоритетом выполнения, которые должны выполняться циклически.
Событийная задача	<ul style="list-style-type: none"> Программы, которые выполняются, только когда оказывается соблюдено заданное условие.

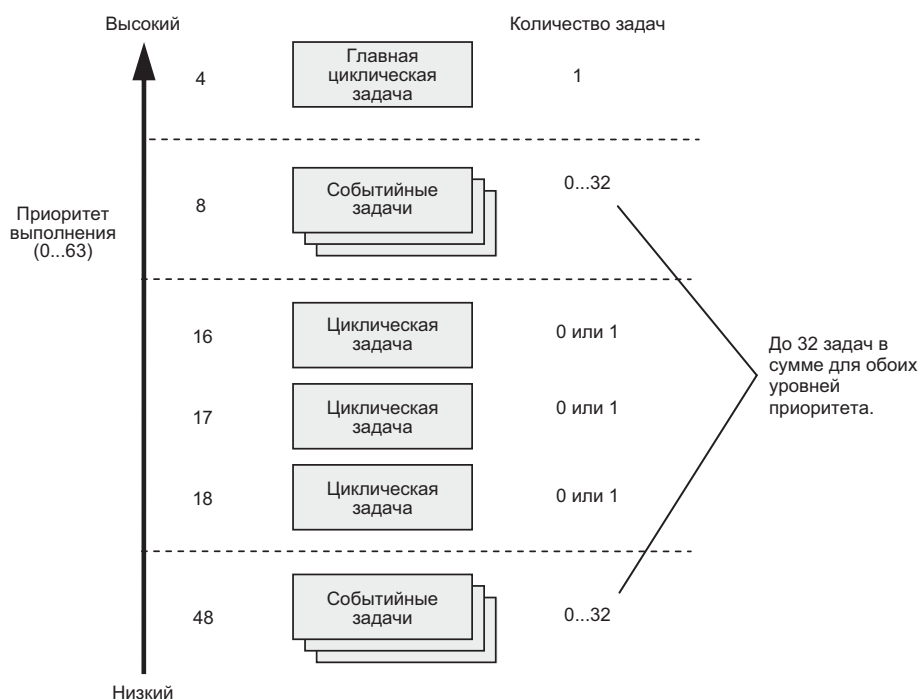
5-5-3 Основные принципы работы задач для контроллеров серии NJ

Модуль ЦПУ не может выполнять больше одной задачи одновременно. Порядок выполнения задач зависит от приоритета выполнения, заданного для каждой задачи.

Приоритет выполнения задачи

Приоритет выполнения задачи определяется ее типом. Если во время выполнения задачи T_a оказывается соблюдено условие выполнения задачи T_b с более высоким приоритетом выполнения, выполнение задачи T_a прерывается, чтобы могла быть выполнена задача T_b . Выполнение задачи T_a возобновится после завершения выполнения задачи T_b . В следующей таблице указан приоритет выполнения для каждого типа задачи. Приоритет тем выше, чем меньше его числовое значение.

Задача	Приоритет выполнения	Задачи с одинаковым приоритетом выполнения
Главная циклическая задача	4	---
Циклическая задача	16, 17 или 18	Задать одинаковый приоритет выполнения для нескольких задач невозможно.
Событийная задача	8 или 48	Можно задать одинаковый приоритет выполнения для нескольких задач. Информацию о порядке выполнения см. в разделе 5-5-5 <i>Определение моментов выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ</i> .



Периоды выполнения для главной циклической задачи и циклических задач

Модуль ЦПУ выполняет главную циклическую задачу и циклические задачи через заданные интервалы времени. Для циклических задач должны назначаться периоды выполнения, кратные периоду выполнения главной циклической задачи (который также называется «главным циклом»). Это означает, что через каждые несколько циклов выполнение обеих задач будет начинаться одновременно.

Например, если для главного цикла задано значение 1 мс, а для цикла (периода) выполнения циклической задачи с приоритетом 16 задано значение 4 мс, то обе эти задачи будут запускаться одновременно через каждые четыре цикла выполнения главной циклической задачи.



Дополнительная информация

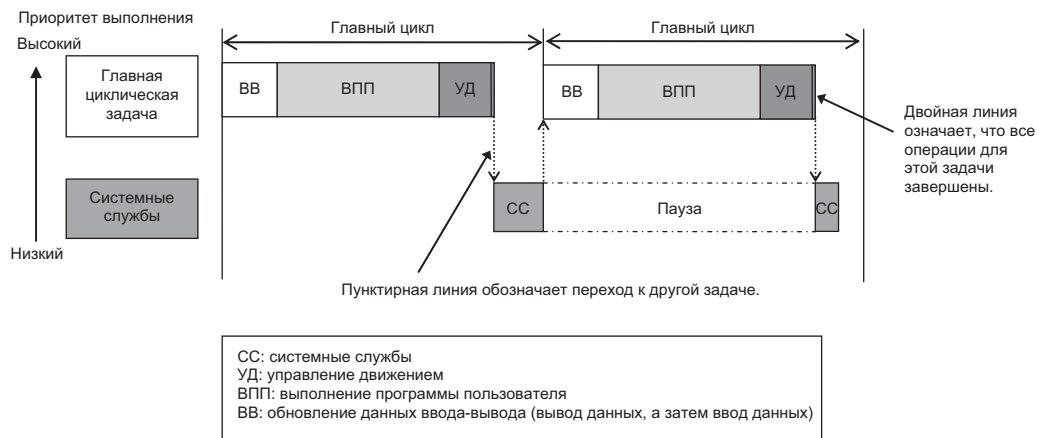
Событийная задача не выполняется циклически. В отличие от циклических задач она выполняется только один раз, когда оказывается соблюдено указанное условие. Таким образом, выполнение событийной задачи зависит, во-первых, от того, когда будет удовлетворено условие ее выполнения, а также от заданного для нее приоритета выполнения.

Примеры порядка выполнения задач

В данном разделе приводятся несколько примеров порядка выполнения для главной циклической задачи и циклических задач. Информацию о порядке выполнения событийных задач см. в разделе 5-5-5 *Определение моментов выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ*.

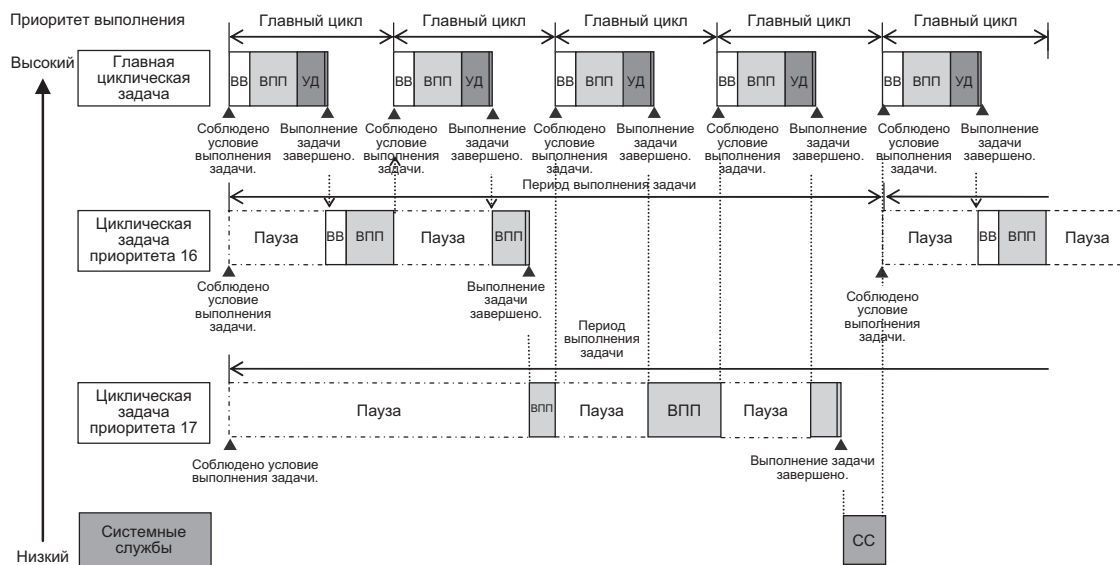
● Проекты только с главной циклической задачей

Главная циклическая задача выполняется в каждом главном цикле. К показанным на рисунке системным службам относятся выполняемые модулем ЦПУ операции, не связанные с задачей (например, обработка операций связи). Системные службы выполняются в незанятые промежутки времени между выполнением задач. Подробные сведения о системных службах см. в разделе *Операции, выполняемые в рамках системных служб* на стр. 5-90.



● Проект с главной циклической задачей, циклической задачей приоритета 16 и циклической задачей приоритета 17

- Главная циклическая задача обладает наивысшим приоритетом, поэтому она всегда выполняется в главном цикле.
- Циклическая задача приоритета 16 менее приоритетна, чем главная циклическая задача, поэтому она выполняется в те интервалы времени, когда не выполняется главная циклическая задача.
- Циклическая задача приоритета 17 даже еще менее приоритетна, поэтому она выполняется, когда не выполняется ни одна из двух других задач.
- В данном примере период выполнения циклической задачи приоритета 16 установлен равным четырем главным циклам. Из этого следует, что каждые четыре главных цикла начало выполнения главной циклической задачи совпадает с началом выполнения циклической задачи приоритета 16.
- Системные службы выполняются в незанятые промежутки времени между выполнением задач.

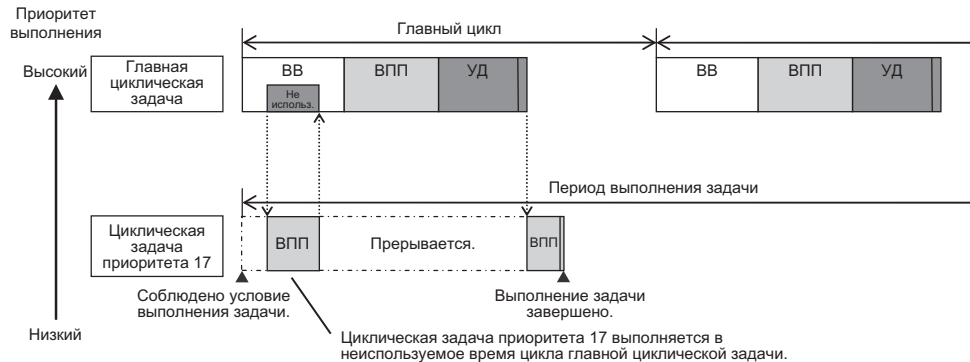


Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если задействовано несколько задач, которые производят чтение и запись из/в одни и те же переменные, обязательно предусмотрите меры для исключения одновременного доступа к переменным несколькими задачами. В противном случае во время выполнения одной задачи другая задача может изменить значения переменных. Дополнительные сведения см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах*.

Выполнение других задач в неиспользуемое время задачи

Задача с более высоким приоритетом выполнения никогда не прерывается для того, чтобы началось выполнение задачи с более низким приоритетом. Однако, в случае модулей ЦПУ серии NJ, если во время работы задачи с более высоким приоритетом часть времени оказывается не занята, это время может использоваться для работы менее приоритетной задачи. В качестве примера можно привести время, в течение которого ожидается завершение передачи данных в рамках операции обновления данных ввода-вывода. Как только возобновляется выполнение задачи с более высоким приоритетом, менее приоритетная задача прерывается. Описанный порядок выполнения демонстрируется на следующем рисунке.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Даже если во время выполнения главной циклической задачи появляется свободное время, циклическая задача приоритета 16 всегда выполняется после завершения главной циклической задачи. Однако, в случае модулей ЦПУ серии NJ, на циклические задачи приоритета 17 или 18 это ограничение не распространяется. Это ограничение также не касается обновления данных ввода-вывода в циклической задаче приоритета 16. Обновление данных ввода-вывода для циклической задачи приоритета 16 может выполняться в промежутки времени, не занятые главной циклической задачей.

Задачи и режимы работы

В следующей таблице показана взаимосвязь между режимами работы модуля ЦПУ и задачами.

Задача	Описание
Главная циклическая задача	<ul style="list-style-type: none"> Эти задачи выполняются и в режиме «Выполнение», и в режиме «Программирование». Программа пользователя выполняется только в режиме «Выполнение».
Циклические задачи	
Событийные задачи	Событийные задачи выполняются только в режиме «Выполнение».



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Даже если к моменту переключения модуля ЦПУ в режим «Выполнение» условие выполнения событийной задачи уже соблюдается, задача не будет выполнена. Событийная задача выполняется, только если условие ее выполнения наступает непосредственно в режиме «Выполнение».
- При наличии ошибки критического уровня событийная задача не выполняется даже в режиме «Выполнение».

Операции, выполняемые в каждой задаче

● Главная циклическая задача

Главная циклическая задача обладает наивысшим приоритетом выполнения. Она предназначена для выполнения операций, требующих высокой скорости и высокой точности.

Эта задача выполняет в каждом цикле следующие операции: общая системная обработка, обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением. В главной циклической задаче выполняются операции по управлению движением (МС).



*1: Период выполнения задачи Это фиксированный, предварительно заданный период, с которым модуль ЦПУ выполняет задачи.

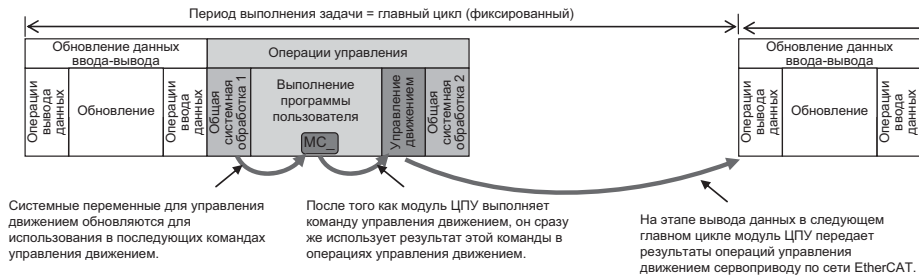
*2: Время выполнения задачи Это фактическое время, которое проходит с момента наступления условия выполнения до завершения выполнения задачи.

Операции		Содержание операций
Обновление данных ввода-вывода	Операции вывода данных	<ul style="list-style-type: none"> Формируются данные для обновления выходов (выходных данных) модулей вывода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода. Если действует принудительное обновление, в данных для обновления выходов отражаются принудительно установленные значения.
	Обновление	<ul style="list-style-type: none"> Операция обмена данными с входами-выходами.
	Операции ввода данных	<ul style="list-style-type: none"> Из модулей ввода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода, загружаются обновленные данные входов (входные данные). Если действует принудительное обновление, в считанных обновленных данных входов отражаются принудительно установленные значения.
Общая системная обработка 1		<ul style="list-style-type: none"> Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). Выполняется обработка входных данных движения.*1 Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска). Определяется, соблюдается ли заданное выражением условие выполнения событийной задачи.

Операции	Содержание операций
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Управление движением*2	<ul style="list-style-type: none"> Выполняются задания для управления движением, сформированные командами управления движением во время выполнения программы пользователя. Обрабатываются выходные данные движения для обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

- *1 Обновляются текущие значения оси (положение, скорость и крутящий момент) и состояние привода в системных переменных для управления движением.
- *2 Если в программе пользователя, которая назначена главной циклической задаче, выполняются команды управления движением, модуль ЦПУ использует результаты этих команд сразу же, т. е. на этапе управления движением, который следует за этапом выполнения программы пользователя в этом же цикле. Полученные на этапе управления движением результаты модуль ЦПУ передает сервоприводам на этапе обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.



Если в программе пользователя, которая назначена некоторой циклической задаче (кроме главной), выполняется команда управления движением, модуль ЦПУ использует результат этой команды на этапе управления движением в следующем цикле главной циклической задачи.

Дополнительные сведения см. в разделе 5-11-3 *Время реакции системы от входа к выходу*.

● Циклические задачи

Циклическая задача выполняет свои программы в каждом периоде (цикле) выполнения задачи. В качестве периода выполнения задачи указывается значение, кратное периоду выполнения главной циклической задачи. Допускается использовать от 0 до 3 циклических задач.

Циклическая задача приоритета 16 также может обновлять данные ввода-вывода.

Выполнение циклических задач, не управляющих входами-выходами, отличается от выполнения циклических задач, которые управляют входами-выходами.

Циклические задачи, которые не управляют входами-выходами



Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). • Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). • Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). • Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.

Циклические задачи, которые управляют входами-выходами



Операции		Содержание операций
Обновление данных ввода-вывода*1	Операции вывода данных	<ul style="list-style-type: none"> • Формируются данные для обновления выходов (выходных данных) модулей вывода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода. • Если действует принудительное обновление, в данных для обновления выходов отражаются принудительно установленные значения.
	Обновление	<ul style="list-style-type: none"> • Операция обмена данными с входами-выходами.
	Операции ввода данных	<ul style="list-style-type: none"> • Из модулей ввода, участвующих в обновлении данных ввода-вывода, загружаются обновленные данные входов (входные данные).*2 • Если действует принудительное обновление, в считанных обновленных данных входов отражаются принудительно установленные значения.
Общая системная обработка 1		<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным). • Выполняются операции протоколирования данных (отбор данных и проверка условия запуска).
Выполнение программы пользователя		<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2		<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные). • Для переменных, к которым осуществляется доступ извне контроллера, реализуются меры для обеспечения согласованности с выполнением задачи (с использованием времени доступа к переменным, которое задано в параметрах задач). • Если предусмотрена обработка теговых логических связей по сети EtherNet/IP и для тегов (т. е., переменных с атрибутом Network Publish) заданы обновляющие задачи, то выполняются операции доступа к переменным.

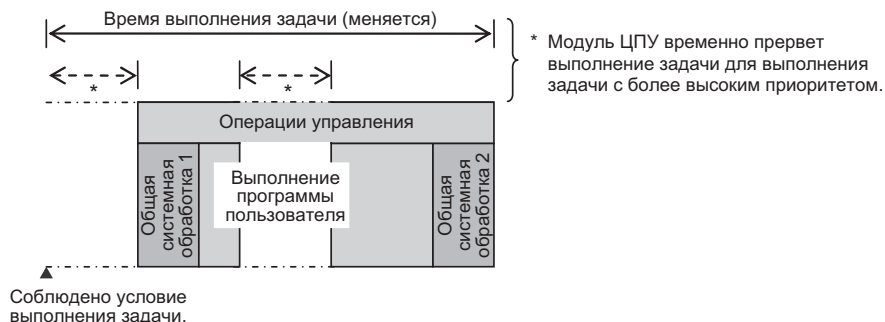
*1 Выполняется обновление данных ввода-вывода для модулей серии CJ.

*2 Если, в случае модуля ЦПУ серии NJ, к обновленным данным входов, загруженным в циклической задаче приоритета 16, нужно производить доступ в главной циклической задаче, скопируйте требуемые обновленные данные входов в циклической задаче приоритета 16 в глобальную переменную и в главной циклической задаче для получения значений обращайтесь к этой глобальной переменной. Позаботьтесь о согласованности значений в глобальной переменной. Дополнительные сведения см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах*. Это необходимо в связи с тем, что выполнение главной циклической задачи может начаться во время обновления данных ввода-вывода в циклической задаче приоритета 16, и если не принять специальных мер, то значения обновленных данных входов, к которым обращается главная циклическая задача, могут не согласоваться.

Примечание. Операции/процессы выполняются именно в том порядке, в котором они описаны в таблице выше.

● Событийные задачи

Событийная задача выполняется только один раз, когда соблюдается указанное условие. Допускается использовать от 0 до 32 событийных задач. Выполнение операций в рамках событийных задач подробно описывается на следующем рисунке.



Операции	Содержание операций
Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обращающиеся к переменным).*1
Выполнение программы пользователя	<ul style="list-style-type: none"> • Программы, назначенные задачам, выполняются в том порядке, в котором они были назначены.
Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Реализуются меры для эксклюзивного управления переменными в задачах (если заданы задачи, обновляющие переменные).*1

*1 Подробную информацию об эксклюзивном управлении см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах.*

5-5-4 Условия выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ

Событийная задача выполняется только один раз, когда соблюдается указанное условие. Различают два следующих типа условий выполнения событийных задач.

Условие выполнения	Момент выполнения событийной задачи	Цель применения
Выполнение по команде ActEventTask	При выполнении команды ActEventTask в программе	<ul style="list-style-type: none"> • Когда в программе пользователя требуется непосредственно указать конкретную событийную задачу, которая должна быть выполнена. • Когда условие выполнения для событийной задачи может измениться, прежде чем будет определено соблюдение заданного выражением условия для переменной.
Выполнение при соблюдении заданного выражением условия для переменной	Когда значение указанной переменной соответствует условию, заданному выражением*	Используется для упрощения программы пользователя: в программе не требуется использовать команды для выполнения событийных задач.

* Сведения о том, в какие моменты времени значение указанной переменной проверяется на соответствие заданному выражению условия, см. в разделе *Момент выполнения событийной задачи при использовании выражения условия для переменной* на стр. 5-30.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Если в качестве условия выполнения используется выражение условия, для которого указываются перечисленные ниже переменные, событийные задачи могут не выполняться при удовлетворении условий или, наоборот, могут выполняться, когда условия не удовлетворяются.

- Члены структуры со значениями длиной 16 бит и больше, за исключением системных переменных для управления движением.
- Элементы массива со значениями длиной 16 бит и больше

Если для выражения условия нужно использовать указанные выше переменные, при определении их соответствия условию воспользуйтесь одним из следующих приемов.

- Скопируйте указанные выше переменные во внутренние переменные с базовым типом данных (кроме типа данных размером 64 бит) и обращайтесь к этим внутренним переменным.
- Используйте параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах и выберите в качестве обновляющей задачи главную циклическую задачу.

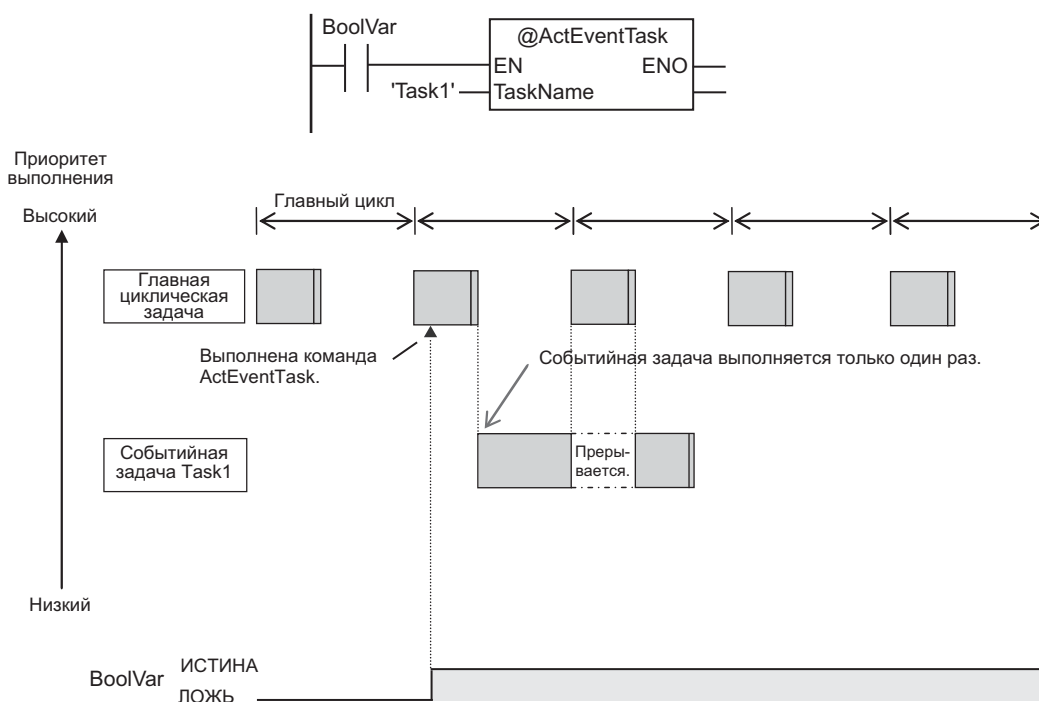
Выполнение событийных задач с помощью команды ActEventTask

Когда в программе пользователя выполняется команда ActEventTask (Выполнить событийную задачу), один раз выполняется указанная событийная задача. Подробное описание команды ActEventTask см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Применение команды ActEventTask удобно тем, что можно точно знать, какая именно событийная задача будет выполнена. Кроме того, этот метод эффективен в ситуации, когда соблюденное условие выполнения для событийной задачи может перестать соблюдаться до того, как будет определено его соблюдение.

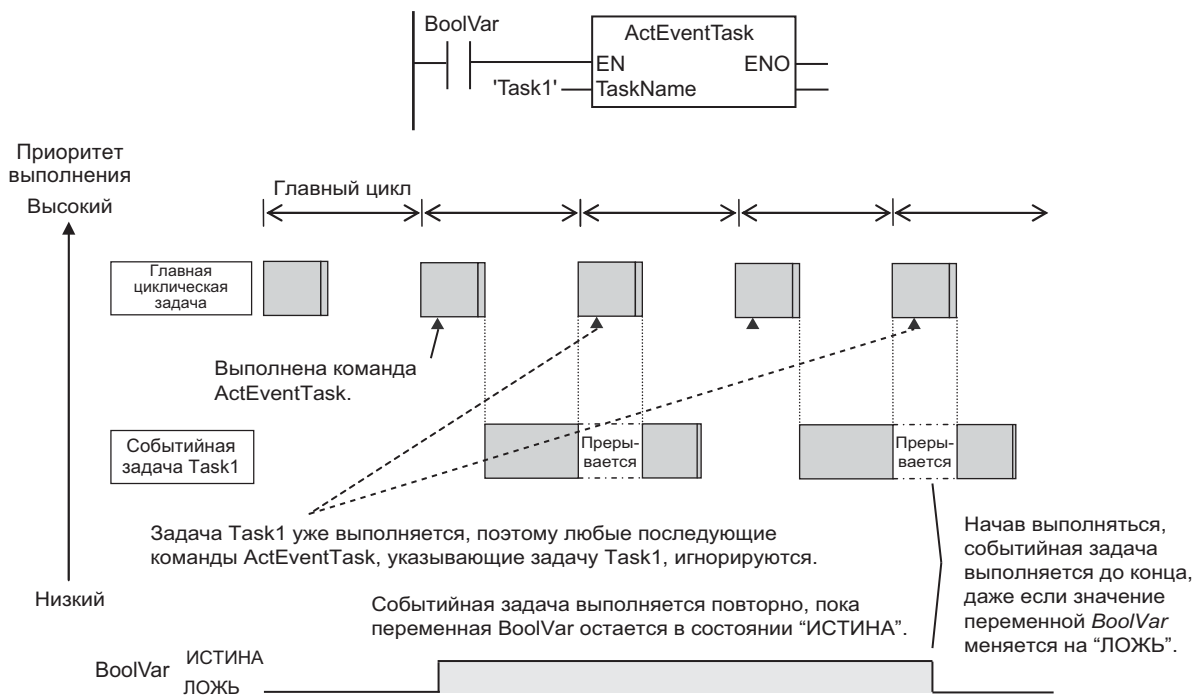
● Пример программы пользователя с применением команды ActEventTask

Пример 1. Однократное выполнение событийной задачи при изменении значения переменной В показанном ниже примере для команды ActEventTask используется параметр выделения положительного фронта. В результате событийная задача Task1 выполняется только один раз, когда переменная BoolVar типа BOOL переходит в состояние «ИСТИНА».



Пример 2. Многократное выполнение событийной задачи, пока значение переменной совпадает с указанным значением

В показанном ниже примере для команды ActEventTask не используется параметр выделения положительного фронта. В результате событийная задача Task1 выполняется до тех пор, пока переменная BoolVar типа BOOL остается в состоянии «ИСТИНА». Если задача Task1 уже выполняется, любые команды ActEventTask, указывающие задачу Task1, игнорируются. Начав выполняться, событийная задача выполняется до конца, даже если во время ее выполнения значение переменной BoolVar меняется на «ЛОЖЬ».



Выполнение событийных задач при соблюдении выражений условий для переменных

При использовании данного способа событийная задача выполняется один раз, когда для указанного в Sysmac Studio значения переменной оказывается соблюдено указанное условие, заданное выражением. Даже если значение переменной продолжает соответствовать выражению условия, событийная задача не выполняется повторно. Она выполняется однократно, когда переменная в первый раз принимает значение, при котором удовлетворяется выражение условия. Данный способ удобен тем, что для выполнения событийной задачи в программе пользователя не требуется применять какие-либо команды.

● Переменные, для которых можно указать выражение условия

В следующей таблице перечислены переменные, которые можно указывать для выражений условий.

Типы переменных	Указание
Системные переменные	Возможно ^{*1}
Переменные, частично определяемые пользователем	Возможно

Типы переменных		Указание
Переменные, определяемые пользователем	Глобальные переменные	Возможно
	Переменные, используемые в программе	Возможно
	Переменные, используемые в функциональном блоке	Возможно*2
	Переменные, используемые в функции	Невозможно

*1 Следующие переменные использовать невозможно: EN, ENO, P_Off, P_CY, P_First_RunMode, P_First_Run и P_PRGER

*2 Входные-выходные переменные использовать невозможно.

● Типы данных переменных для выражений условий

В следующей таблице перечислены типы данных переменных, которые можно указывать для выражений условий.

Классификация типов данных	Тип данных		Указание
Базовые типы данных	Логический, строка битов, целочисленный и вещественный		Возможно
	Продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка		Невозможно
Определения для типа данных	Определение массива	Массивы	Невозможно
		Элементы	Возможно*1
Производный тип данных	Структуры	Структуры	Невозможно
		Члены	Возможно*2
	Объединения	Объединения	Невозможно
		Члены	Возможно*2
	Перечисления		Возможно

*1 Элементы массива должны быть одного из следующих типов: переменные логического типа, строки битов, целочисленные значения или вещественные значения.

*2 Члены структуры или объединения должны быть одного из следующих типов: логического типа, строки битов, целочисленные значения или вещественные значения.

● Выражения условий, которые можно указывать

Набор доступных для указания выражений условий зависит от типа данных переменной, для которой указывается выражение условия. Если переменная, для которой указывается выражение условия, является строкой битов либо целочисленным или вещественным значением, необходимо задать константу для сравнения со значением переменной.

Тип данных	Возможные выражения условий
Переменная логического типа, элементы массива логического типа, члены структуры логического типа и члены объединения логического типа	Переход в состояние «ИСТИНА»
	Переход в состояние «ЛОЖЬ»

Тип данных	Возможные выражения условий
Строка битов, вещественное число, целое число, а также элемент массива, член структуры или член объединения одного из этих типов данных	Переменная = {константа для сравнения}
	Переменная ≠ {константа для сравнения}
	Переменная > {константа для сравнения}
	Переменная ≥ {константа для сравнения}
	Переменная < {константа для сравнения}
	Переменная ≤ {константа для сравнения}

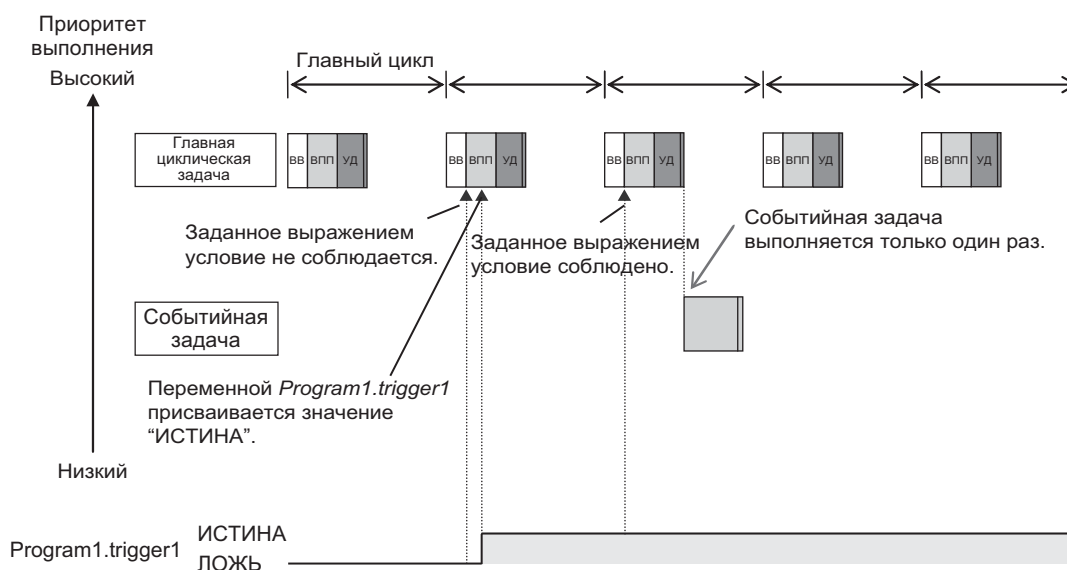
● **Диапазон значений констант для сравнения**

Если переменная, для которой указывается выражение условия, является строкой битов либо целочисленным или вещественным значением, необходимо задать константу для сравнения со значением переменной. Константа для сравнения может иметь любое значение в диапазоне, который допускается типом данных переменной, для которой указывается выражение условия.

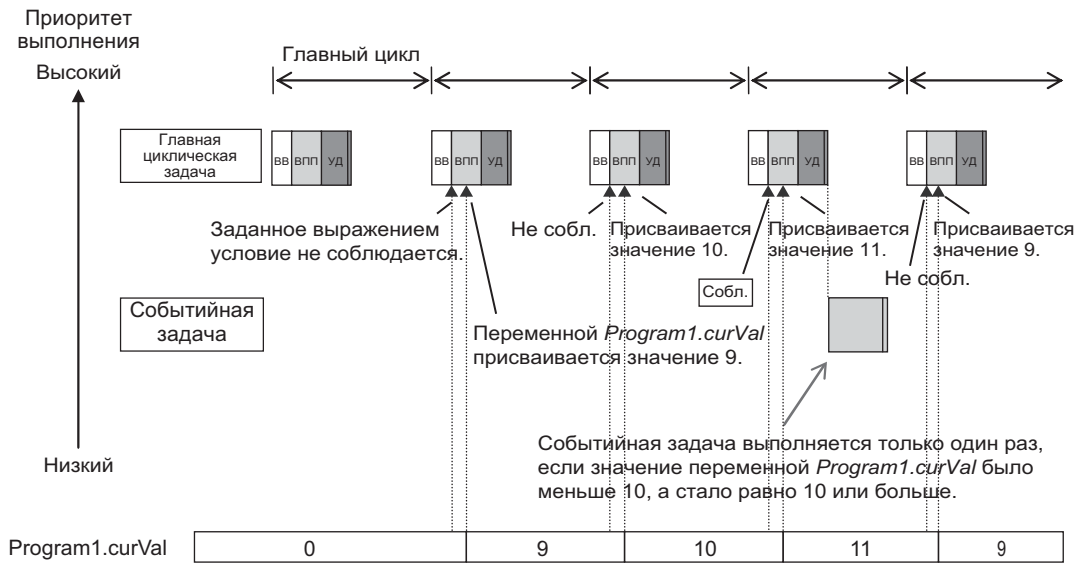
Диапазоны допустимых значений для каждого типа данных приведены в разделе 6-3 *Переменные* на стр. 6-30. Например, если для выражения условия используется переменная типа BYTE, константа для сравнения может иметь любое значение в диапазоне от BYTE#16#00 до BYTE#16#FF.

● **Пример выполнения событийных задач при соблюдении выражений условий для переменных**

Пример 1. Для событийной задачи устанавливается следующее условие выполнения: переход переменной логического типа *Program1.trigger1* в состояние «ИСТИНА». Когда переменная *Program1.trigger1* принимает значение «ИСТИНА», один раз выполняется событийная задача.



Пример 2. Для событийной задачи устанавливается следующее условие выполнения: когда *Program1.curVal* (переменная типа INIT) ≥ 10 . Событийная задача выполняется только один раз, когда значение *Program1.curVal*, которое было меньше 10, становится равно 10 или больше.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Модуль ЦПУ анализирует, выполняется ли выражение условия, до выполнения программ, назначенных главной циклической задаче. Даже если указанное значение переменной начинает соответствовать выражению условия во время выполнения программы в главной циклической задаче, условие будет проверено только в следующем цикле главной циклической задачи. Из этого следует, что событийная задача начнет выполняться после завершения выполнения главной циклической задачи в главном цикле, который следует за главным циклом, в котором переменная стала соответствовать выражению условия.

5-5-5 Определение моментов выполнения событийных задач для контроллеров серии NJ

Приоритет выполнения событийной задачи может быть равен 8 или 48. Если условия выполнения событийной задачи оказываются соблюдены во время выполнения другой задачи, приоритет отдается задаче с более высоким приоритетом выполнения. Выполнение задачи с меньшим приоритетом прерывается. То есть, действуют те же правила, что и для циклических задач. Выполнение событийной задачи также зависит от заданных для нее условий выполнения.

Для нескольких событийных задач можно задать одинаковый приоритет выполнения. В программах, однако, необходимо предусматривать соответствующие меры на случай, когда условия выполнения оказываются соблюдены одновременно для нескольких событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения.

Зависимость момента выполнения событийной задачи от условий выполнения

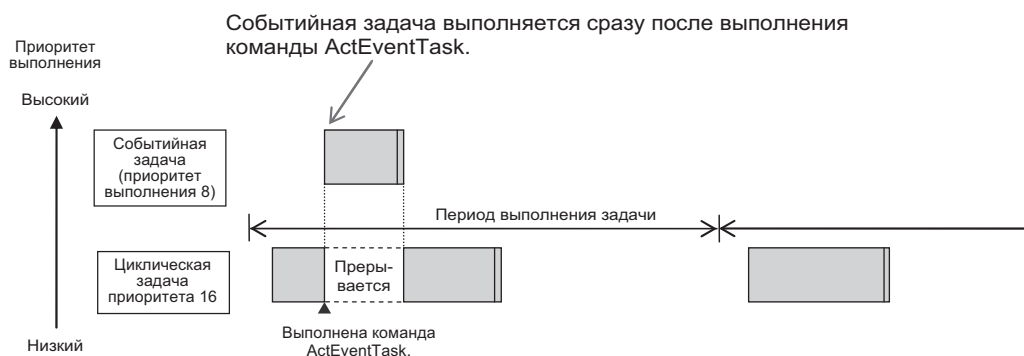
Момент выполнения событийной задачи зависит от того, какое условие выполнения используется для запуска задачи: команда `ActEventTask` или выражение условия для переменной.

● Момент выполнения событийной задачи при запуске командой `ActEventTask`

Если событийная задача запускается командой `ActEventTask`, она выполняется сразу после выполнения команды `ActEventTask`.

Пример 1. Команда `ActEventTask` выполняется в циклической задаче приоритета 16, а событийная задача имеет приоритет выполнения 8.

Приоритет выполнения событийной задачи (8) выше, чем приоритет выполнения циклической задачи приоритета 16. Поэтому выполнение циклической задачи приоритета 16 прерывается, и выполняется событийная задача.



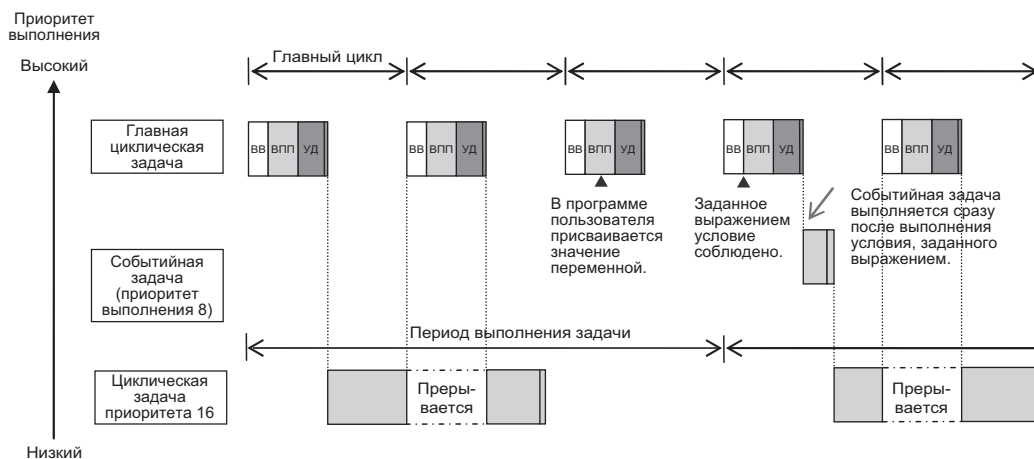
Пример 2. Выполнение команды ActEventTask в главной циклической задаче. Приоритет событийной задачи меньше приоритета главной циклической задачи, поэтому событийная задача выполняется после завершения выполнения главной циклической задачи.



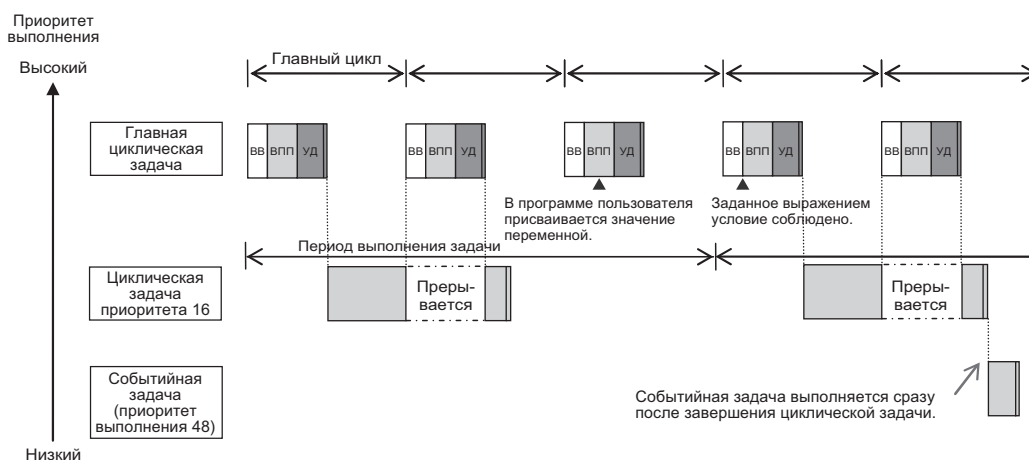
● Момент выполнения событийной задачи при использовании выражения условия для переменной

Соблюдение заданного выражения условия проверяется в главной циклической задаче. Из этого следует, что событийная задача начинает выполняться сразу после выполнения главной циклической задачи в том же цикле, в котором было определено, что указанное значение переменной стало соответствовать выражению условия. В то же время, если имеются задачи с более высоким приоритетом выполнения, чем у событийной задачи, первыми будут выполнены эти задачи.

Пример 1. Проект с циклической задачей приоритета 16 и событийной задачей приоритета 8. Событийная задача выполняется сразу после выполнения главной циклической задачи в том же цикле, в котором было определено соблюдение заданного выражением условия. У событийной задачи приоритет выполнения (8) выше, чем у циклической задачи приоритета 16. Поэтому циклическая задача приоритета 16 выполняется после событийной задачи.



Пример 2. Проект с циклической задачей приоритета 16 и событийной задачей приоритета 48. Приоритет выполнения событийной задачи ниже, чем приоритет выполнения циклической задачи приоритета 16. Поэтому событийная задача выполняется после циклической задачи приоритета 16.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Момент выполнения событийной задачи зависит от того, каким образом было соблюдено выражение условия. Условие может быть соблюдено в результате обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче или в результате выполнения программы, которая назначена главной циклической задаче. Сказанное поясняется в таблице ниже. Эти отличия обусловлены тем, что соблюдение выражения условия анализируется на этапе общей системной обработки 1 в главной циклической задаче. Операции в главной циклической задаче выполняются в следующем порядке: обновление данных ввода-вывода, общая системная обработка 1 и выполнение программы пользователя.

Событие, приводящее к соблюдению выражения условия	Момент выполнения событийной задачи
Обновление данных ввода-вывода в главной циклической задаче	После завершения главной циклической задачи
Выполнение программ в главной циклической задаче	После завершения главной циклической задачи в следующем цикле

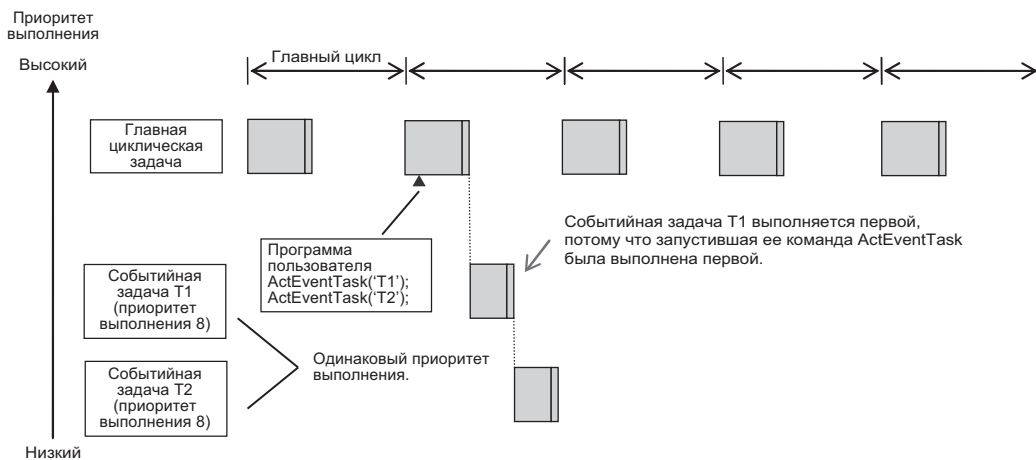
- Для того чтобы событийная задача была выполнена, необходимо, чтобы отрицательный результат проверки условия стал положительным. Другими словами, задача выполняется, только если текущая проверка показывает, что условие соблюдено, тогда как при предыдущей проверке оно не соблюдалось. Из этого, в частности, вытекает, что, даже если выражение условия оказывается соблюдено после того, как оно не соблюдалось, но вновь перестает соблюдаться до наступления следующей проверки, событийная задача не выполняется.
- Если в системе с модулем ЦПУ серии NJ для выражения условия требуется указать внутреннюю переменную размером 64 бита или больше, укажите внутреннюю переменную, определенную в программе, которая назначена главной циклической задаче. Если будет указана внутренняя переменная, которая не определена в главной циклической задаче, значения переменных могут не согласоваться. В результате проверки соблюдения условия может давать неверные результаты.

Определение моментов выполнения событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения

Для нескольких событийных задач можно задать одинаковый приоритет выполнения. В ситуации, когда условия выполнения оказываются соблюдены одновременно для нескольких событийных задач с одинаковым приоритетом выполнения, событийные задачи выполняются в той же очередности, в которой были соблюдены их условия выполнения.

Пример 1. Выполняются две команды ActEventTask

В примере ниже две команды ActEventTask применяются для выполнения двух событийных задач. Событийная задача T1 выполняется раньше событийной задачи T2, так как для нее команда ActEventTask была выполнена первой.



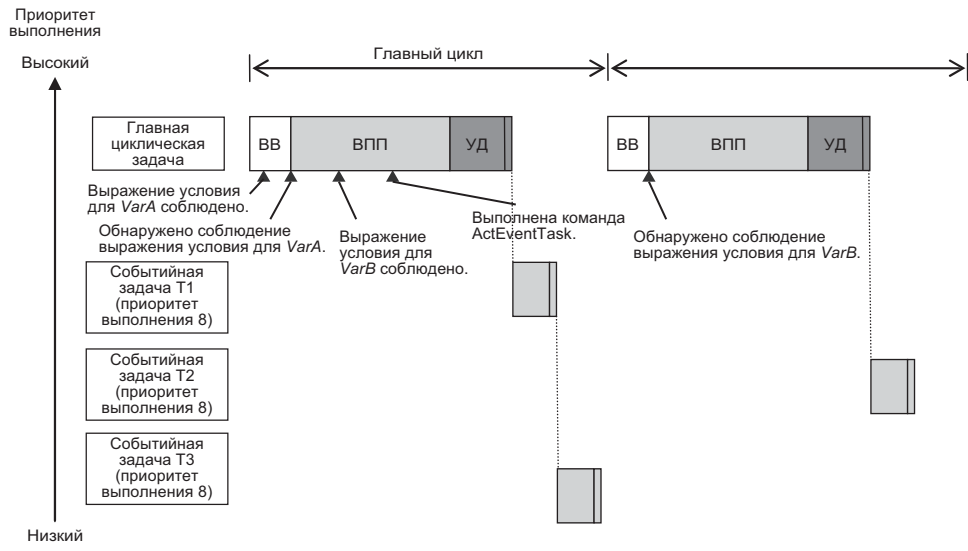
Пример 2. Одновременное использование выражений условий для переменных и команды ActEventTask

В данном примере для событийных задач T1, T2 и T3 заданы следующие условия выполнения:

- T1: выражение условия для переменной *VarA*
- T2: выражение условия для переменной *VarB*
- T3: команда ActEventTask

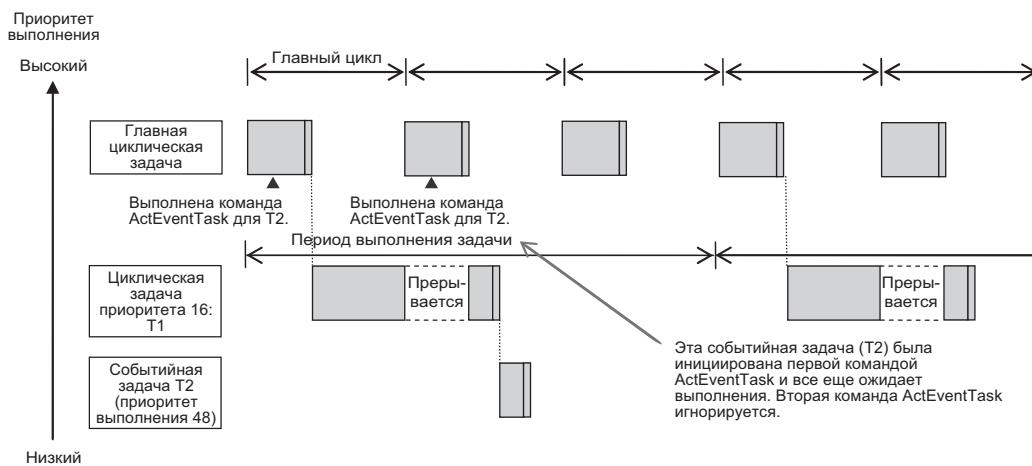
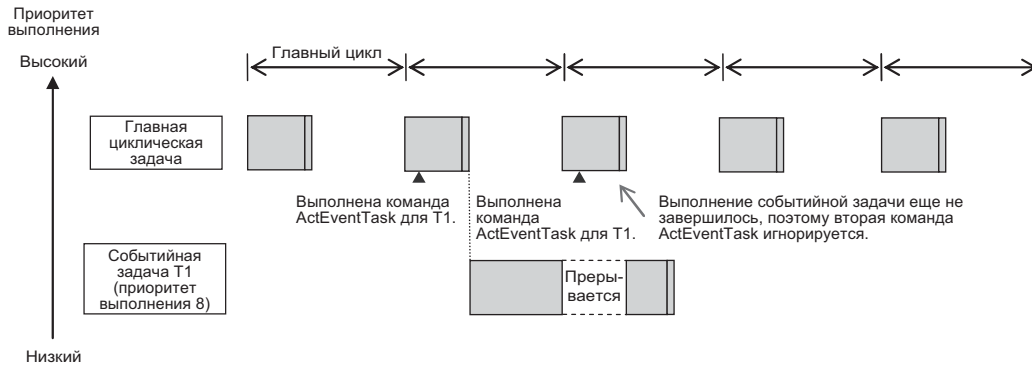
Ниже описан порядок работы для ситуации, когда в пределах одного главного цикла оказываются соблюдены все три условия выполнения: во время обновления данных ввода-вывода соблюдается условие для *VarA*, в программе пользователя выполняется команда ActEventTask и во время выполнения программы пользователя соблюдается условие для *VarB*.

- (1) Во время обновления данных ввода-вывода соблюдается выражение условия для переменной *VarA*.
- (2) На этапе общей системной обработки 1 обнаруживается соблюдение выражения условия для переменной *VarA*, и выполняется задача T1. Выражение условия для переменной *VarB* еще не соблюдено, поэтому задача T2 не выполняется.
- (3) Во время выполнения программы пользователя соблюдается выражение условия для переменной *VarB*.
- (4) В программе пользователя выполняется команда ActEventTask, поэтому выполняется задача T3.
- (5) На этапе общей системной обработки 1 в следующем главном цикле обнаруживается соблюдение выражения условия для переменной *VarB*, и выполняется задача T2.



5-5-6 Работа при повторном соблюдении условия выполнения до завершения выполнения событийной задачи

Если условие выполнения событийной задачи соблюдается повторно, прежде чем завершается выполнение этой событийной задачи, повторное соблюдение условия выполнения игнорируется. «До завершения выполнения событийной задачи» включает само время выполнения событийной задачи, а также время ожидания выполнения. Начав выполняться, событийная задача выполняется до конца, даже если во время ее выполнения перестает соблюдаться условие выполнения.



5-6 Операции обслуживания, не связанные с задачами

Помимо главной циклической задачи, циклических задач и событийных задач модуль ЦПУ также выполняет и другие операции. В этом разделе описываются не связанные с задачами операции обслуживания (службы), выполняемые модулями ЦПУ NX701, NX102, NX1P2, а также модулями ЦПУ серии NJ.

● Модули ЦПУ NX701

Модуль ЦПУ NX701 выполняет следующие операции, не связанные с задачами: обслуживание теговых логических связей и системные службы. Содержание выполняемых операций, приоритет и время выполнения для этих двух операций обслуживания приводятся в таблице ниже.

Параметр	Обслуживание теговых логических связей	Системные службы
Приоритет выполнения	Обслуживание теговых логических связей производится одновременно с выполнением задач и работой системных служб.	Системные службы выполняются одновременно с выполнением задач и обслуживанием теговых логических связей.
Операции	Производится обмен данными с другими контроллерами и устройствами по сети EtherNet/IP с использованием тегов. Можно использовать встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ.*1	Системные службы включают операции обслуживания с низким приоритетом выполнения, такие как обслуживание порта USB и обслуживание карты памяти SD.
Время выполнения	Период и требуемое время выполнения обслуживания в каждом цикле зависят от модели модуля ЦПУ и от настроек теговых логических связей.*2	Системные службы выполняются в требуемое время, когда поступает запрос от источника вне модуля ЦПУ (от внешнего оборудования и т. п.).

*1 Сведения об операциях, выполняемых для теговых логических связей, см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя (Cat. No. W506)*.

*2 Сведения о периоде выполнения и времени выполнения, которое требуется для обмена данными с использованием теговых логических связей, см. в разделе *5-6-2 Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей*.

● Модули ЦПУ NX102

В модуле ЦПУ NX102 предусмотрены две следующие операции обслуживания: обслуживание теговых логических связей и системные службы. Содержание операций, приоритет и время выполнения для этих двух операций обслуживания приводятся в таблице ниже.

Параметр	Обслуживание коммуникационного моста*1	Обслуживание теговых логических связей	Системная служба
Приоритет выполнения	Обслуживание коммуникационного моста производится одновременно с выполнением задач и работой системных служб. Это обслуживание более приоритетно по сравнению с обслуживанием теговых логических связей и системными службами.	Обслуживание теговых логических связей производится одновременно с выполнением задач. Однако во время обслуживания коммуникационного моста обслуживание теговых логических связей не производится. Это обслуживание более приоритетно, чем системные службы.	Системные службы выполняются одновременно с выполнением задач. Однако во время обслуживания коммуникационного моста и обслуживания теговых логических связей системные службы не выполняются.
Операции	При обслуживании коммуникационного моста выполняются операции, обеспечивающие обмен данными по сети EtherNet/IP с использованием протокола CIP Safety между устройствами безопасности и модулем ЦПУ безопасности, который установлен в стойку модуля ЦПУ.	Производится обмен данными с другими контроллерами и устройствами по сети EtherNet/IP с использованием тегов. Можно использовать встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ.*2	Системные службы включают операции обслуживания с низким приоритетом выполнения, такие как обслуживание порта USB и обслуживание карты памяти SD.
Время выполнения	Выполняется при передаче и приеме фреймов протокола связи CIP Safety через встроенный порт EtherNet/IP.	Период и требуемое время выполнения обслуживания в каждом цикле зависят от модели модуля ЦПУ и от настроек теговых логических связей.*3	Выполняется в соответствии с приоритетом выполнения, когда поступает запрос от источника вне модуля ЦПУ (от внешнего оборудования и т. п.).

*1 Это обслуживание производится модулем ЦПУ NX102 с версией модуля 1.31 или выше.

*2 Сведения об операциях, выполняемых для теговых логических связей, см. в документе Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя (Cat. No. W506).

*3 Сведения о периоде выполнения и времени выполнения, которое требуется для обмена данными с использованием теговых логических связей, см. в разделе 5-6-2 *Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей*.

● Модули ЦПУ NX1P2

Модуль ЦПУ NX1P2 выполняет следующие операции, не связанные с задачами: обслуживание теговых логических связей, обслуживание дополнительных плат и системные службы. Содержание выполняемых операций, приоритет и время выполнения для этих трех операций обслуживания приводятся в таблице ниже.

Параметр	Обслуживание теговых логических связей	Обслуживание дополнительных плат	Системные службы
Приоритет выполнения	Обслуживание теговых логических связей производится одновременно с выполнением задач. Это обслуживание более приоритетно по сравнению с обслуживанием дополнительных плат и системными службами.	Обслуживание дополнительной платы производится одновременно с выполнением задач. Однако во время обслуживания теговых логических связей обслуживание дополнительной платы не производится. Это обслуживание более приоритетно, чем системные службы.	Системные службы выполняются одновременно с выполнением задач. Однако во время обслуживания теговых логических связей или дополнительной платы системные службы не выполняются.
Операции	Производится обмен данными с другими контроллерами и устройствами по сети EtherNet/IP с использованием тегов. Можно использовать встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ.*1	Выполняется обновление данных ввода-вывода для аналоговых входо-выходов.	Системные службы включают операции обслуживания с низким приоритетом выполнения, такие как обслуживание порта USB и обслуживание карты памяти SD.
Время выполнения	Период и требуемое время выполнения обслуживания в каждом цикле зависят от модели модуля ЦПУ и от настроек теговых логических связей.*2	Обслуживание дополнительной платы производится в соответствии с приоритетом выполнения, когда поступает запрос от дополнительной платы.	Системные службы выполняются в соответствии с приоритетом выполнения, когда поступает запрос от источника вне модуля ЦПУ (от внешнего оборудования и т. п.).

*1 Сведения об операциях, выполняемых для теговых логических связей, см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя (Cat. No. W506)*.

*2 Сведения о периоде выполнения и времени выполнения, которое требуется для обмена данными с использованием теговых логических связей, см. в разделе *5-6-2 Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей*.

● Модули ЦПУ серии NJ

Модуль ЦПУ серии NJ выполняет следующие операции, не связанные с задачами: обслуживание теговых логических связей и системные службы. Содержание выполняемых операций, приоритет и время выполнения для этих двух операций обслуживания приводятся в таблице ниже.

Параметр	Обслуживание теговых логических связей	Системные службы
Приоритет выполнения	Приоритет выполнения находится между приоритетами выполнения циклической задачи приоритета 16 и циклической задачи приоритета 17.	Приоритет выполнения меньше приоритета любой из задач.
Операции	Производится обмен данными с другими контроллерами и устройствами по сети EtherNet/IP с использованием тегов. Для подключения устройства HMI можно использовать встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ или модуль EtherNet/IP CJ1W-EIP21 серии CJ.*1	Системные службы включают операции обслуживания с низким приоритетом выполнения, такие как обслуживание порта USB и обслуживание карты памяти SD.
Время выполнения	Период и требуемое время выполнения обслуживания в каждом цикле зависят от модели модуля ЦПУ и от настроек теговых логических связей.*2	Системные службы выполняются в незанятые промежутки времени между выполнением задач и обслуживанием теговых логических связей.*3

*1 Сведения об операциях, выполняемых для теговых логических связей, см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя (Cat. No. W506)*.

*2 Сведения о периоде выполнения и времени выполнения, которое требуется для обмена данными с использованием теговых логических связей, см. в разделе *5-6-2 Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей*.

*3 В случае модуля ЦПУ серии NJ: если времени для выполнения системных служб недостаточно, выполнение задач с приоритетом выполнения 17 или выше будет прервано, чтобы выделить достаточно времени для системных служб. Есть возможность задать время выполнения для системных служб в параметрах мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) в Sysmac Studio.

5-6-1 Приоритеты и порядок выполнения операций обслуживания, не связанных с задачами

В данном разделе приводятся примеры приоритетов выполнения и порядка выполнения операций обслуживания коммуникационного моста, обслуживания теговых логических связей, обслуживания дополнительной платы и системного обслуживания (системных служб).

Приоритеты выполнения операций обслуживания, не связанных с задачами

● Модули ЦПУ NX701

Выполнение задач любого приоритета и выполнение системных служб не влияет на обслуживание теговых логических связей.

Выполнение задач любого приоритета и обслуживание теговых логических связей не влияет на выполнение системных служб.

● Модули ЦПУ NX102

Выполнение задач любого приоритета не влияет на обслуживание коммуникационного моста, обслуживание теговых логических связей и выполнение системных служб. Обслуживание коммуникационного моста, обслуживание теговых логических связей и системные службы выполняются в порядке убывания приоритета выполнения.

Примечание. Обслуживание коммуникационного моста производится модулем ЦПУ NX102 с версией модуля 1.31 или выше.

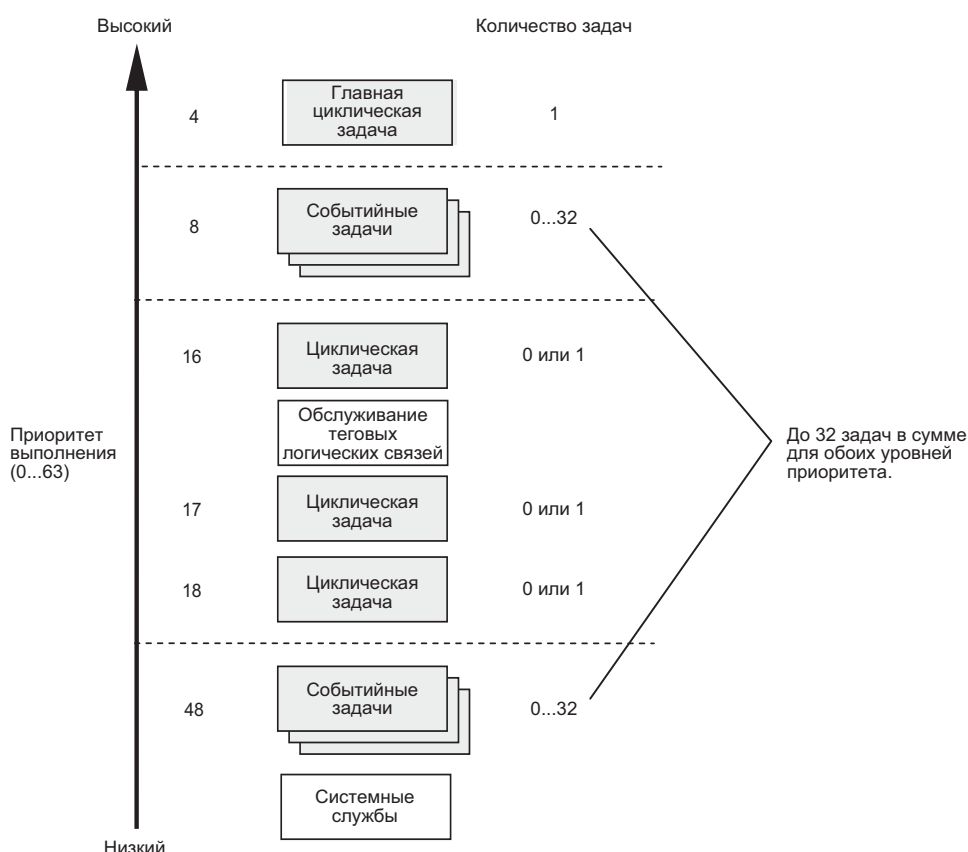
● Модули ЦПУ NX1P2

Выполнение задач любого приоритета не влияет на обслуживание теговых логических связей, обслуживание дополнительных плат и выполнение системных служб. Обслуживание теговых логических связей, обслуживание дополнительных плат и системные службы выполняются в порядке убывания приоритета выполнения.

● Модули ЦПУ серии NJ

Приоритеты выполнения обслуживания теговых логических связей и системного обслуживания приведены ниже.

Приоритет выполнения обслуживания теговых логических связей выше приоритета циклической задачи приоритета 17, но ниже приоритета циклической задачи приоритета 16. Приоритет выполнения системного обслуживания ниже приоритета выполнения любых задач.

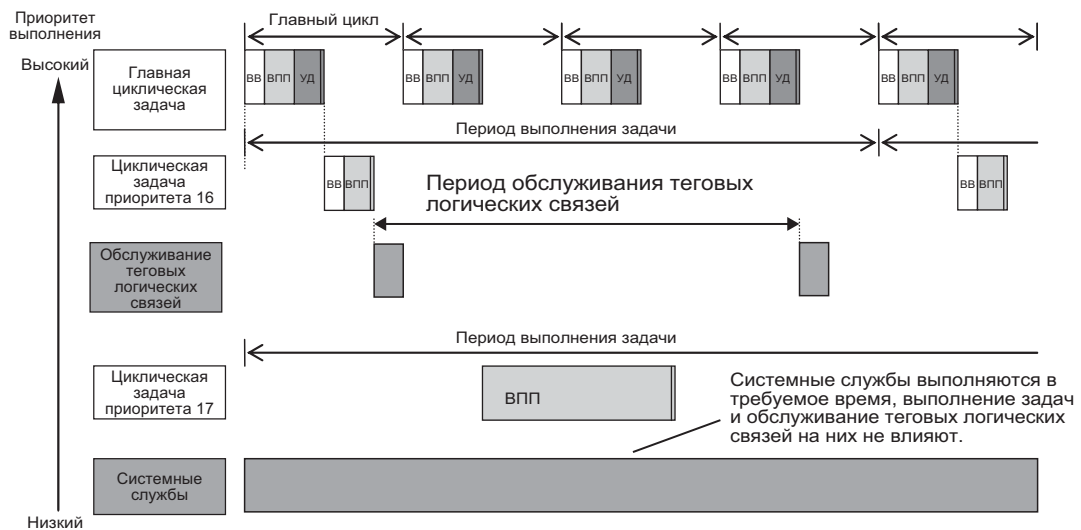


Примеры порядка выполнения операций обслуживания, не связанных с задачами

В качестве примера на рисунке ниже показан порядок выполнения для главной циклической задачи, циклической задачи приоритета 16, циклической задачи приоритета 17, обслуживания теговых логических связей, обслуживания дополнительных плат и системного обслуживания (системных служб).

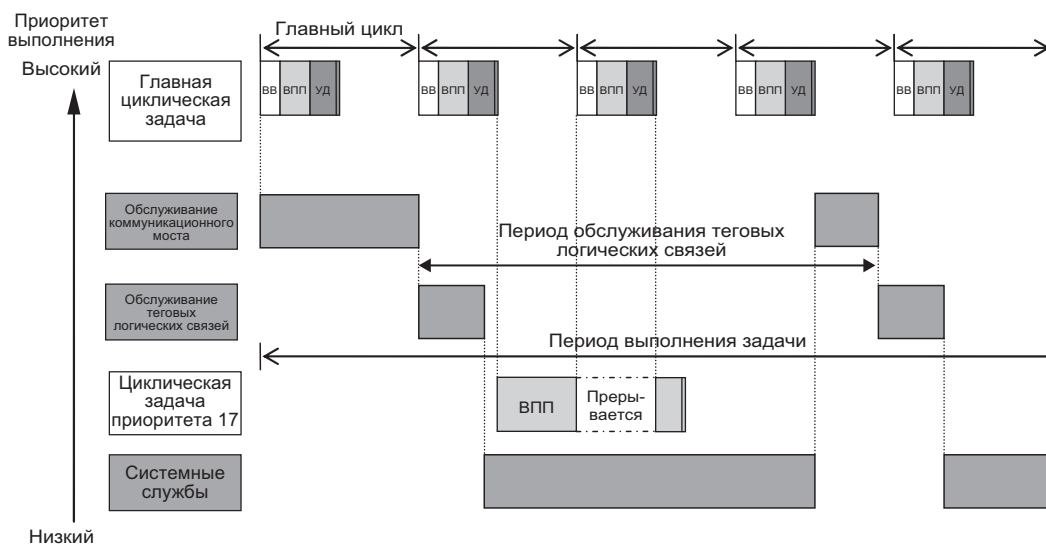
● Модули ЦПУ NX701

- Задачи и системные службы не влияют на обслуживание теговых логических связей.
- Системные службы выполняются в требуемое время, выполнение задач и обслуживание теговых логических связей на них не влияют.



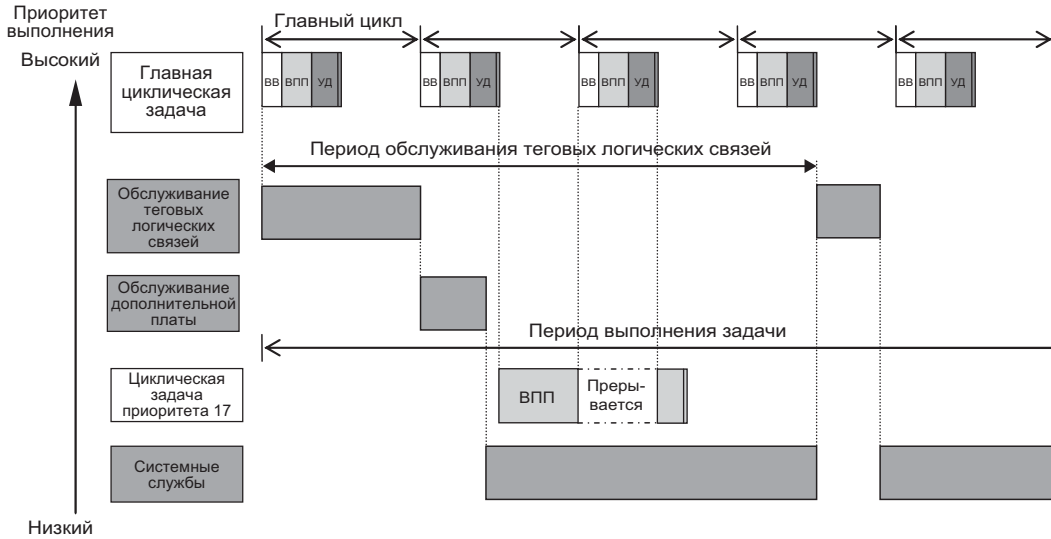
● Модули ЦПУ NX102

- Обслуживание коммуникационного моста, обслуживание теговых логических связей и системные службы могут выполняться одновременно с выполнением задач.
- Порядок приоритета выполнения следующий: обслуживание коммуникационного моста, затем обслуживание теговых логических связей, а затем системные службы.



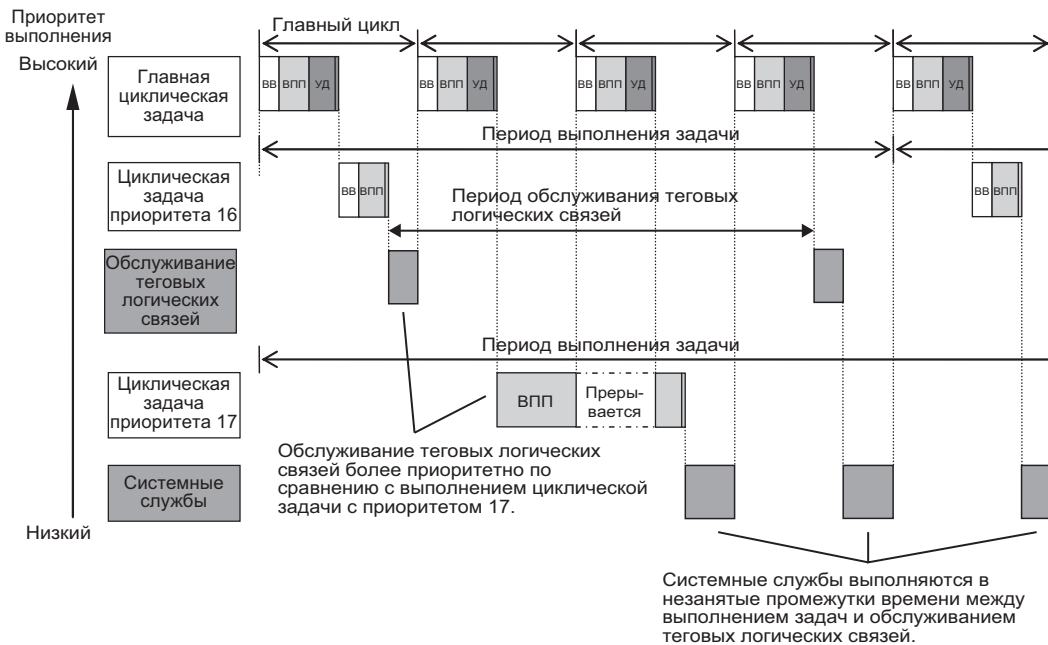
● Модули ЦПУ NX1P2

- Обслуживание теговых логических связей, обслуживание дополнительных плат или системные службы могут выполняться одновременно с выполнением задач.
- Порядок приоритета выполнения следующий: обслуживание теговых логических связей, затем обслуживание дополнительных плат, а затем системные службы.



● Модули ЦПУ серии NJ

- Обслуживание теговых логических связей более приоритетно по сравнению с выполнением циклической задачи с приоритетом 17. Однако у главной циклической задачи и циклической задачи приоритета 16 приоритет выполнения даже еще более высокий.
- Системные службы выполняются в незанятые интервалы времени между выполнением всех задач и обслуживанием теговых логических связей.



Период и требуемое время выполнения обслуживания в каждом цикле зависят от модели модуля ЦПУ и от настроек теговых логических связей. Дополнительные сведения см. в разделе 5-6-2 *Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей*.

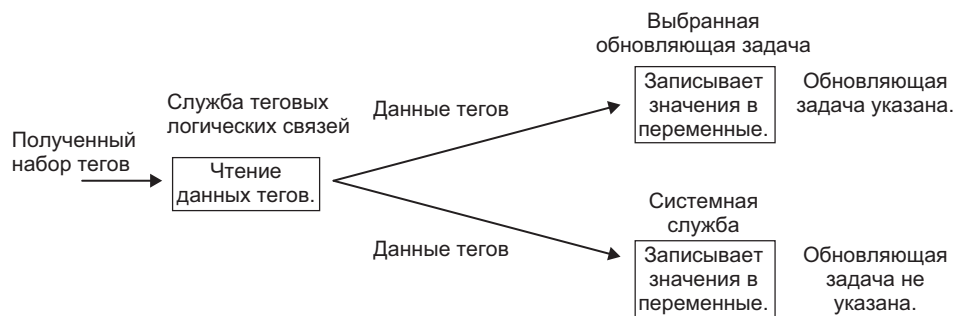
5-6-2 Выполняемые операции и время выполнения обслуживания теговых логических связей

Операции, выполняемые при обслуживании теговых логических связей

Процесс обработки теговых логических связей подразделяется на несколько отдельных процессов. Эти процессы протекают в рамках обслуживания теговых логических связей, в рамках выполнения системных служб и в рамках выполнения задач. На следующем рисунке демонстрируются операции, выполняемые для теговых логических связей при использовании встроенного порта EtherNet/IP модуля ЦПУ.

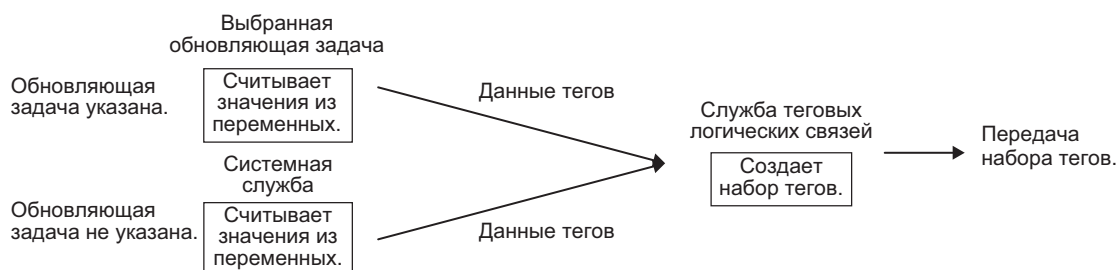
● Порядок операций при приеме данных тегов

- Во время обслуживания теговых логических связей данные тегов считываются из принятых наборов тегов.
- Если задана обновляющая задача, она записывает значения данных тегов в переменные, которые назначены тегам.
- Если обновляющая задача не задана, запись значений данных тегов в переменные, которые назначены тегам, выполняется системной службой.



● Порядок операций при передаче данных тегов

- Если задана обновляющая задача, она считывает значения данных тегов из переменных, которые назначены тегам.
- Если обновляющая задача не задана, чтение значений данных тегов из переменных, которые назначены тегам, выполняется системной службой.
- На этапе обслуживания теговых логических связей из данных тегов создается набор тегов, который передается.





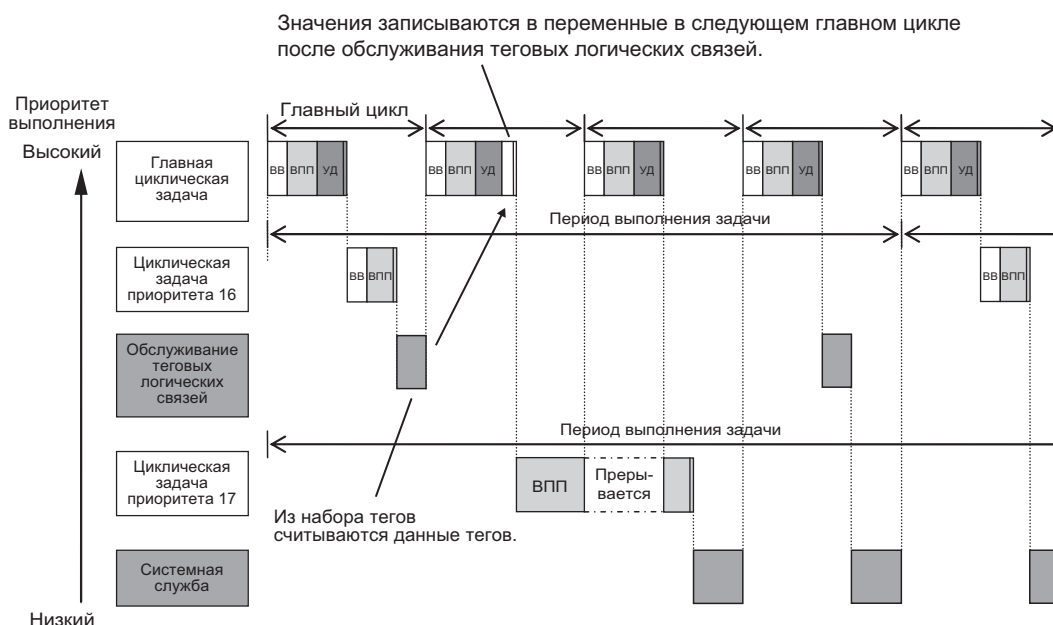
Дополнительная информация

Зависимость моментов чтения/записи значений из/в переменные от того, задана или не задана обновляющая задача

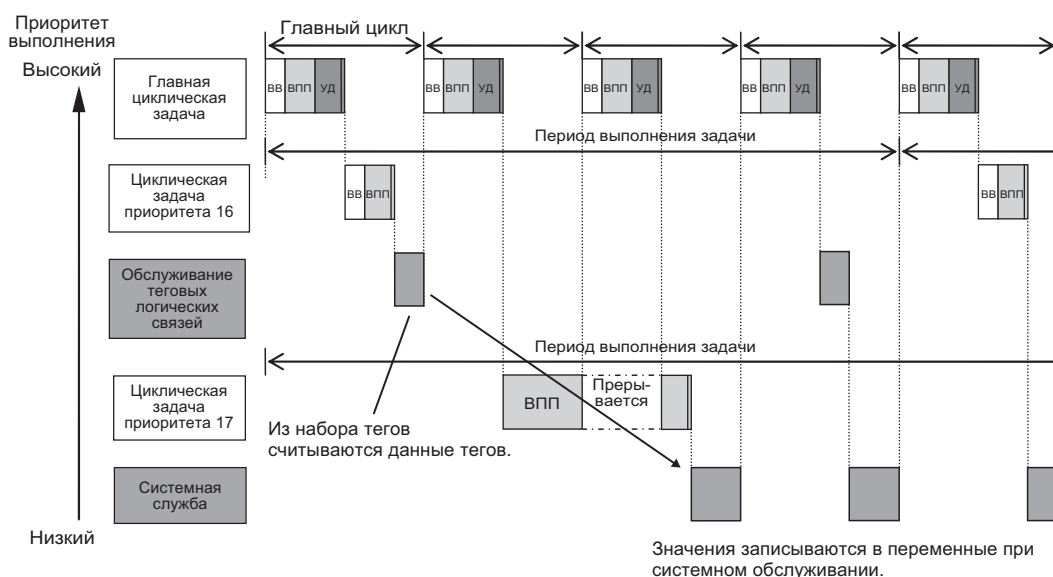
Процессы записи значений в переменные и чтения значений из переменных зависят от того, задана ли обновляющая задача. Если обновляющая задача задана, чтение и запись значений производятся в этой задаче. Если же обновляющая задача не задана, значения считываются и записываются в системной службе. Соответственно, с точки зрения привязки к циклам выполнения, между этими двумя вариантами имеются различия.

На представленных ниже диаграммах эти различия демонстрируются на примере приема данных посредством теговых логических связей при использовании модуля ЦПУ серии NJ.

- Когда обновляющая задача указана
 В этом примере в качестве обновляющей задачи указана главная циклическая задача. Значения записываются в переменные в следующем главном цикле после обслуживания теговых логических связей.

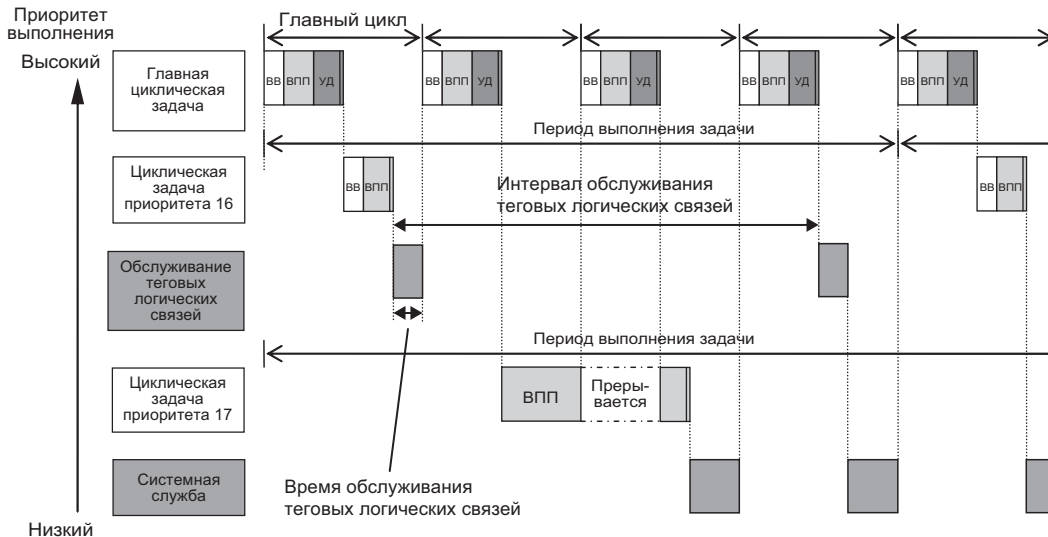


- Когда обновляющая задача не указана
 Значения записываются в переменные системной службой.



Время и период обслуживания теговых логических связей

Период, с которым выполняется обслуживание, и продолжительность обслуживания зависят от модели модуля ЦПУ и от настроек теговых логических связей. Рекомендации по настройке параметров приведены ниже. Исключение составляют модули ЦПУ серии NJ: если выполняется задача с более высоким приоритетом, чем у обслуживания теговых логических связей, значения периода и длительности выполнения будут больше приведенных ниже значений.



● Применение порта EtherNet/IP, встроенного в модуль ЦПУ

Модуль ЦПУ	Настройки теговых логических связей			Интервал обслуживания, мс	Время обслуживания, мс
	Количество тегов	Количество соединений	RPI, мс		
NJ501-□□□□	8	1	1	1	0,02...0,04
		4	2	1	0,02...0,10
		32	50	1	0,02...0,10
NJ301-□□□□	8	1	1	1	0,03...0,06
		4	2	1	0,03...0,15
		32	50	1	0,03...0,15
NJ101-□□□□	8	1	1	1	0,04...0,09
		4	2	1	0,04...0,28
		32	50	1	0,04...0,28



Дополнительная информация

В случае модуля ЦПУ серии NX: выполнение обслуживания теговых логических связей не влияет на работу системных служб и выполнение циклических задач приоритета 17 и 18.

● Использование модуля интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21

Модуль ЦПУ	Настройки теговых логических связей			Интервал обслуживания, мс	Время обслуживания, мс	
	Количество тегов	Количество соединений	RPI, мс			Передача/прием
NJ501-□□□□	8	1	1	Передача	3	0,10
				Прием	3	0,10
		4	2	Передача	4	0,22
				Прием	4	0,13
		32	50	Передача	12	0,68
				Прием	6...35	0,23...0,66
NJ301-□□□□	8	1	1	Передача	3	0,16
				Прием	3	0,16
		4	2	Передача	3	0,21
				Прием	4	0,33
		32	50	Передача	15	1,05
				Прием	8...35	0,29...1,85
NJ101-□□□□	8	1	1	Передача	3	0,21
				Прием	3	0,21
		4	2	Передача	6	0,46
				Прием	13	0,80
		32	50	Передача	12...50	2,97...4,09
				Прием	25	2,36



Сведения о версиях

Реализация обслуживания теговых логических связей зависит от версии модуля ЦПУ и от версии Sysmac Studio в соответствии с таблицей ниже.

Версия модуля ЦПУ	Версия Sysmac Studio	
	1.03 или ниже	1.04 или выше
1.03 или более поздняя	Обслуживание встроенного порта EtherNet/IP в системных службах	Обслуживание теговых логических связей*
1.02 или более ранняя	Обслуживание встроенного порта EtherNet/IP в системных службах	

* Если в Sysmac Studio задана версия модуля 1.02 или ниже, обработка теговых логических связей производится в рамках обслуживания встроенного порта EtherNet/IP в ходе выполнения системных служб.

5-6-3 Выполняемые операции и время выполнения обслуживания дополнительных плат

Операции, выполняемые при обслуживании дополнительных плат

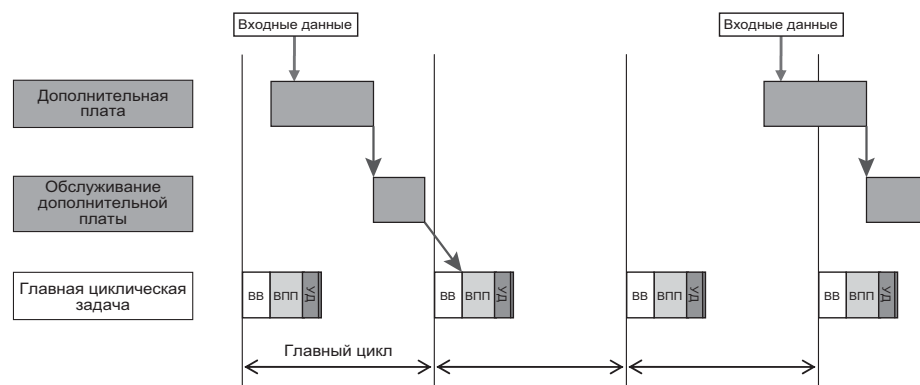
В модуле ЦПУ NX1P2 обновление данных ввода-вывода для дополнительных плат аналоговых входов-выходов производится в рамках процесса обслуживания дополнительных плат.

Время обслуживания дополнительных плат

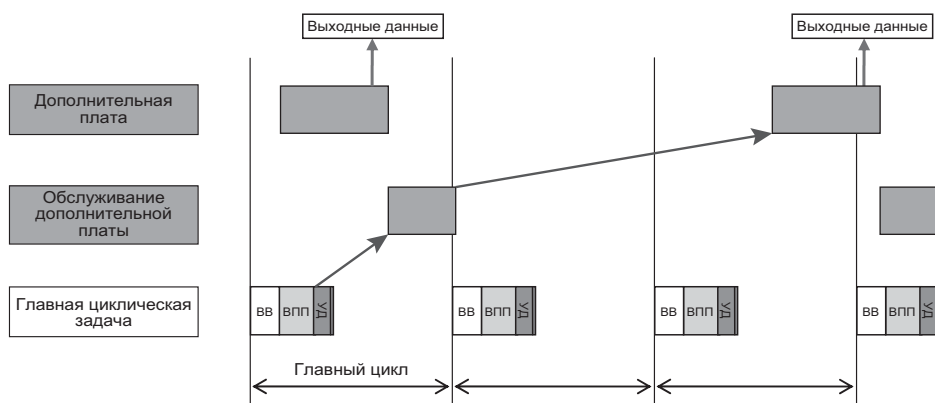
Обслуживание дополнительных плат в модуле ЦПУ NX1P2 выполняется независимо от выполнения задач. Однако обслуживание теговых логических связей, обслуживание дополнительных плат и системное обслуживание не могут выполняться одновременно.

Обслуживание дополнительной платы производится в соответствии с приоритетом выполнения, когда поступает запрос от этой дополнительной платы. Внутренние операции в дополнительной плате, операции обслуживания дополнительной платы в модуле ЦПУ NX1P2 и задачи выполняются асинхронно.

Дополнительная плата считывает данные на своих входах (это внутренняя операция дополнительной платы), после чего эти данные обрабатываются в рамках обслуживания дополнительной платы в модуле ЦПУ NX1P2. После завершения операции обслуживания дополнительной платы обработанные входные данные можно использовать в программе пользователя в следующем цикле главной циклической задачи.



При выводе данных выходные данные обрабатываются в рамках обслуживания дополнительной платы после завершения выполнения программы пользователя. После завершения операции обслуживания дополнительной платы обработанные выходные данные поступают на выходы дополнительной платы (это внутренняя операция дополнительной платы, время ее выполнения определяется дополнительной платой).



5-6-4 Выполняемые операции и время выполнения обслуживания коммуникационного моста

Операции, выполняемые при обслуживании коммуникационного моста

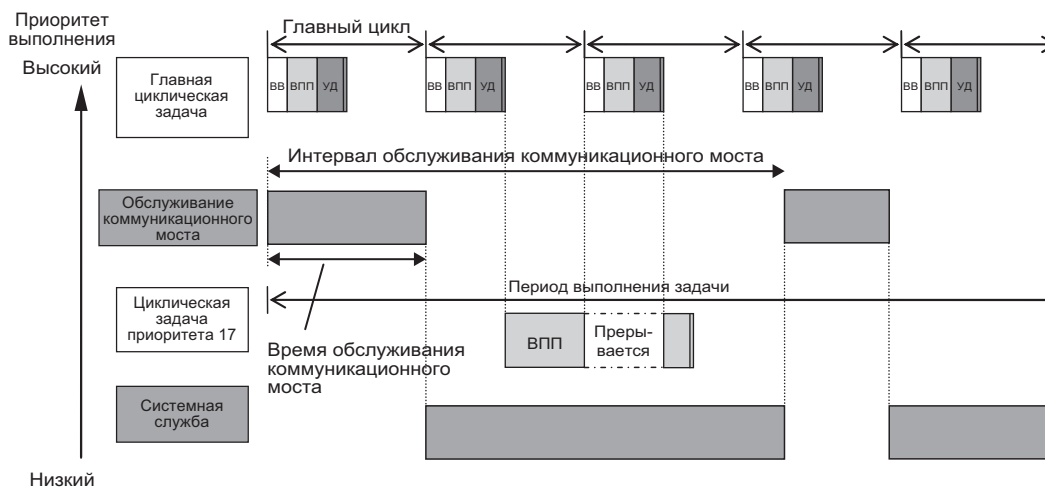
При обслуживании коммуникационного моста в модуле ЦПУ NX102 выполняются операции, обеспечивающие обмен данными по сети EtherNet/IP с использованием протокола CIP Safety между устройствами безопасности и модулем ЦПУ безопасности, который установлен в стойку модуля ЦПУ.

Примечание. Обслуживание коммуникационного моста производится модулем ЦПУ NX102 с версией модуля 1.31 или выше.

Время и период обслуживания коммуникационного моста

Обслуживание коммуникационного моста в модуле ЦПУ NX102 выполняется независимо от выполнения задач. Однако обслуживание коммуникационного моста, обслуживание теговых логических связей и системное обслуживание не могут выполняться одновременно.

Обслуживание коммуникационного моста выполняется при передаче и приеме фреймов протокола связи CIP Safety через встроенный порт EtherNet/IP.



Интервал выполнения и время выполнения обслуживания коммуникационного моста зависят от заданных параметров протокола связи CIP Safety.

Информацию о протоколе связи CIP Safety см. в документе *Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя* (Cat. No. Z930-E1-12 или более поздняя редакция).

5-6-5 Выполняемые операции и время выполнения системных служб

Операции, выполняемые в рамках системных служб

К системным службам относятся операции, перечисленные ниже.

Системная служба	Описание
Обслуживание порта USB*1	<ul style="list-style-type: none"> Обработка запросов на обслуживание от Sysmac Studio или центральных компьютеров.
Обслуживание встроенного порта EtherNet/IP	<ul style="list-style-type: none"> Обработка сообщений с запросами на обслуживание, например команд протокола CIP, поступающих из Sysmac Studio, от устройств HMI, центральных компьютеров или других контроллеров. Выполнение команд связи для обмена данными по протоколу CIP и через сокет.
Обслуживание встроенного порта EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> Выполнение обмена сообщениями по сети EtherCAT
Обработка операций связи для дополнительной платы последовательного интерфейса*2	<ul style="list-style-type: none"> Выполнение операций, необходимых для обмена данными с использованием дополнительной платы последовательного интерфейса.
Обслуживание специальных модулей серии CJ*3	<ul style="list-style-type: none"> Обслуживание событий для специальных модулей серии CJ. Выполнение команд связи (CIP).
Обслуживание карты памяти SD	<ul style="list-style-type: none"> Доступ из клиента FTP. Операции с картой памяти SD из Sysmac Studio. Выполнение команд программы, предусмотренных для карты памяти SD.
Самодиагностика	<ul style="list-style-type: none"> Обнаружение аппаратных ошибок.

*1 В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 порт USB отсутствует.

*2 Обработка операций связи для дополнительной платы последовательного интерфейса производится только модулем ЦПУ NX1P2.

*3 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ. Модуль ЦПУ производит обмен данными между специальными модулями серии CJ и отведенными для них словами памяти во время обновления данных ввода-вывода. Специальные модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ..

Определение времени выполнения системных служб

Модули ЦПУ NX701: системные службы выполняются в требуемое время, выполнение задач и обслуживание теговых логических связей на выполнение системных служб не влияют. В модуле ЦПУ данной модели гарантированно выделяется достаточное время для выполнения системных служб.

Модули ЦПУ NX102: выполнение задач не влияет на выполнение системных служб. Однако во время обслуживания коммуникационного моста или обслуживания теговых логических связей системные службы не выполняются.

Модули ЦПУ NX1P2: выполнение задач не влияет на выполнение системных служб. Однако во время обслуживания теговых логических связей или дополнительной платы системные службы не выполняются.

Модули ЦПУ серии NJ: системные службы выполняются в незанятые интервалы времени между выполнением задач и обслуживанием тепловых логических связей.

Если этого времени для выполнения системных служб недостаточно, выполнение задач с приоритетом выполнения 17 или выше будет прервано, чтобы выделить достаточно времени для системных служб.

Есть возможность задать время выполнения для системных служб в параметрах мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) в Sysmac Studio.

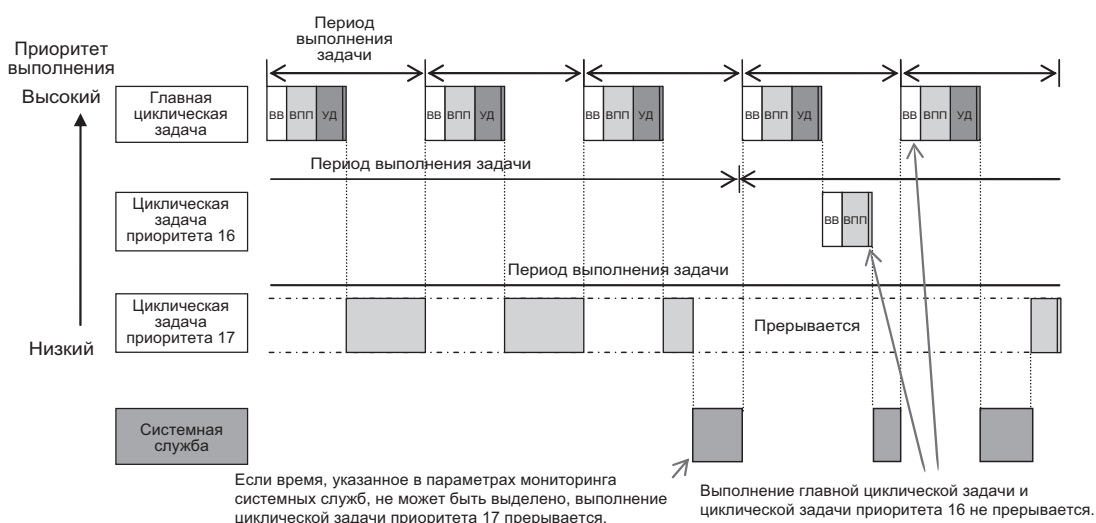
Для операций в рамках системных служб приоритеты выполнения не установлены. Все операции выполняются одновременно с квантованием времени выполнения.

● Определение времени выполнения в случае, когда не удастся выделить достаточно времени для выполнения системных служб

Если свободного времени, не занятого задачами и обслуживанием тепловых логических связей, недостаточно для выполнения системных служб, модуль ЦПУ серии NJ прерывает выполнение задач с приоритетом выполнения 17 и выше, предоставляя это время системным службам.

Если это не помогает и времени для выполнения системных служб все равно недостаточно, возникает ошибка Insufficient System Service Time (Недостаточно времени для системных служб) и выполнение программы пользователя прекращается.

Можно также задать время выполнения для системных служб в параметрах мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) в Sysmac Studio.



● Параметры мониторинга системных служб

Параметры мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) позволяют контролировать, может ли модуль ЦПУ серии NJ гарантированно выделять достаточно времени для выполнения системных служб. Если выполнение всех задач не может быть завершено в пределах установленного интервала выполнения системных служб, система контролирует, чтобы завершался по меньшей мере определенный процент задач, заданный параметром System Service Execution Time Ratio (Коэффициент времени выполнения системных служб). Параметры мониторинга системных служб можно настроить в окне основных параметров (Basic Settings Display) на вкладке Operation Settings (Рабочие параметры) в Sysmac Studio.

Место доступа	Группа параметров	Единицы измерения	Описание	Задаваемые значения	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Operation Settings (Рабочие параметры), вкладка Operation Settings (Рабочие параметры), Basic Settings (Основные параметры)	System Service Monitoring Settings (Параметры мониторинга системных служб)	System Service Execution Interval (Интервал выполнения системных служб (мс))	Устанавливает интервал выполнения системных служб.	10 мс... 1 с	10 мс	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допускается
		System Service Execution Time Ratio (Коэффициент времени выполнения системных служб (%))	Задаёт минимальный процент выполнения для контроля за выполнением системных служб.	5%...50%	10%	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допускается



Дополнительная информация

Модули ЦПУ серии NX гарантированно выделяют достаточно времени для работы системных служб, поэтому для них параметры мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) не предусмотрены. С ними также не возникает ошибка Insufficient System Service Time Error (Недостаточно времени для системных служб).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- При работе с модулем ЦПУ серии NJ задайте в параметрах мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) минимальные значения, необходимые для выполнения требований к быстродействию системных служб, чтобы система могла отводить достаточно времени и для системных служб, и для выполнения задач. Параметры мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) предназначены для контроля за тем, может ли быть обеспечено указанное время выполнения системных служб. Они не гарантируют того, что для системных служб будет выделено указанное время.
- При использовании модуля ЦПУ серии NJ еще на этапе проектирования задач позаботьтесь о том, чтобы для выполнения системных служб выделялось достаточно времени. Процедуры настройки параметров для задач описаны в разделе 5-11 *Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу*.
- Чтобы, в случае модуля ЦПУ серии NJ, для выполнения системных служб выделялось больше времени, увеличьте период выполнения задач или примите другие меры к тому, чтобы между выполнением задач оставалось больше неиспользуемого времени.
- Если модуль ЦПУ серии NJ не может выделить для выполнения системных служб время, заданное в настройках мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings), даже если он прерывает выполнение задач с приоритетом выполнения 17 или выше, возникает ошибка Insufficient System Service Time (Недостаточно времени для системных служб) и выполнение программы пользователя прекращается.
- Если модуль ЦПУ серии NJ не может выделить достаточно времени для выполнения системных служб и прерывает выполнение задач с приоритетом выполнения 17 или выше, для прерванных задач возникает ошибка Task Period Exceeded (Превышение времени цикла задачи). Проектируйте задачи с таким расчетом, чтобы выполнение задач с приоритетом выполнения 17 или выше завершалось в пределах заданных периодов выполнения задач даже тогда, когда время выполнения системных служб удовлетворяет заданным параметрам мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings).

5-7 Назначения и параметры, связанные с задачами

В данном разделе описываются назначения и параметры, связанные с задачами.

5-7-1 Назначение обновления данных ввода-вывода задачам

Операции обновления данных ввода-вывода, выполняемые для ведомых устройств EtherCAT, модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входов-выходов модуля ЦПУ, дополнительных плат в модуле ЦПУ и модулей серии CJ, назначаются задачам.

Задачи, которые поддерживают назначение, и единица назначения зависят от целевого устройства, для которого производится обновление данных ввода-вывода. Под единицей назначения понимается целевое устройство или группа целевых устройств, для которых выполняется обновление данных ввода-вывода, назначенное одной задаче. Например, если единицей назначения является ведомый терминал, обновление данных ввода-вывода можно назначить только одной задаче, даже если к интерфейсному модулю подключено более одного модуля NX.

Если операции с входами и выходами нужно выполнять в задачах, которым обновление данных ввода-вывода не назначено, см. раздел *Операции ввода и вывода в задачах, которым не назначено обновление данных ввода-вывода* на стр. 5-96.

В следующей таблице отражена взаимосвязь между целевыми устройствами для обновления данных ввода-вывода, назначаемыми задачами и единицами назначения.

Целевое устройство для обновления данных ввода-вывода	Назначаемая задача	Единица назначения
Интерфейсный модуль с модулем обеспечения безопасности серии NX в ведомом терминале	Главная циклическая задача либо циклическая задача приоритета 5 или 16^{*1*2*3}	Ведомый терминал
Интерфейсный модуль с назначенным для оси модулем NX в ведомом терминале	Главная циклическая задача или циклическая задача приоритета 5^{*3}	
Интерфейсный модуль без назначенного для оси модуля NX в ведомом терминале	Главная циклическая задача либо циклическая задача приоритета 5 или 16^{*2*3}	
Ведомые устройства EtherCAT, которым назначены оси	Главная циклическая задача или циклическая задача приоритета 5^{*2*3}	Ведомое устройство
Прочие ведомые устройства EtherCAT	Главная циклическая задача либо циклическая задача приоритета 5 или 16^{*2*3}	
Модули NX в стойке модуля ЦПУ ^{*4} и встроенные входы-выходы модуля ЦПУ ^{*5}	Главная циклическая задача	---
Базовые модули ввода-вывода серии CJ ^{*6}	Главная циклическая задача и циклическая задача приоритета 16	Модуль
Специальные модули ввода-вывода серии CJ ^{*6}		
Модули шины ЦПУ серии CJ ^{*6}		

*1 Если в системе имеется несколько ведомых терминалов с установленными в них модулями обеспечения безопасности серии NX, ведомые терминалы невозможно назначить какой-либо иной комбинации циклических задач, кроме комбинации из циклической задачи приоритета 5 и циклической задачи приоритета 5.

*2 Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.

- *3 Главную циклическую задачу можно использовать только с модулями ЦПУ NX102 или NX1P2.
- *4 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.
- *5 Встроенные входы-выходы модуля ЦПУ можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.
- *6 Различные модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Если два разных функциональных модуля используются вместе, например, при одновременном использовании базовых модулей серии CJ и ведомых устройств EtherCAT, реализуйте необходимые меры защиты в программе пользователя и во внешних цепях, чтобы обеспечить безопасность в управляемой системе в случае прекращения работы одного из функциональных модулей.

Если в одном из функциональных модулей возникнет частичная ошибка, связанные с ним выходы примут состояния в соответствии с характеристиками ведомого устройства или модуля.

Информацию о частичных ошибках контроллера см. в разделе *Обратимые ошибки* в документе *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок. Руководство* (Cat. No. W503).



Дополнительная информация

При одновременном использовании ведомых устройств EtherCAT и модулей серии CJ можно сократить время выполнения главной циклической задачи, назначив операцию обновления данных ввода-вывода для ведомых устройств EtherCAT одной задаче, а операцию обновления данных ввода-вывода для модулей серии CJ — другой задаче. Назначьте обновление данных ввода-вывода для ведомых устройств EtherCAT главной циклической задаче, а обновление данных ввода-вывода для модулей серии CJ назначьте циклической задаче приоритета 16.

Настройка параметров в Sysmac Studio

Назначьте задачи, в которых должно выполняться обновление данных ввода-вывода, для устройств и модулей, не назначенных осям, с помощью группы параметров управления вводом-выводом (**I/O Control Task Settings**) в разделе **Configurations and Setup - Task Settings (Конфигурации и настройка - Настройка задач)** в Sysmac Studio.

Дополнительные сведения см. в разделе *Параметры управления вводом-выводом (I/O Control Task Settings)* на стр. 4-10.

Для ведомых устройств и модулей, которые назначены осям, укажите используемые функции управления движением с помощью параметров **Motion Control Setup (Настройка управления движением)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** в Sysmac Studio. Настройте задачи для выполнения обновления данных ввода-вывода.

Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя* (Cat. No. W507).

Момент выполнения обновления данных ввода-вывода

В таблице ниже показано, когда производится обновление данных ввода-вывода для ведомых устройств EtherCAT, модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входов-выходов модуля ЦПУ, дополнительных плат модуля ЦПУ и модулей серии CJ.

Целевое устройство для обновления данных ввода-вывода	Задача, обновляющая данные ввода-вывода	Период обновления данных ввода-вывода
Ведомые устройства EtherCAT	Главная циклическая задача	Период выполнения главной циклической задачи
	Циклическая задача приоритета 5*1	Период выполнения циклической задачи приоритета 5
	Циклическая задача приоритета 16	Период выполнения главной циклической задачи*2
Модули NX в стойке модуля ЦПУ*3	Главная циклическая задача	Период выполнения главной циклической задачи
Встроенные входы-выходы модуля ЦПУ*4	Главная циклическая задача	Период выполнения главной циклической задачи
Модули серии CJ*5	Главная циклическая задача	Период выполнения главной циклической задачи
	Циклическая задача приоритета 16	Период выполнения циклической задачи приоритета 16

*1 Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.

*2 Обмен данными по сети EtherCAT производится при обновлении данных ввода-вывода в главной циклической задаче. Если для управления ведомыми устройствами EtherCAT используется циклическая задача приоритета 16, то периодом обновления данных во время обновления данных ввода-вывода будет период выполнения циклической задачи приоритета 16.

*3 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*4 Встроенные входы-выходы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.

*5 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

● Приоритеты при обмене данными процесса

Обмен данными процесса по сети EtherCAT производится во время обновления данных ввода-вывода. При использовании модуля ЦПУ NX701 обмен данными процесса можно производить в рамках главной циклической задачи и в рамках циклической задачи приоритета 5.

Если обмен данными процесса производится в главной циклической задаче или в циклической задаче приоритета 5, обмен данными процесса в главной циклической задаче более приоритетен. Поэтому обновление данных ввода-вывода в задаче приоритета 5 длится дольше даже при одинаковой длительности цикла передачи данных процесса и одинаковом объеме данных процесса в двух задачах.

Доступ к входам и выходам из программы пользователя

Для доступа к портам ввода-вывода из программы пользователя используются переменные устройств. Доступ к переменным устройств из программы должен производиться в задаче, которая указана в параметрах управления вводом-выводом (I/O Control Task Settings).

Операции ввода и вывода в задачах, которым не назначено обновление данных ввода-вывода

Прямой вывод данных непосредственно из задачи, для которой не назначено обновление данных ввода-вывода, приведет к ошибке во время проверки программы в Sysmac Studio. Например, если две программы, реализующие разные операции для модулей NX в ведомом терминале, назначены разным задачам, вывод данных может производиться только из той задачи, которой назначено обновление данных ввода-вывода. Чтобы выводить данные и из другой программы, нужно запрограммировать передачу данных из задачи, которой не назначено обновление данных ввода-вывода, в задачу, которой обновление данных ввода-вывода назначено, и выводить данные из этой задачи.

Далее будет представлен пример программы, реализующей передачу данных из одной задачи в другую и производящей вывод данных из задачи, которой назначено обновление данных ввода-вывода.

В этом примере обработка вводимых внешних данных выполняется в задаче, которой не назначено обновление данных ввода-вывода. Такое решение обычно приводит к отображению предупреждения во время проверки программы в Sysmac Studio. Но выполняться такая программа будет.

● Конфигурация модулей

Используется ведомый терминал. Конфигурация модулей ведомого терминала представлена в следующей таблице.

Номер модели	Наименование изделия
NX-ECC20□	Интерфейсный модуль EtherCAT
NX-ID3317	Модуль входов постоянного тока
NX-OD3256	Модуль транзисторных выходов

● Карта входов-выходов (I/O Map)

Ниже показана используемая карта соответствия входов и выходов. В таблице приведены биты, которые используются в примере программы.

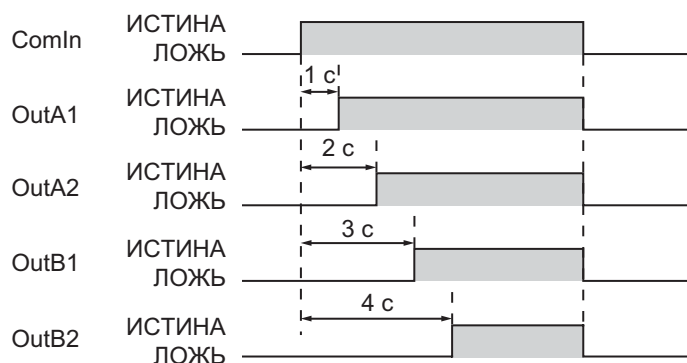
Расположение	Порт	Описание	Чтение/запись	Тип данных	Переменная	Комментарий к переменной	Тип переменной
Модуль 1	NX-ID3317						
	Input Bit 00	Входной бит 00	Чт.	BOOL	ComIn	Общее входное значение	Глобальная переменная
Модуль 2	NX-OD3256						
	Output Bit 00	Выходной бит 00	Зап.	BOOL	OutA1	Выходное значение A1	Глобальная переменная
	Output Bit 01	Выходной бит 01	Зап.	BOOL	OutA2	Выходное значение A2	Глобальная переменная
	Output Bit 02	Выходной бит 02	Зап.	BOOL	OutB1	Выходное значение B1	Глобальная переменная
	Output Bit 03	Выходной бит 03	Зап.	BOOL	OutB2	Выходное значение B2	Глобальная переменная

● Описание входов и выходов

Входные и выходные сигналы переключаются следующим образом:

- Переменная *OutA1* переходит из состояния «ЛОЖЬ» в состояние «ИСТИНА» через одну секунду после перехода переменной *ComIn* из состояния «ЛОЖЬ» в состояние «ИСТИНА». Аналогичным образом, переменная *OutA2* переходит в состояние «ИСТИНА» через 2 секунды, переменная *OutB1* — через 3 секунды, а переменная *OutB2* — через 4 секунды после перехода переменной *ComIn* в состояние «ИСТИНА».
- Когда переменная *ComIn* переходит из состояния «ИСТИНА» в состояние «ЛОЖЬ», все переменные — *OutA1*, *OutA2*, *OutB1* и *OutB2* — возвращаются из состояния «ИСТИНА» в состояние «ЛОЖЬ».

Временная диаграмма описанных процессов представлена на рисунке ниже.



● Операции, выполняемые в задачах

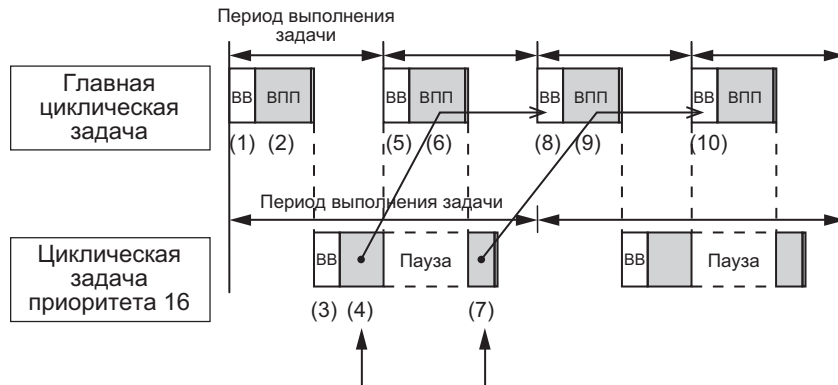
В данном примере используются главная циклическая задача и циклическая задача приоритета 16. Операция обновления данных ввода-вывода назначена главной циклической задаче.

Управление переменными *OutA1* и *OutA2* производится в главной циклической задаче. В главной циклической задаче выполняется ряд операций: ввод значения *ComIn*, вычисления и вывод значений *OutA1* и *OutA2*.

Операции для переменных *OutB1* и *OutB2*, от ввода значения *ComIn* до вычислений, выполняются в циклической задаче. Полученные в циклической задаче результаты вычислений присваиваются временным глобальным переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2*. Значения переменных *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* присваиваются переменным *OutB1* и *OutB2* в главной циклической задаче. Затем значения *OutB1* и *OutB2* подаются на выход.

Контроллер может приостанавливать циклическую задачу для выполнения главной циклической задачи. Результаты вычислений могут присваиваться переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* как до, так и после приостановки циклической задачи. И от момента присвоения значений в циклической задаче зависит, в какой момент времени выводятся результаты вычислений в главной циклической задаче.

На рисунке ниже показан пример последовательности выполнения операций. Период выполнения циклической задачи установлен равным двум периодам главной циклической задачи.



Если значения присваиваются переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* на шаге (4), они выводятся на шаге (8).

Если значения присваиваются переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* на шаге (7), они выводятся на шаге (10).

- (1) На этапе обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче вводится переменная *ComIn*.
- (2) На этапе выполнения программы пользователя в главной циклической задаче выполняются вычисления и присваиваются значения переменным *OutA1* и *OutA2*. Кроме того, переменным *OutB1* и *OutB2* присваиваются значения переменных *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2*. Однако переменные *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* пока что содержат начальные значения, так как в них еще не были записаны актуальные значения в циклической задаче. Следовательно, переменным *OutB1* и *OutB2* также будут присвоены начальные значения.
- (3) На этапе обновления данных ввода-вывода в циклической задаче вводится переменная *ComIn*.
- (4) На этапе выполнения программы пользователя в циклической задаче выполняются вычисления.
Если во время выполнения циклической задачи выполняется главная циклическая задача, выполнение циклической задачи приостанавливается. В зависимости от времени выполнения операций в циклической задаче присвоение значений переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* может произойти до или после приостановки циклической задачи.
- (5) На этапе обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче выводятся переменные *OutA1*, *OutA2*, *OutB1* и *OutB2*. Кроме того, вновь вводится значение *ComIn*.
- (6) На этапе выполнения программы пользователя в главной циклической задаче выполняются вычисления и присваиваются значения переменным *OutA1* и *OutA2*. Кроме того, переменным *OutB1* и *OutB2* присваиваются значения переменных *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2*. Если на шаге (4) переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* были присвоены значения, то в переменных *OutB1* и *OutB2* отражаются полученные в циклической задаче результаты вычислений. Если на шаге (4) значения переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* присвоены не были, то переменные *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* по-прежнему содержат начальные значения. Поэтому переменным *OutB1* и *OutB2* также будут присвоены начальные значения.
- (7) На этапе выполнения программы пользователя в циклической задаче, которая следует за шагом (4), выполняются вычисления.
Если переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* не были присвоены значения на шаге (4), они присваиваются на этом шаге.
- (8) На этапе обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче выводятся переменные *OutA1*, *OutA2*, *OutB1* и *OutB2*.
Если переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* на шаге (4) были присвоены значения, то с переменными *OutB1* и *OutB2* выводятся результаты вычислений, полученные в циклической задаче.
Если значения переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* были присвоены на шаге (7), то выводятся начальные значения переменных *OutB1* и *OutB2*.

- (9) На этапе выполнения программы пользователя в главной циклической задаче выполняются вычисления и присваиваются значения переменным *OutA1* и *OutA2*. Кроме того, переменным *OutB1* и *OutB2* присваиваются значения переменных *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2*. Если на шаге (7) переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* были присвоены значения, то в переменных *OutB1* и *OutB2* отражаются полученные в циклической задаче результаты вычислений.
- (10) На этапе обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче выводятся переменные *OutA1*, *OutA2*, *OutB1* и *OutB2*. Если на шаге (7) переменным *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* были присвоены значения, то в качестве переменных *OutB1* и *OutB2* выводятся результаты вычислений, полученные в циклической задаче.

Для того чтобы значения переменных *tmp_OutB1* и *tmp_OutB2* не оказались перезаписаны циклической задачей, прежде чем они будут прочитаны в главной циклической задаче, можно использовать команды Lock и Unlock для эксклюзивного доступа к переменным в задачах. Подробную информацию об эксклюзивном управлении см. в разделе 5-8-1 *Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах*.

● Таблица глобальных переменных

В следующей таблице перечислены глобальные переменные.

Таблица глобальных переменных

Имя	Тип данных	Исходное значение	Параметр «АТ»	Комментарий
ComIn	BOOL	ЛОЖЬ	ECAT://node#[1,1]/Input Bit 00	Общее входное значение
OutA1	BOOL	ЛОЖЬ	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 00	Выходное значение A1
OutA2	BOOL	ЛОЖЬ	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 01	Выходное значение A2
OutB1	BOOL	ЛОЖЬ	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 02	Выходное значение B1
OutB2	BOOL	ЛОЖЬ	ECAT://node#[1,2]/Output Bit 03	Выходное значение B2
tmp_OutB1	BOOL	ЛОЖЬ		Временная переменная для B1
tmp_OutB2	BOOL	ЛОЖЬ		Временная переменная для B2

● Лестничная диаграмма для главной циклической задачи

Ниже представлена программа на языке релейно-контактных схем («лестничная диаграмма») для главной циклической задачи.

Таблица внутренних переменных

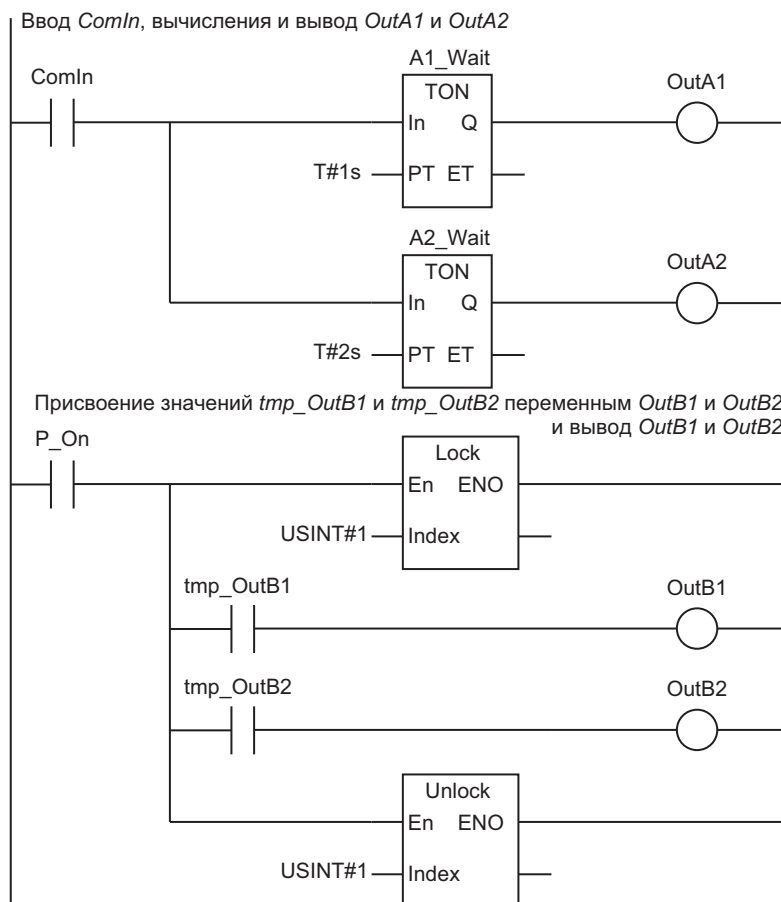
Имя	Тип данных
A1_Wait	TON
A2_Wait	TON

Таблица внешних переменных

Имя	Тип данных	Комментарий
ComIn	BOOL	Общее входное значение

Имя	Тип данных	Комментарий
OutA1	BOOL	Выходное значение A1
OutA2	BOOL	Выходное значение A2
OutB1	BOOL	Выходное значение B1
OutB2	BOOL	Выходное значение B2
tmp_OutB1	BOOL	Временная переменная для B1
tmp_OutB2	BOOL	Временная переменная для B2

Программный код



● Лестничная диаграмма для циклической задачи

Ниже представлена программа на языке релейно-контактных схем для циклической задачи.

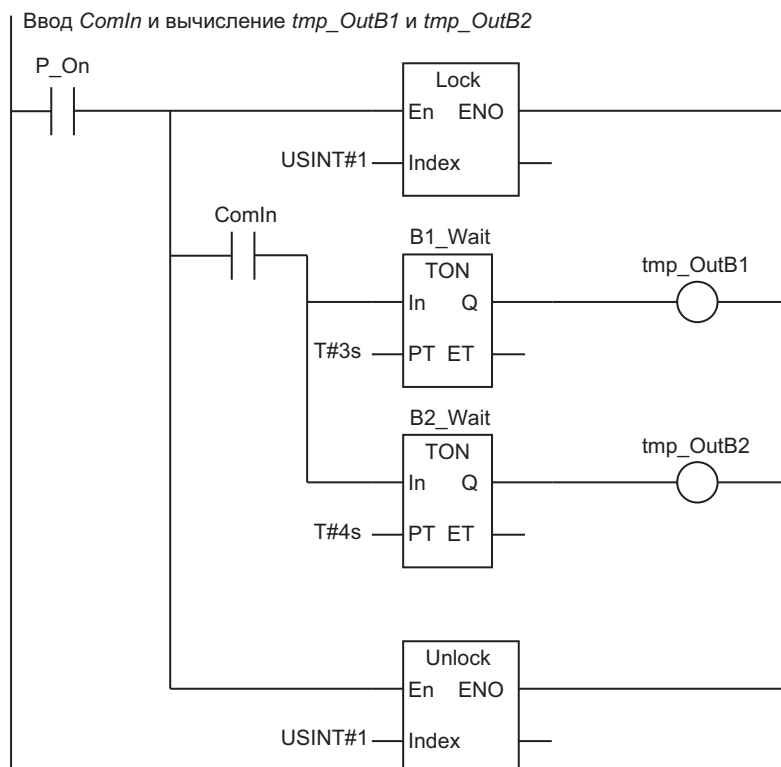
Таблица внутренних переменных

Имя	Тип данных
B1_Wait	TON
B2_Wait	TON

Таблица внешних переменных

Имя	Тип данных	Комментарий
ComIn	BOOL	Общее входное значение
tmp_OutB1	BOOL	Временная переменная для B1
tmp_OutB2	BOOL	Временная переменная для B2

Программный код для циклической задачи



5-7-2 Назначение задач программам

Подлежащие выполнению программы необходимо назначать задачам. Одной задаче может быть назначено максимум 128 программ. Кроме того, необходимо настроить работу программ в начале работы контроллера.

Порядок выполнения программ

Порядок выполнения программ в задаче настраивается с помощью Sysmac Studio.

Начальное состояние программ в начале работы

Необходимо настроить работу программ в начале работы контроллера. С помощью параметра *Initial Status* (*Начальное состояние*) следует определить, должна ли выполняться программа, когда задача, которой эта программа назначена, выполняется в первый раз после того, как модуль ЦПУ перешел из режима «Программирование» в режим «Выполнение». Можно выбрать одно из двух значений: *Run* (*Выполнение*) или *Stop* (*Смон*).

Если для параметра *Initial Status* (*Начальное состояние*) выбрано значение *Stop* (*Смон*), то при активации выполнения указанной программы с помощью команды PrgStart эта программа начинает выполняться в следующий раз, когда наступает время выполнения программы. Если для параметра *Initial Status* (*Начальное состояние*) выбрано значение *Run* (*Выполнение*), то при деактивации выполнения указанной программы с помощью команды PrgStop эта программа отключается в следующий раз, когда наступает время выполнения программы.

● Настройка параметров в Sysmac Studio

Назначьте программы задачам, настройте порядок выполнения программ в каждой задаче и задайте параметр *Initial Status* (*Начальное состояние*) для каждой программы в группе параметров **Program Assignment Settings** (**Параметры назначения программ**) в разделе **Configurations and Setup - Task Settings** (**Конфигурации и настройка - Настройка задач**) в Sysmac Studio.

Дополнительные сведения см. в разделе *Параметры назначения программ* (*Program Assignment Settings*) на стр. 4-11.

✓ Сведения о версиях

Для использования параметра *Initial Status* (*Начальное состояние*) для программ в начале работы контроллера, команды PrgStart и команды PrgStop требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или выше и Sysmac Studio версии 1.09 или более поздней версии.

Программные компоненты, которые можно назначать задачам

Одной задаче может быть назначено от 0 до 128 программ.

Можно назначать только программные компоненты, являющиеся программами. Задачам нельзя напрямую назначать экземпляры функциональных блоков или функции. Одну и ту же программу невозможно назначить нескольким задачам.

5-7-3 Параметры для главной циклической задачи и циклических задач

Параметры для главной циклической задачи и циклических задач приведены в таблице ниже.

● Параметры для главной циклической задачи

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Type (Тип задачи)	Укажите главную циклическую задачу.	---	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допускается
Execution priority (Приоритет выполнения)	Всегда 4	---		
Task Name (Имя задачи)	Текстовая строка	Главная задача		
Period/Execution Conditions (Период/условия выполнения)	<ul style="list-style-type: none"> Модули ЦПУ NX701 125 мкс, 250 мкс...8 мс (с шагом 250 мкс) Модули ЦПУ NX102 1 мс...32 мс (с шагом 250 мс) Модули ЦПУ NX1P2 2 мс...8 мс (с шагом 250 мкс) Модули ЦПУ серии NJ 500 мкс*2, 1 мс, 2 мс или 4 мс 	1 мс*3		
Task Period Exceeded Detection (Обнаружение превышения времени цикла задачи)	<p>Укажите, должна ли обнаруживаться ошибка, когда время выполнения задачи превышает заданный период выполнения задачи.</p> <ul style="list-style-type: none"> Detect (Обнаруживать) (генерируется ошибка контроллера некритического уровня) Do not detect (Не обнаруживать) (в журнале событий регистрируется событие уровня «контроль») <p>Дополнительные сведения см. в разделе <i>Превышение времени цикла задачи</i> на стр. 5-118.</p>	Detect (Обнаруживать)		
Task Timeout Detection Time (Время обнаружения таймаута задачи)	<p>Задайте время обнаружения таймаута на случай, если выполнение задачи не завершается (например, при наличии в ней бесконечного цикла). Задайте множитель для периода выполнения задачи. 1...5</p> <p>Дополнительные сведения см. в разделе <i>Таймаут выполнения задачи</i> на стр. 5-119.</p>	5		
Variable Access Time (Время доступа к переменной (%))	<p>Задайте, какая часть периода выполнения задачи (в процентах) должна отводиться для доступа к переменной. 1%...50%</p> <p>Дополнительные сведения см. в разделе <i>Параметры времени доступа к переменным</i> на стр. 5-115.</p>	3%		

*1 Длительность цикла передачи данных процесса (цикла передачи данных процесса 1) в параметрах EtherCAT будет равна этому периоду.

- *2 В случае модели NJ301-□□□□ это значение можно использовать для версии модуля 1.03 или более поздней версии.
Для модели NJ101-□□□□ это значение использовать невозможно.
- *3 Для модулей ЦПУ NX102-□□□□, NX1P2-□□□□ и NJ101-□□□□ значение по умолчанию для главной циклической задачи составляет 2 мс.

● Параметры для циклической задачи приоритета 5

Параметр		Диапазон значений	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Type (Тип задачи)		Укажите циклическую задачу приоритета 5.*1	---	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допускается
	Execution priority (Приоритет выполнения)	Автоматически устанавливается равным 5.	---		
Task Name (Имя задачи)		Текстовая строка	Periodic Task0		
Period/ Execution Conditions (Период/ условия выполнения)	Task period (Период выполнения задачи)*2	• Модули ЦПУ NX701 125 мкс, 250 мкс...100 мс (с шагом 250 мкс)	2 мс		
Task Period Exceeded Detection (Обнаружение превышения времени цикла задачи)		То же, что и для главной циклической задачи.	То же, что и для главной циклической задачи.		
Task Timeout Detection Time (Время обнаружения таймаута задачи)					
Variable Access Time (Время доступа к переменной (%))					

*1 Циклическую задачу приоритета 5 можно использовать только с модулями ЦПУ NX701.

*2 Длительность цикла передачи данных процесса 2 в параметрах EtherCAT будет равна этому периоду.

● **Параметры для циклических задач приоритета 16, приоритета 17 и приоритета 18**

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Type (Тип задачи)	Можно выбрать любое из следующих значений. Циклическая задача приоритета 16*1 Циклическая задача приоритета 17 Циклическая задача приоритета 18	---	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допускается
Execution priority (Приоритет выполнения)	Автоматически устанавливается равным 16, 17 или 18.	---		
Task Name (Имя задачи)	Текстовая строка	PeriodicTask 0		
Period/ Execution Conditions (Период/ условия выполнения)	Task period (Период выполнения задачи) <ul style="list-style-type: none"> • Модули ЦПУ NX701 См. раздел 5-3-1 <i>Характеристики задач для модулей ЦПУ NX701.</i> • Модули ЦПУ NX102 и NX1P2 См. раздел 5-4-1 <i>Характеристики задач для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</i> • Модули ЦПУ серии NJ См. раздел 5-5-1 <i>Характеристики задач для контроллеров серии NJ.</i> 	10 мс		
Task Period Exceeded Detection (Обнаружение превышения времени цикла задачи)	То же, что и для главной циклической задачи.	То же, что и для главной циклической задачи.		
Task Timeout Detection Time (Время обнаружения таймаута задачи)				
Variable Access Time (Время доступа к переменной (%))				

*1 Циклическую задачу приоритета 16 невозможно использовать с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

● Параметры для событийных задач

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Время обновления	Изменение в режиме «Выполнение»
Task Type (Тип задачи)	Можно выбрать любое из следующих значений. Событийная задача приоритета 8 Событийная задача приоритета 48	---	При загрузке в модуль ЦПУ	Не допускается
Task Name (Имя задачи)	Текстовая строка	EventTask0		
Execution Condition (Условие выполнения)	Выберите <i>Execution by instructions (Выполнение по команде)</i> или <i>When a variable expression is satisfied (При соблюдении выражения для переменной)</i> .	Выполнение по команде		
Task Execution Timeout Time (Время таймаута выполнения задачи)	Задайте время обнаружения таймаута на случай, если выполнение задачи не завершается (например, при наличии в ней бесконечного цикла). Значение задается в миллисекундах. <ul style="list-style-type: none"> • Приоритет выполнения 8: 1...500 мс • Приоритет выполнения 48: 1 мс...10 с 	<ul style="list-style-type: none"> • Приоритет выполнения 8: 200 мс • Приоритет выполнения 48: 1 с 		

● Настройка параметров в Sysmac Studio

Для добавления и настройки задач используйте группу параметров **Task Settings (Параметры задач)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** в Sysmac Studio.

Дополнительные сведения см. в разделе *Параметры задач (Task Settings)* на стр. 4-8.

5-8 Обеспечение согласованности значений переменных

В данном разделе описываются способы обеспечения согласованности значений переменных, используемых одновременно в нескольких задачах. Также приводятся общие сведения об организации доступа к переменным извне контроллера.

5-8-1 Обеспечение согласованности значений переменных в нескольких задачах

Если несколько задач обращаются к одной глобальной переменной с целью чтения или записи, необходимо позаботиться об обеспечении согласованности значений этой переменной во всех задачах. Для этого можно использовать один из двух описанных ниже способов.

Способ 1. Производите запись в глобальную переменную только в одной задаче. В остальных задачах обращайтесь к этой переменной только с целью чтения. Используйте параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах.

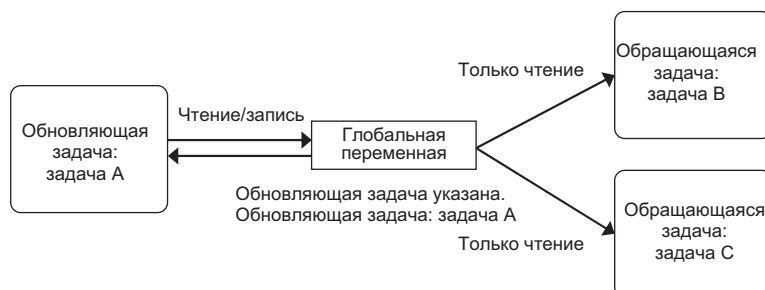
Способ 2. Используйте команды для эксклюзивного управления в задачах. При использовании этого способа запись в глобальную переменную можно производить в нескольких задачах.

Способ 1. Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах

● Вводная информация

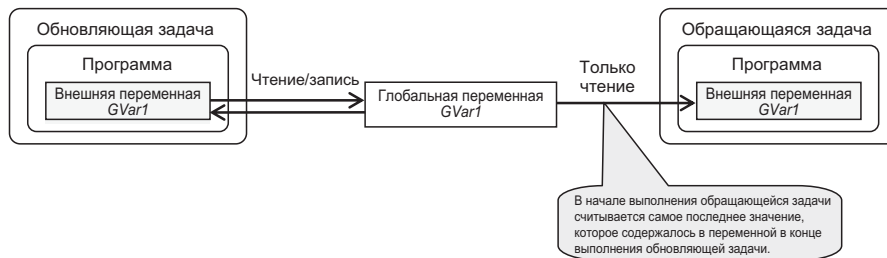
Можно указать задачу, которая будет обновлять значение глобальной переменной, а также задачи, которые будут обращаться к этой глобальной переменной с целью чтения. Это позволит обеспечить согласованность значений этой глобальной переменной во всех задачах, которые будут к ней обращаться.

Указывается одна задача, которая будет производить запись в указанную глобальную переменную и чтение из нее. Эта задача называется обновляющей задачей. Также указываются задачи, которые обращаются к глобальной переменной только с целью чтения. Такие задачи называются обращающимися задачами. Эти меры обеспечивают согласованность значений глобальной переменной во всех задачах.



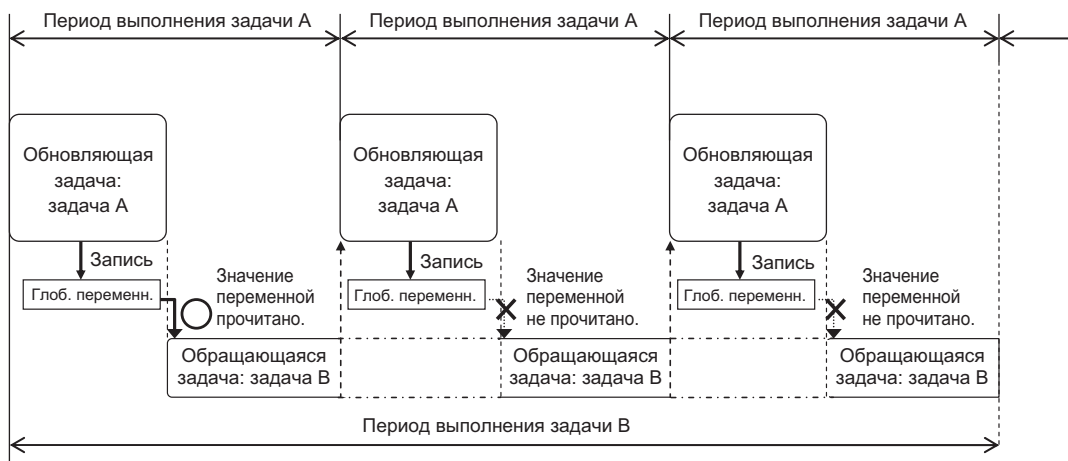
● Пример применения

Значение записывается в переменную в главной циклической задаче. Для обеспечения согласованности значений глобальной переменной в циклической задаче указывается обновляющая задача.



● Система

Если для глобальной переменной указана обновляющая задача, то обращающаяся задача в начале своего выполнения всегда считывает самое последнее значение, которое было записано в переменную по завершении выполнения обновляющей задачи.



Благодаря этому без дополнительного программирования обеспечивается согласованность значений глобальных переменных в задачах.

Если в обращающейся задаче будет применена команда, записывающая значение в глобальную переменную, во время проверки программы в Sysmac Studio будет обнаружена ошибка.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если между выполнением двух задач используется команда `ActEventTask`, необходимо следить за тем, когда производится доступ к глобальным переменным и когда они обновляются. Например, на приведенной ниже диаграмме в момент обращения событийной задачи к глобальной переменной `GVarA` последняя содержит значение, которое в ней находилось в конце периода выполнения 1. Поэтому, даже если в периоде выполнения 2 циклическая задача запишет в `GVarA` новое значение, это значение в событийной задаче не отразится. В свою очередь, значение, которое событийная задача записывает в глобальную переменную `GVarB`, не будет передано в циклическую задачу до начала периода выполнения 3. Поэтому, если циклическая задача В обратится к значению `GVarB` в периоде выполнения 2, она не получит то значение, которое записала событийная задача.



В свете сказанного не следует использовать эксклюзивное управление переменными в задачах для передачи значений глобальных переменных, когда для выполнения событийных задач используется команда `ActEventTask`. Для обеспечения согласованности глобальных переменных при использовании команды `ActEventTask` следует применять команду `Task_IsActive` (Определение состояния задачи). Команда `Task_IsActive` позволяет определить, выполняется ли в данный момент указанная задача или ожидает выполнения. Используйте эту команду, чтобы предотвратить доступ других задач к переменным, когда выполняется событийная задача, которая записывает значения в эти переменные. Подробное описание команды `Task_IsActive` см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

● Ограничения

- Для каждой глобальной переменной можно задать только одну обновляющую задачу. Если запись в глобальную переменную необходимо осуществлять в нескольких задачах, для обеспечения согласованности используйте команды эксклюзивного управления, которые будут описаны далее.
- Если обновляющая задача указывается для переменной типа «структура» или «объединение», необходимо указывать только одну обновляющую задачу для всей структуры или всего объединения. Указывать разные обновляющие задачи для отдельных членов структуры или объединения невозможно.
- Если обновляющая задача указывается для переменной типа «массив», необходимо указывать только одну обновляющую задачу для всего массива. Указывать разные обновляющие задачи для отдельных элементов массива невозможно.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Не производите запись в переменную, для которой требуется обеспечить согласованность, из какой-либо задачи, которая не является обновляющей задачей. Другими словами, не записывайте значения в эту переменную из задачи, которая является обращающейся задачей. В случае чтения или записи значения переменной, для которой задана обновляющая задача, из какой-либо задачи, которая не является обновляющей или обращающейся задачей, согласованность значений этой глобальной переменной может не обеспечиваться. При проверке такой программы будет выдано предупреждение.



Дополнительная информация

Для глобальной переменной, для которой используются параметры эксклюзивного управления переменными в задачах, можно использовать функцию протоколирования данных для регистрации выборочных значений внешней переменной. Это позволяет протолировать значения глобальной переменной в обновляющей и обращающейся задачах. Сведения о протолировании данных см. в разделе 8-7-4 *События пользователя (ошибки и информация пользователя)*.

● Настройка параметров в Sysmac Studio

Задайте глобальные переменные, для которых нужно указать обновляющие задачи, и задайте обновляющие задачи с помощью группы параметров Settings for Exclusive Control of Variables in Tasks (Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах) на вкладке Task Settings (Параметры задач) в Sysmac Studio.

Подробные сведения смотрите в разделе *Настройка параметров задач* на стр. 4-8.

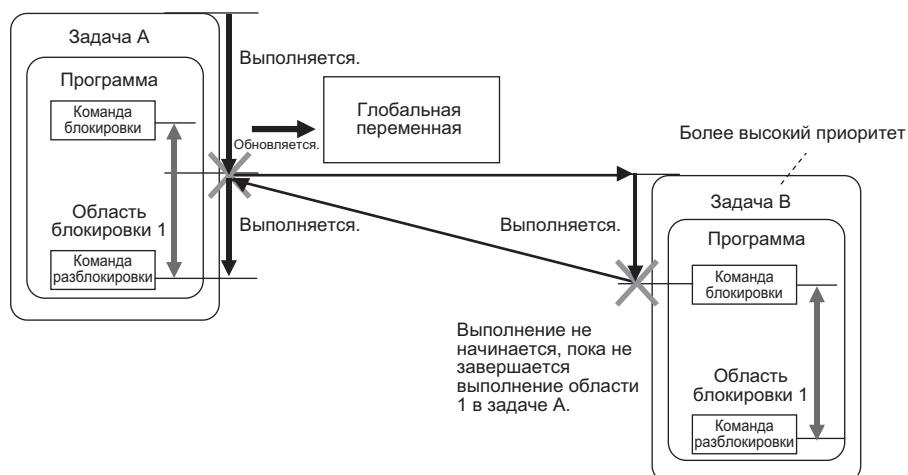
Способ 2. Команды для эксклюзивного управления в задачах

В случае, когда запись в глобальную переменную необходимо производить не в одной, а в нескольких задачах и при этом требуется во всех задачах обеспечивать согласованность значений этой переменной, следует использовать команды для эксклюзивного управления в задачах (т. е. команды Lock и Unlock). С помощью команд для эксклюзивного управления в задачах можно создавать области блокировки. Область блокировки — это область, заключенная между командой Lock (Блокировать) и следующей командой Unlock (Разблокировать). Если в некоторой задаче в данный момент выполняется область блокировки, во всех остальных задачах области блокировки с тем же номером блокировки не выполняются. Если команды, записывающие значения в глобальную переменную, находятся внутри областей блокировки, согласованность значений обеспечивается, даже если запись в переменную производится в нескольких задачах.

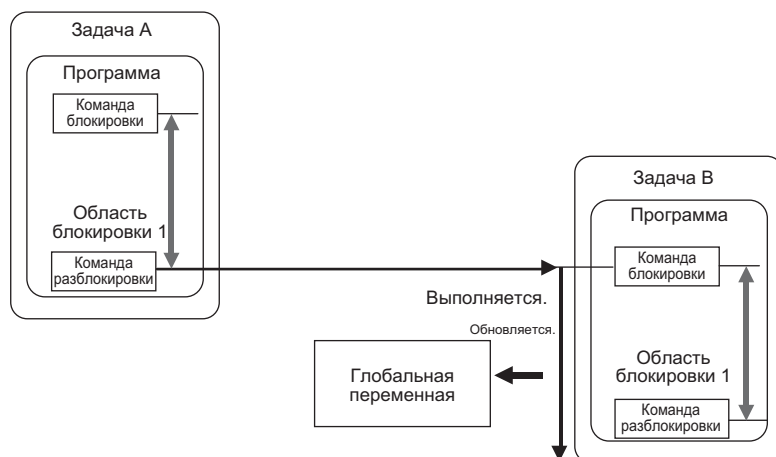
Дополнительные сведения о командах Lock и Unlock см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Пример:

В данном примере в задачах A и B создается область блокировки 1. Приоритет задачи B выше приоритета задачи A. Если условие выполнения задачи B оказывается соблюдено во время выполнения области блокировки 1 задачи A, выполнение задачи A приостанавливается на области блокировки 1 и выполняется задача B. Однако в этом случае область блокировки 1 задачи A еще не выполнена до конца, поэтому задача B приостанавливается, когда она доходит до своей области блокировки 1. После приостановки задачи B вновь начинается выполнение области блокировки 1 в задаче A.



Когда выполнение области блокировки 1 в задаче А завершается, задача А приостанавливается снова, после чего выполняется оставшаяся часть области блокировки 1 в задаче В. Таким образом, за счет применения эксклюзивного управления для операции записи в глобальную переменную значение глобальной переменной остается согласованным в двух задачах.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Не создавайте области блокировки длиннее, чем это необходимо. Если области блокировки будут слишком длинными, период выполнения задачи может возрасти.
- Всегда используйте команды Lock и Unlock в паре в пределах одной секции одного программного компонента.

Пример доступа к одной глобальной переменной в нескольких задачах

В данном разделе описывается, как передавать запрос на обработку в другую задачу с использованием нескольких глобальных переменных.

В приведенном ниже примере программы глобальная переменная *gReq* используется в качестве флага запроса на обработку для реализации эксклюзивного управления в программе пользователя. Даже в этом случае для доступа к глобальным переменным *gPar1*, *gPar2* и *gReq*, которые используются в обеих задачах, необходимо принимать меры для эксклюзивного управления переменными в задачах.

Ниже приводится пример программы, в которой используются команды эксклюзивного управления (т. е, команды Lock и Unlock) для исключения несогласованного доступа к общим переменным в нескольких задачах.

● Глобальные переменные

Имя	Тип данных	Комментарий
gReq	BOOL	Флаг запроса
gPar1	ULINT	Параметр 1
gPar2	DATA_AND_TIME	Параметр 2

● Задача, запрашивающая обработку (MainTask)

- Внутренние переменные

Имя	Тип данных	Комментарий
ReqTrg	BOOL	Триггер запроса
cCnt	ULINT	Значение счетчика «100 мс»
cTime	DATA_AND_TIME	Текущее время

- Программа на языке ST

```
cCnt:=Get100msCnt();(* Чтение значения счетчика «100 мс». *)
```

```
cTime:=GetTime();(* Чтение текущего времени. *)
```

```
Lock(1); (* Начало эксклюзивной блокировки между задачами. *)
```

```
IF ReqTrg=TRUE AND gReq=FALSE THEN(* Обращение к эксклюзивному флагу. *)
```

```
gPar1:=cCnt; (* Установка параметра для обработки в задаче SubTask. *)
```

```
gPar2:=cTime; (* Установка параметра для обработки в задаче SubTask. *)
```

```
gReq:=TRUE;
```

```
ReqTrg:=FALSE;
```

```
END_IF;
```

```
Unlock(1); (* Конец эксклюзивной блокировки между задачами. *)
```

● Задача, принимающая запросы на обработку (SubTask)

- Внутренние переменные

Название	Тип данных	Комментарий
ReqBusy	BOOL	---
UserDefFB_ins	UserDefFB	Экземпляр пользовательского функционального блока, который выполняет обработку

- Программа на языке ST

```
Lock(1); (* Начало эксклюзивной блокировки между задачами. *)
```

```
IF gReq=TRUE AND ReqBusy=FALSE THEN(* Обращение к эксклюзивному флагу. *)
```

```
ReqBusy:=TRUE;
```

```
UserDefFB_ins.PutData:=gPar1;(* Чтение параметра из задачи MainTask. *)
```

```

UserDefFB_ins.PutDate:=gPar2;(* Чтение параметра из задачи MainTask. *)
gReq:=FALSE;      (* Сброс эксклюзивного флага. *)

UserDefFB_ins.Execute:=TRUE;
END_IF;
Unlock(1);(* Конец эксклюзивной блокировки между задачами. *)

UserDefFB_ins();

IF UserDefFB_ins.Done:=TRUE THEN
  UserDefFB_ins.Execute:=FALSE;
  ReqBusy:=FALSE;
END_IF;

```

5-8-2 Доступ к переменным извне контроллера

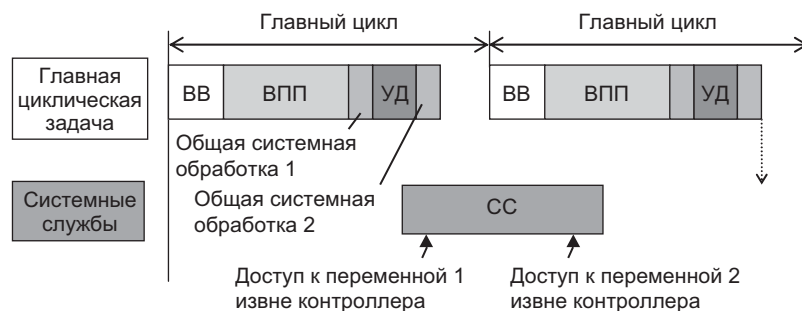
Доступ к переменным извне контроллера обслуживается во время выполнения системной службы. Системная служба обладает более низким приоритетом выполнения по сравнению с задачами. Это означает, что в случае доступа к нескольким переменным извне контроллера обновление значений всех переменных может не завершиться за один период выполнения задачи. Если в программе пользователя будут одновременно использоваться обновленные и не обновленные переменные, контроллер может работать непредусмотренным образом.

Чтобы этого не происходило, доступ к переменным извне контроллера должен выполняться во время общей системной обработки 2 задачи. В этом случае значения нескольких переменных будут гарантированно обновляться в пределах одного и того же периода задачи.

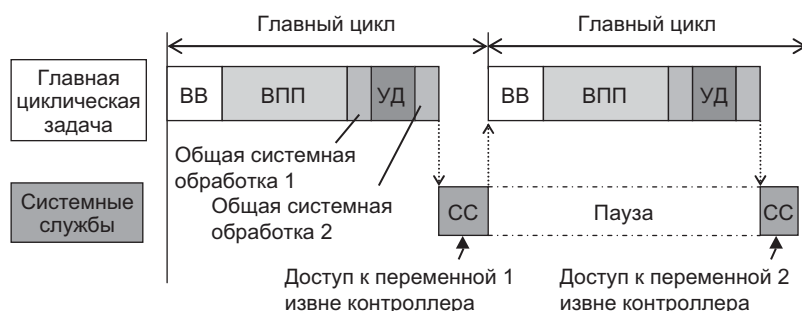
● Доступ к переменным извне контроллера во время системной службы

Независимо от того, какой модуль ЦПУ используется, серии NX или серии NJ, доступ к нескольким переменным может не завершаться за один период выполнения задачи.

● Модуль ЦПУ серии NX

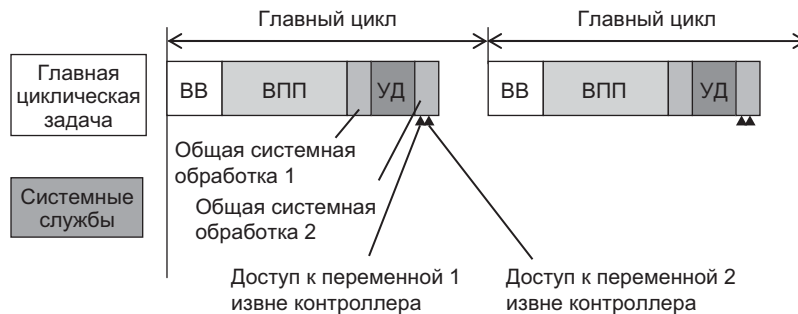


● Модуль ЦПУ серии NJ



● Доступ к переменным извне контроллера во время общей системной обработки 2

Независимо от того, какой модуль ЦПУ используется, серии NX или серии NJ, доступ к нескольким переменным выполняется в пределах одного периода (цикла).



В данном разделе в частности описывается, как выполнять доступ к переменным извне контроллера на этапе общей системной обработки 2 задачи.

Способы доступа к переменным извне контроллера

Доступ к переменным извне контроллера может производиться одним из четырех указанных ниже способов.

- Sysmac Studio
- Программируемый терминал серии NA/NS
- Теговые логические связи по сети EtherNet/IP
- Команда протокола связи CIP от главного компьютера

Если для доступа к переменным используется программное обеспечение Sysmac Studio, значения переменных могут обновляться только на этапе общей системной обработки 2 задачи. Доступ к значениям производится во время выполнения системных служб.

Задачи, в которых доступ к переменным производится во время общей системной обработки 2

Для переменных разного типа предусмотрены соответствующие задачи, которые реализуют доступ к переменным извне контроллера во время общей системной обработки 2. Эти задачи и соответствующие типы переменных указаны в таблице ниже.

Переменная	Задачи, которые обновляют значения
Глобальные переменные, указанные в параметрах для эксклюзивного управления переменными в задачах	Обновляющая задача, указанная в параметрах Settings for Exclusive Control of Variable in Tasks (Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах) в разделе Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) – Task Settings (Параметры задач) в Sysmac Studio.

Переменная	Задачи, которые обновляют значения
Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT	Задачи, указанные в параметрах I/O Control Task Settings (Параметры задач для управления вводом-выводом) в разделе Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) – Task Settings (Параметры задач) в Sysmac Studio.
Переменные устройств для базовых модулей ввода-вывода серии CJ	
Переменные устройств для специальных модулей серии CJ	Главная циклическая задача
Переменные с параметром AT в памяти, используемой для модуля серии CJ	

Примечание. Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

Примечание. Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

Параметры для осуществления доступа к переменным во время общей системной обработки 2

Для того чтобы доступ к переменным извне контроллера производился во время общей системной обработки 2, необходимо настроить две следующие группы параметров в Sysmac Studio.

- Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах (когда этими переменными являются глобальные переменные)
- Параметры времени доступа к переменным

Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах

Если доступ к глобальным переменным извне контроллера производится на этапе общей системной обработки 2 задачи, необходимо настроить параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах. Для работы функции эксклюзивного управления переменными в задачах необходимо указать задачу, которая может обновлять целевую глобальную переменную. Эта функция исключает возможность изменения значения целевой переменной другими задачами или другими способами, используемыми для доступа к переменным извне контроллера.

Подробные сведения об эксклюзивном управлении переменными в задачах смотрите в разделе *Настройка параметров задач* на стр. 4-8.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При использовании теговых логических связей для обмена данными по сети EtherNet/IP всегда указывайте одну и ту же обновляющую задачу для всех тегов (переменных с атрибутом Network Publish) в одном наборе тегов. В противном случае разные теги из одного набора тегов могут обновляться в разных периодах выполнения задачи.

Параметры времени доступа к переменным

Если обращение к переменным извне контроллера производится на этапе общей системной обработки 2 задачи, выполнение задачи может длиться дольше. Пользователь может задать в Sysmac Studio предельное время обработки для доступа к переменным. Для установки предельного времени обработки для доступа к переменным служит параметр Variable Access Time (Время доступа к переменным).

● Вычисление времени доступа к переменным

Для вычисления времени доступа к переменным используйте следующую формулу:

Время доступа к переменным [мкс] = общий объем переменных [байтов] * а + количество переменных * b + количество операций доступа * с + d

Значения констант а...d в приведенной выше формуле варьируются в зависимости от типа модуля ЦПУ.

Модель модуля ЦПУ	Значение константы [мкс]			
	a	b	c	d
NX701-□□□□	0,0005	0,033	2,67	7,22
NX102-□□□□	0,0040	0,240	3,27	25,21
NX1P2-□□□□	0,0040	0,240	3,27	25,21
NJ501-□□□□	0,0010	0,490*1	1,41	6,68
NJ301-□□□□	0,0015*2	0,560*3	2,15	7,52
NJ101-□□□□	0,0015	1,070	3,83	10,29

*1 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.02 или более ранней значение константы составляет 0,58.

*2 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.02 или более ранней значение константы составляет 0,0009.

*3 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.02 или более ранней значение константы составляет 1,03.

● Настройка времени доступа к переменным

Для настройки времени доступа к переменным служит окно **Task Settings (Параметры задач)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** – **Task Settings (Параметры задач)** в Sysmac Studio. Этот параметр необходимо задать для каждой задачи. Он указывается в процентах от периода выполнения задачи. По умолчанию установлено значение 3%. Дополнительные сведения о настройке параметров см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)*.

● Пример настройки времени доступа к переменным

Ниже приводится пример настройки времени доступа к переменным.

В этом примере предполагается, что используется модуль ЦПУ NJ501-□□□□ и извне контроллера производится доступ к трем переменным, которые указаны ниже.

№ операции доступа	Инициатор доступа к переменной	Общий объем переменных, к которым производится доступ [байтов]	Количество переменных, к которым производится доступ	Количество операций доступа
1	Теговая логическая связь по сети EtherNet/IP	600	8	1
2	Теговая логическая связь по сети EtherNet/IP	200	4	1
3	Команда связи по протоколу CIP	1000	1	1

Используя ранее приведенную формулу, рассчитаем время доступа к переменным для операции доступа №1:

$$\begin{aligned} \text{Время доступа к переменным для операции доступа №1} &= 600 * 0,001 + 8 * 0,49 + 1 * 1,41 + 6,68 \\ &= 12,61 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

Аналогичным образом можно рассчитать время доступа для остальных операций доступа. Полученные результаты вычислений приведены в таблице ниже.

№ операции доступа	Время доступа к переменной, мкс
1	12,61
2	10,25
3	9,58

Если в одном периоде выполнения задачи выполняется только одна из этих операций доступа, в параметр Variable Access Time (Время доступа к переменным) следует ввести значение для операции доступа №1, поскольку для нее требуется больше всего времени.

Время доступа к переменным для операции доступа 1 составляет 12,61 мкс. Следовательно, при длительности периода выполнения задачи в 500 мкс для параметра Variable Access Time (Время доступа к переменным) следует указать значение $12,61/500 \approx 3\%$.

Если в одном периоде выполнения задачи каждая операция доступа выполняется один раз, то время доступа к переменным вычисляется по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \text{Время доступа к переменным} &= (600 + 200 + 1000) * 0,001 + (8 + 4 + 1) * 0,49 + (1 + 1 + 1) * 1,41 + 6,68 \\ &= 19,08 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

Если период выполнения задачи равен 500 мкс, значит в параметр Variable Access Time (Время доступа к переменным) следует ввести значение $19,08/500 \approx 4\%$.

● Работа в случае, если фактическое время доступа к переменным оказывается больше заданного значения

Если фактическое время доступа к переменным превысило заданное значение, доступ к переменным осуществляется по одному из указанных ниже вариантов в зависимости от того, сколько раз производится доступ к переменным в одном периоде выполнения задачи.

Необходимо задать достаточно большое значение времени доступа, чтобы все операции доступа к переменным могли быть завершены в пределах периода выполнения задачи.

Количество операций доступа к переменным в одном периоде задачи	Операции
Множественно	Выполняется столько операций доступа к переменным, сколько может быть завершено за заданное время доступа к переменным. Остальные операции доступа, которые не удалось выполнить в текущем периоде, будут выполнены в следующем периоде выполнения задачи. Это означает, что несколько операций доступа к переменным может не удастся завершить в пределах одного цикла задачи.
Однократно	Доступ к переменным продолжается даже по истечении заданного времени доступа к переменным. Это означает, что время выполнения задачи увеличивается.

5-9 Ошибки, связанные с задачами

В данном разделе описываются следующие ошибки:

- Превышение времени цикла задачи
- Превышение времени цикла управления движением
- Таймаут выполнения задачи
- Ошибка таймаута обновления данных ввода-вывода
- Ошибка недостаточного времени для системных служб

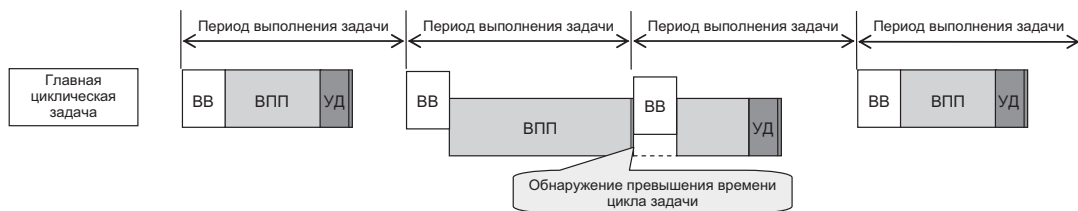
Превышение времени цикла задачи

Ошибка Task Period Exceeded (Превышение времени цикла задачи) возникает, когда время выполнения задачи превышает заданный период выполнения задачи.

Это ошибка контроллера некритического уровня. Даже если она возникает, контроллер продолжает работать.

Она может происходить и в главной циклической задаче, и в циклических задачах.

Обнаружение ошибок превышения времени цикла задачи можно отключить с помощью параметра Task Period Exceeded Detection (Обнаружение превышения времени цикла задачи) в параметрах задач (Task Settings) в Sysmac Studio. По умолчанию эта ошибка обнаруживается.



Наименование ошибки	Уровень ошибки	Способы устранения
Превышение времени цикла задачи (Task Period Exceeded)	Некритическая ошибка	Проверьте заданные параметры задач и программы, после чего вновь загрузите проект. Сбросьте ошибку из программы Sysmac Studio.

Даже если параметр Task Period Exceeded Detection (Обнаружение превышения времени цикла задачи) отключен, информация о том, что выполнение задачи не завершилось за один период, выводится в следующие системные переменные: флаг превышения периода задачи (`_TaskName_Exceeded`), количество превышений периода задачи (`_TaskName_ExceedCount`), состояние ошибок контроллера (`_ErrSta`); а также в журнал ошибок.

Если выполнение задачи не завершается в течение одного цикла задачи, обновление данных ввода-вывода, в зависимости от их предназначения, выполняется в соответствии с таблицей ниже.

Предназначение данных ввода-вывода	Выполнение обновления данных ввода-вывода, когда выполнение задачи не завершается за один цикл задачи
Ведомое устройство EtherCAT*1	Выходы: выводятся значения, действовавшие в предыдущем цикле. Входы: входы обновляются, но входные данные выполняемой программы пользователя не обновляются.
Модули NX в стойке модуля ЦПУ*2	
Встроенные входы-выходы*3	
Модуль серии CJ	Данные ввода-вывода не обновляются, пока не завершается выполнение задачи.

*1 Включает модули NX и ведомые терминалы EtherCAT.

*2 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*3 Встроенные входы-выходы можно использовать только с модулями ЦПУ NX1P2.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если возникает ошибка превышения цикла задачи (Task Period Exceeded), сократите программы, чтобы они успевали выполняться в пределах цикла задачи, или увеличьте длительность цикла задачи.

Превышение времени цикла управления движением

Ошибка Motion Control Period Exceeded (Превышение времени цикла управления движением) возникает, если операции управления движением (MC) не завершаются в течение главного цикла (т. е. цикла управления движением) два или больше раз подряд. В функциональном модуле «Motion Control» возникает частичная ошибка контроллера. Одновременно происходит ошибка превышения цикла задачи (Task Period Exceeded).

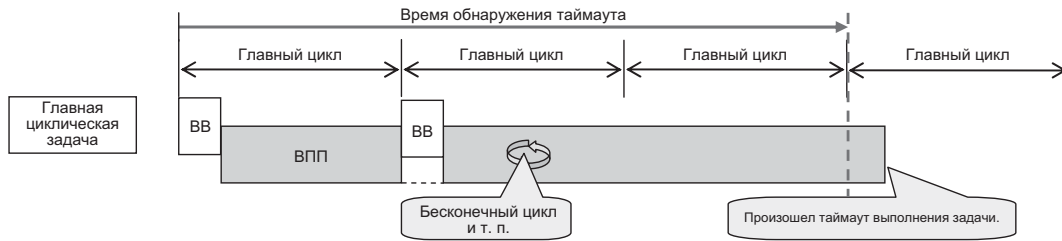
Наименование ошибки	Уровень ошибки	Способы устранения
Превышение времени цикла управления движением (Motion Control Period Exceeded)	Частичная ошибка	Уменьшите объем операций в программах или увеличьте длительность цикла управления в пределах, в которых это не скажется отрицательно на работе системы.

Таймаут выполнения задачи

Ошибка Task Execution Timeout (Таймаут выполнения задачи) возникает, если выполнение задачи не завершается за время, указанное параметром Task Execution Timeout Time (Время таймаута выполнения задачи).

Это ошибка контроллера критического уровня. При ее возникновении выполнение программы пользователя прекращается.

Эта ошибка также возникает, когда задачи не могут нормально выполняться из-за ошибок, допущенных в программе (бесконечные циклы и т. п.).

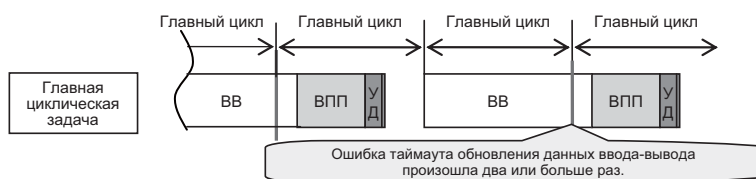


Наименование ошибки	Уровень ошибки	Способы устранения
Таймаут выполнения задачи	Критическая ошибка	Проверьте заданные параметры задач и загрузите программу пользователя еще раз. Требуется выключить и включить напряжение питания или выполнить сброс модуля ЦПУ.

Ошибка таймаута обновления данных ввода-вывода

Ошибка I/O Refreshing Timeout Error (Ошибка таймаута обновления данных ввода-вывода) возникает, когда обновление данных ввода-вывода для главной циклической задачи или циклической задачи приоритета 16 не завершается в пределах одного цикла два или больше раз подряд.

Это ошибка контроллера критического уровня. При ее возникновении выполнение программы пользователя прекращается.



Наименование ошибки	Уровень ошибки	Способы устранения
Ошибка таймаута обновления данных ввода-вывода (I/O Refreshing Timeout Error)	Критическая ошибка	Проверьте заданные параметры задач и загрузите проект еще раз. Требуется выключить и включить напряжение питания или выполнить сброс модуля ЦПУ.

Ошибка недостаточного времени для системных служб

Ошибка Insufficient System Service Time Error (Ошибка недостаточного времени для системных служб) возникает в модуле ЦПУ серии NJ, когда время выполнения системных служб, указанное в параметрах мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings), не может быть выделено.

Это ошибка контроллера критического уровня. При ее возникновении выполнение программы пользователя прекращается.

Наименование ошибки	Уровень ошибки	Способы устранения
Ошибка недостаточного времени для системных служб (Insufficient System Service Time Error)	Критическая ошибка	Проверьте заданные параметры задач и параметры мониторинга системных служб, после чего вновь загрузите проект. Требуется выключить и включить напряжение питания или выполнить сброс модуля ЦПУ.



Дополнительная информация

Модули ЦПУ серии NX гарантированно выделяют достаточно времени для работы системных служб, поэтому для них параметры мониторинга системных служб (System Service Monitoring Settings) не предусмотрены. С ними также не возникает ошибка Insufficient System Service Time Error (Недостаточно времени для системных служб).

5-10 Мониторинг состояния выполнения и времени выполнения задач

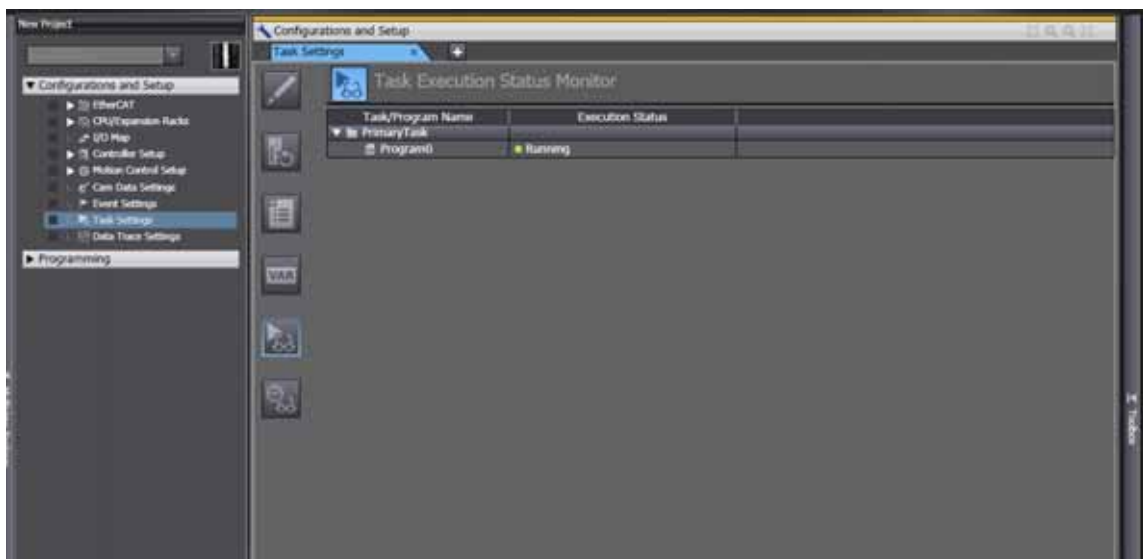
Состояние выполнения и время выполнения задач можно контролировать в режиме онлайн с помощью программы Sysmac Studio.

Мониторинг состояния выполнения задач

В программном обеспечении Sysmac Studio можно контролировать состояние выполнения программ (запущена/остановлена) во всех задачах.

● Операции в Sysmac Studio

Установите связь между модулем ЦПУ и Sysmac Studio (режим онлайн) и выберите **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) – Task Settings (Параметры задач)**. Нажмите кнопку **Task Execution Status Monitor (Контроль состояния выполнения задач)**. Отобразится показанное ниже окно.



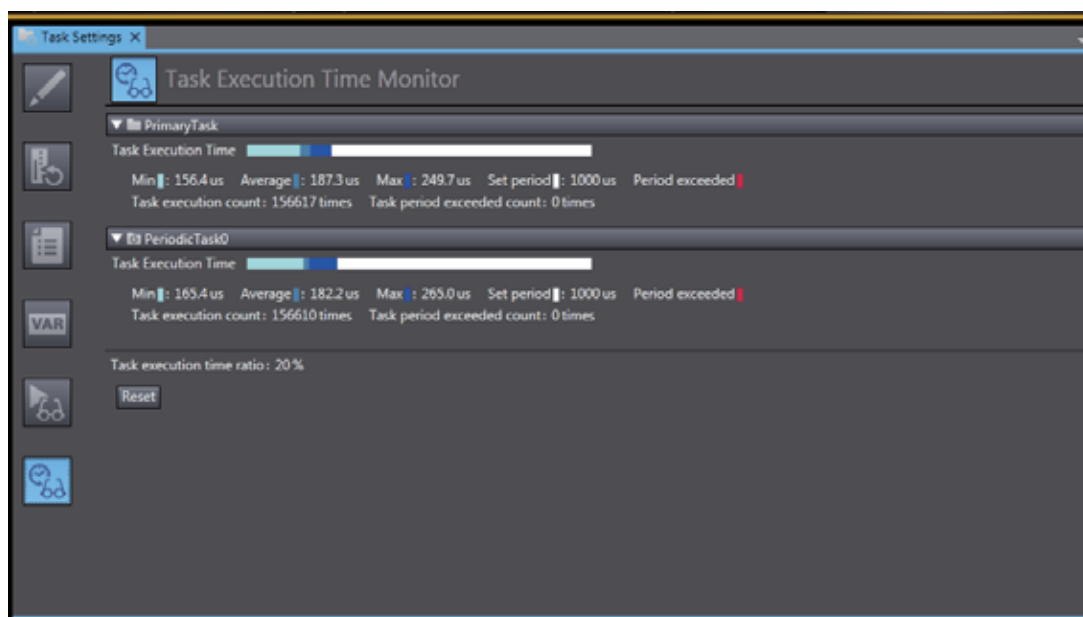
Контроль времени выполнения задач

В программном обеспечении Sysmac Studio можно контролировать время выполнения каждой задачи.

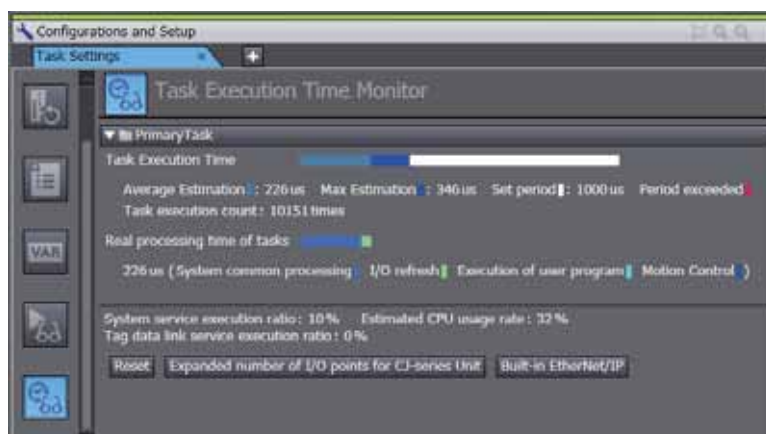
● Значения, которые можно контролировать в Sysmac Studio

Вид окна зависит от того, к чему подключено ПО Sysmac Studio: к физическому контроллеру или средству моделирования (Simulator).

Подключение к контроллеру



Подключение к средству моделирования (Simulator)

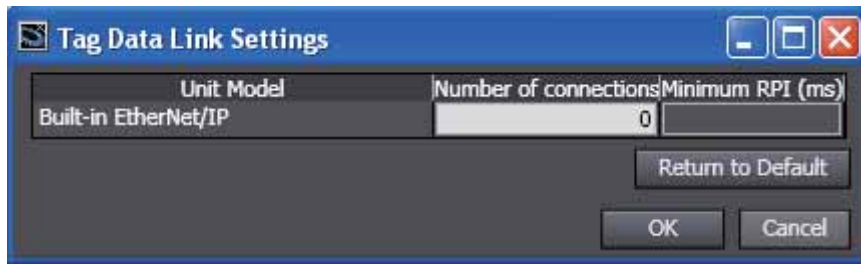


Дополнительная информация

Для проверки или оценки времени выполнения системных служб для модулей ЦПУ серии NJ отображается следующая информация: коэффициент времени выполнения задач (Task execution time ratio), коэффициент времени выполнения системных служб (System service execution ratio), расчетный коэффициент использования ЦПУ (Estimated CPU usage rate), коэффициент времени обслуживания теговых логических связей (Tag data service execution ratio), расширенное количество точек ввода-вывода для модуля серии CJ (Expanded number of I/O points for CJ-series Unit) и встроенный порт EtherNet/IP (Built-in EtherNet/IP).

Для модулей ЦПУ серии NX приведенная выше информация не отображается, поскольку выполнение задач не влияет на работу системных служб и системные службы выполняются в требуемое время.

Диалоговое окно для встроенного порта EtherNet/IP при подключении к Simulator



Параметры перечислены в следующей таблице.

Используемый порт или модуль	Параметр	Описание	Задаваемые значения	По умолчанию
Встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ	Number of connections (Количество соединений)	Это количество соединений, установленных для теговых логических связей.	0...32	0
	Minimum RPI (Минимальный RPI)	Это минимальный интервал между пакетами (RPI), который устанавливается для всех соединений теговых логических связей.	1 мс...10 с (с шагом 1 мс)	---
Модуль интерфейса EtherNet/IP серии CJ (CJ1W-EIP21)*1	Количество тегов	Это количество тегов в теговых логических связях.	0...256	0

*1 Значения вводятся в диалоговом окне Expanded number of I/O points for CJ-series Unit (Расширенное количество точек ввода-вывода для модуля серии CJ).

Можно контролировать указанные ниже параметры.

Контролируемый параметр		Описание	Подключение к контроллеру	Подключение к Simulator
Task execution time (Время выполнения задачи)*1	Min. (Мин.)	Минимальное значение времени выполнения задачи.	Отображается.	Не отображается.
	Average (Среднее)	Среднее значение времени выполнения задачи.		Отображается.
	Max. (Макс.)	Максимальное значение времени выполнения задачи.		
Set period (Заданный период)		Указанный период выполнения задачи.*2		
Period exceeded (Превышение периода)		Если время выполнения задачи превышает длительность цикла задачи (т. е. если системная переменная Task Period Exceeded Flag (Флаг превышения периода задачи) = ИСТИНА), шкала показывает, на сколько было превышено время цикла.*2		
Task execution count (Количество выполнений задачи)		Показывает, сколько раз выполнялась задача. Отображается значение системной переменной Task Execution Count (Количество выполнений задачи).		

Контролируемый параметр	Описание	Подключение к контроллеру	Подключение к Simulator
Real processing time of tasks (Фактическое время обработки задачи)* ³	В виде шкал отображаются коэффициенты времени для общей системной обработки, обновления данных ввода-вывода, выполнения программы пользователя и операций управления движением (непосредственные значения времени не отображаются).	Не отображается.	Отображается.
Average estimation (Расчетное среднее значение)	Отображается расчетное среднее значение фактического времени обработки задачи.		
Max estimation (Расчетное макс. значение)	Отображается расчетное максимальное значение фактического времени обработки задачи.		
Task execution time ratio (Коэффициент времени выполнения задачи)* ⁴	Доля от общего времени выполнения задач в процентах.	Отображается.	Не отображается.

*1 Это фактическое требуемое время, с момента начала выполнения задачи до ее завершения. Данный интервал включает время выполнения других задач и системных служб, выполнявшихся в этом интервале, то есть с момента начала выполнения задачи и до ее завершения.

В случае подключения к средству моделирования Simulator для модуля ЦПУ NX701 отображается только главная циклическая задача.

*2 Для событийных задач этот параметр не отображается.

*3 Данный интервал — это время, которое потребовалось для выполнения только самой задачи. Для главной циклической задачи его значение совпадает со значением времени выполнения задачи. Для циклических задач его значение равно времени выполнения задачи за вычетом времени выполнения других задач и системных служб, которые выполнялись с момента соблюдения условия выполнения данной задачи и до ее завершения.



*4 Этот параметр был добавлен в Sysmac Studio версии 1.12. Для модуля ЦПУ серии NX он не отображается.



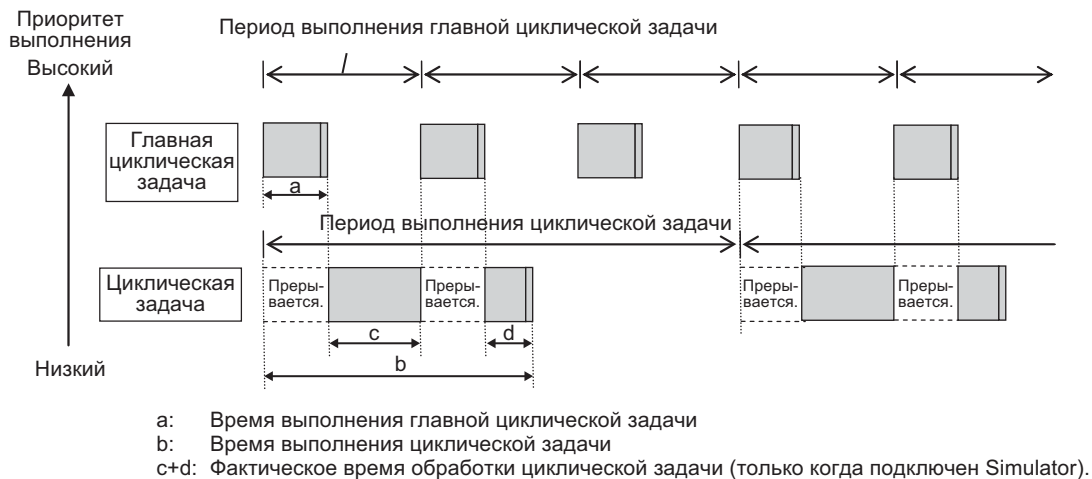
Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

В случае подключения Sysmac Studio к средству моделирования Simulator, а не к физическому контроллеру приведенные выше значения могут быть менее точными. Используйте их как ориентировочные значения. При подключении к физическому контроллеру для анализа проекта, а также перед запуском системы в режиме реальной эксплуатации обязательно убедитесь в том, что система работает правильно.

Пояснения к параметрам «Время выполнения задачи» и «Фактическое время обработки задачи»

В таблице ниже приводится описание параметров Task Execution Time (Время выполнения задачи) и Real Processing Time of Tasks (Фактическое время обработки задачи), которые отображаются в окне мониторинга (Monitor View) в качестве характеристик времени выполнения задач. Параметр Real Processing Time of Tasks (Фактическое время обработки задачи) отражает только время, когда было подключено средство моделирования Simulator.

Отображаемое время	Значение
Task execution time (Время выполнения задачи)	Это время с момента начала цикла задачи до завершения обработки задачи. Оно включает в себя и время, в течение которого циклическая задача была прервана для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения.
Real processing time of task (Фактическое время обработки задачи)	Это время с момента начала цикла задачи до завершения обработки задачи. Однако оно НЕ включает в себя время, в течение которого циклическая задача была прервана для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения.



5-11 Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу

В данном разделе приводятся рекомендации и указания по проектированию задач, поясняется методика оценки времени выполнения задач, описывается проверка параметров мониторинга системных служб, рассматривается практический пример проектирования задачи, а также приводятся сведения об определении значений времени реакции от входа к выходу.

Выполнение главной циклической задачи и циклических задач в контроллере серии NJ/NX подчинено заданным значениям периодов выполнения задач. Если фактическое время выполнения задачи превышает заданную длительность периода выполнения, происходит ошибка.

В данном примере описываются методики анализа и оценки работоспособности системы на примере контроллера с одной главной циклической задачей.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов. Прежде чем вводить контроллер в эксплуатацию, необходимо тщательно проверить его работу при всех возможных ситуациях и условиях, которые могут наблюдаться в реальной системе, и убедиться в том, что периоды выполнения задач не будут превышать и что будут обеспечиваться приемлемые характеристики связи.

5-11-1 Проверка времени выполнения задачи

При проектировании системы необходимо позаботиться о том, чтобы средние и максимальные значения времени выполнения задач, полученные расчетным путем с помощью описанных в настоящем разделе методик, с запасом вписывались в заданные периоды выполнения задач.

● Расчеты на компьютере

Прежде всего необходимо приблизительно оценить среднее время выполнения задач в соответствии с указаниями разделов А-5 *Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы серии NJ*, А-4 *Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX1P2*, А-7 *Характеристики отдельных системных переменных* и А-9 *Содержимое памяти, используемой для модулей серии CJ*. Эту оценку можно выполнить без использования компьютера. Максимальные значения, однако, без помощи компьютера оценить невозможно.

● Оценка с помощью средства моделирования Simulator в Sysmac Studio

Для приблизительной оценки среднего и максимального значений времени выполнения задач можно воспользоваться функцией Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) средства моделирования Simulator в программном обеспечении Sysmac Studio. Для проверки работы системы с помощью Simulator соблюдайте приведенный ниже порядок действий.

- 1** Создайте конфигурации ведомых устройств и модулей, создайте глобальные переменные и переменные устройств, создайте оси (для создания переменных осей).

- 2 Создайте программы для проверки.
- 3 Настройте задачи и постройте проект.
- 4 Запустите Simulator в режиме оценки времени выполнения (Execution Time Estimation Mode).
- 5 Выберите для модуля аппаратную версию, соответствующую версии, которая указана на самом модуле.
- 6 В случае модуля ЦПУ серии NJ задайте параметр *Expanded number of I/O points* (Расширенное количество точек ввода-вывода) в параметрах модуля серии CJ в разделе Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач), чтобы создать пользовательские переменные для указанных специальных модулей серии CJ. Также задайте размеры областей расширения (например, для модуля DeviceNet — размеры фиксированных областей памяти, выделенных для ввода-вывода) для указания адресов с помощью параметра AT (т. е. количество слов вывода и количество слов ввода). Эти размеры используются для расчета времени обновления данных ввода-вывода для указанных специальных модулей.
- 7 Оцените время выполнения задач с помощью окна Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач).

Ниже перечислены показатели, которые можно проверить с помощью окна Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач), когда средство моделирования Simulator работает в режиме оценки времени выполнения.

- Средние и максимальные значения времени выполнения задач
- Средние и максимальные значения фактического времени обработки задач
- Графическое представление в виде шкал: время общей системной обработки, время обновления данных ввода-вывода, время выполнения программы пользователя и время управления движением
- Использование ресурсов центрального процессора

Примечание. Для модуля ЦПУ серии NX отображается только главная циклическая задача.



Дополнительная информация

При подключении к средству моделирования Simulator в Sysmac Studio можно проверить указанные ниже значения. В случае подключения к физическому контроллеру эти значения проверить невозможно.

- CPU usage (Использование ресурсов центрального процессора (ЦПУ): показывает, какая часть (в процентах) от периода выполнения задачи задействуется в сумме для обработки задачи (расчетное максимальное время обработки задачи), обслуживания теговых логических связей (коэффициент времени обслуживания теговых логических связей) и выполнения системных служб (время выполнения системных служб) в модуле ЦПУ серии NJ (в соответствии с настройкой параметров мониторинга системных служб). Если использование ресурсов ЦПУ превышает 100%, это означает, что для обработки задачи и выполнения системных служб (в соответствии с настройкой параметров мониторинга системных служб) не хватает времени. Для модуля ЦПУ серии NX эта информация не отображается.
- Real processing time of tasks (Фактическое время обработки задачи): это время, которое потребовалось для выполнения задачи, с момента начала выполнения задачи и до ее завершения. Оно не включает время выполнения других задач, выполнявшихся в этом интервале (т. е. от начала выполнения задачи до ее завершения).

● Расчет значений времени при подключении к физическому контроллеру

Ниже перечислены показатели, которые можно проверить с помощью окна Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) при подключении к физическому контроллеру.

- Минимальные, средние и максимальные значения времени выполнения задач
- Заданный период
- Сколько раз выполнялась задача (Task Execution Count (Количество выполнений задачи))
- Сколько раз был превышен период выполнения задачи (Task Period Exceeded Count (Количество превышений периода задачи))
- Коэффициент времени выполнения задачи

Максимальные значения, отображаемые в Sysmac Studio, определяются только при работе с физическим контроллером. Как отмечалось ранее, максимальное значение времени выполнения задачи варьируется в зависимости от внутреннего состояния физического контроллера. Поэтому фактические максимальные значения при работе контроллера в режиме реальной эксплуатации могут быть больше, чем полученные здесь значения. Используйте в качестве ориентировочных максимальных значений эти полученные значения или значения, рассчитанные по приведенным ниже формулам, если они больше.

Модули ЦПУ серии NX

(Среднее значение времени выполнения задачи + (Среднее значение времени выполнения задачи – Минимальное значение времени выполнения задачи)) \times 1,2 + 25 мкс

Модули ЦПУ серии NJ

- Период выполнения задачи = 500 мкс: Среднее значение времени выполнения задачи + (Среднее значение времени выполнения задачи – Минимальное значение времени выполнения задачи) + 100 мкс
- Период выполнения задачи = 1, 2 или 4 мс: Среднее значение времени выполнения задачи + (Среднее значение времени выполнения задачи – Минимальное значение времени выполнения задачи) + 120 мкс

Для модулей ЦПУ серии NJ также можно проверить, достаточно ли времени отводится для выполнения системных служб.

Если для выполнения системных служб выделяется недостаточно времени, это может отрицательно влиять на онлайн-операции в Sysmac Studio и на скорость обмена данными с внешними устройствами, например с устройствами HMI. В случае модулей ЦПУ серии NJ системные службы выполняются в свободные промежутки времени, когда не выполняются другие задачи.

В следующей таблице приводятся рекомендуемые ориентировочные значения коэффициента времени выполнения задачи для модулей ЦПУ разных моделей.

Модель модуля ЦПУ	Ориентировочный коэффициент времени выполнения задачи
NJ501-□□□□	90% или меньше
NJ301-□□□□	80% или меньше
NJ101-□□□□	70% или меньше



Сведения о версиях

- Коэффициент времени выполнения задачи отображается при использовании модуля ЦПУ серии NJ с ПО Sysmac Studio версии 1.12 или выше.

- Модуль ЦПУ NJ101-□□□□ следует использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.13 или выше. Модуль ЦПУ NJ101-□□□□ невозможно использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.12 или более ранней версии.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Модули ЦПУ серии NX гарантированно выделяют достаточно времени для работы системных служб. Поэтому для них коэффициент времени выполнения задачи не отображается.



Дополнительная информация

Среднее значение времени выполнения задачи, которое отображается в окне контроля времени выполнения задач, рассчитывается по десяти значениям времени выполнения.

5-11-2 Пример проектирования задачи

В данном разделе приводится порядок проектирования — в том числе порядок предварительного расчета и оценки показателей времени — для проекта, состоящего только из главной циклической задачи. При работе над реальным проектом в таких расчетах необходимо учитывать все влияющие факторы, зависящие от особенностей решаемой задачи или условий применения системы. Поэтому данный пример приводится только для ознакомления читателя с общими принципами проектирования.

- 1 Используя технические спецификации и документацию на оборудование, определите значения времени реакции от входа к выходу, которые должны обеспечиваться в системе.
- 2 Исходя из значений времени реакции от входа к выходу, требуемых для системы, определите период выполнения для главной циклической задачи.
- 3 Проверьте, вписывается ли время выполнения задачи в период выполнения задачи, который вы определили.

Затем, путем теоретических расчетов или с помощью функции Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) в программном обеспечении Sysmac Studio, оцените среднее и максимальное значения времени выполнения задачи.

- 4 Для модулей ЦПУ серии NJ: убедитесь, что значения времени выполнения системных служб не выходят за пределы заданных параметров мониторинга.

Если используется Sysmac Studio, проверьте использование ресурсов ЦПУ (CPU usage).

- 5 Подключите физический контроллер и проверьте, вписывается ли время выполнения задачи в заданный период выполнения задачи.

Для проверки времени выполнения задач установите связь между физическим контроллером и Sysmac Studio (режим онлайн) и используйте функцию контроля времени выполнения задач (Task Execution Time Monitor).

- **Если главная циклическая задача слишком велика и не вписывается в один цикл выполнения, ее можно разбить на циклические задачи следующим образом:**
 - Для модулей ЦПУ NX701: процессы, требующие высокой скорости управления, назначьте главной циклической задаче, остальные процессы назначьте циклической задаче приоритета 5.

- Для уменьшения времени выполнения задачи используйте команды PrgStart (Активировать программу) и PrgStop (Деактивировать программу), чтобы программа, назначенная главной циклической задаче, выполнялась, только когда это необходимо.
- Если после принятия этих мер главная циклическая задача по-прежнему не укладывается в заданный период выполнения, среди процессов главной циклической задачи выделите те, для которых не требуется высокая скорость или высокая точность управления, и назначьте их циклической задаче приоритета 16 или 17.
В то же время, если главная циклическая задача и циклическая задача приоритета 16 обращаются к общим переменным, например к переменным осей, время выполнения главной циклической задачи может возрасти. Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя* (Cat. No. W507).
- Если даже после принятия всех этих мер главная циклическая задача все еще не укладывается в заданный период выполнения, увеличьте период выполнения для главной циклической задачи.

- **В случае разделения задач время выполнения циклической задачи будет варьироваться в широких пределах в зависимости от того, сколько времени, не используемого для главной циклической задачи, будет оставаться для выполнения циклической задачи.**

В качестве длительности периода выполнения циклической задачи сначала используйте удвоенные средние и максимальные значения, рассчитанные для времени выполнения задачи, а затем выполните более тонкую настройку.

5-11-3 Время реакции системы от входа к выходу

В данном разделе поясняется методика определения времени, которое требуется системе для формирования и выдачи выходного сигнала (выходных данных) после получения входного сигнала (входных данных).

Время реакции от входа к выходу зависит от различных условий.

Помимо времени реакции от входа к выходу в системе необходимо учитывать задержку ввода и вывода (время задержки отклика входов и выходов) между ведомыми устройствами/модулями и внешними устройствами.

Программно-логическое управление с базовыми модулями ввода-вывода

Обновление данных ввода-вывода для базовых модулей ввода-вывода и подключенных к ним внешних устройств выполняется в задаче, которой назначена операция обновления данных ввода-вывода. Ниже приводится способ определения времени реакции от входа к выходу, включающего время обмена данными по сети EtherCAT.

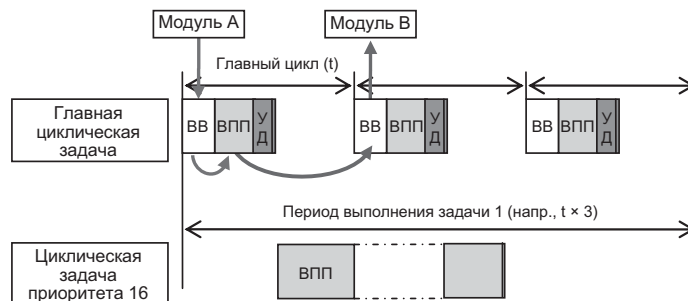
Ниже приводится способ определения времени реакции от входа к выходу, включающего время обмена данными по сети EtherCAT.

● Управление с помощью программ в главной циклической задаче

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Минимальное время реакции от входа к выходу = длительность главного цикла

Пример: управление модулем А и модулем В с использованием главной циклической задачи



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от модуля, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

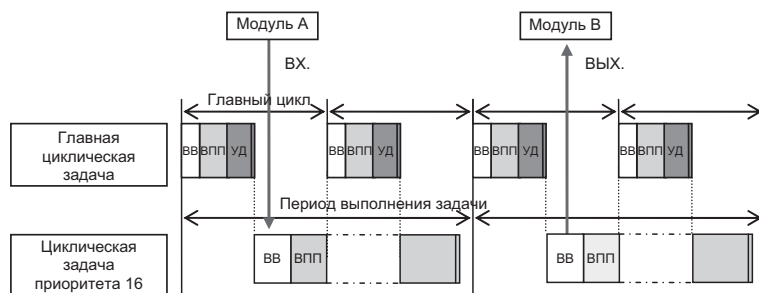
Максимальное время реакции от входа к выходу = период главной циклической задачи × 2

● Управление с помощью программ в циклической задаче приоритета 16

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Минимальное время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 16

Пример: управление модулем А и модулем В с использованием циклической задачи приоритета 16



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от модуля, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

Максимальное время реакции от входа к выходу = период циклической задачи приоритета 16 × 2

Программно-логическое управление с ведомыми устройствами EtherCAT

Обмен данными по сети EtherCAT с внешними устройствами (ведомыми устройствами EtherCAT) производится в рамках операции обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче.

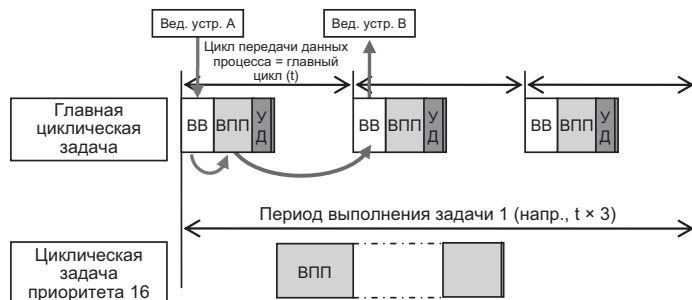
Ниже приводится способ определения времени реакции от входа к выходу, включающего время обмена данными по сети EtherCAT.

● Управление с помощью программ в главной циклической задаче

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Минимальное время реакции от входа к выходу = длительность главного цикла (= длительность цикла передачи данных процесса)

Пример: управление ведомым устройством EtherCAT А (устройство ввода) и ведомым устройством EtherCAT В (устройство вывода) с использованием главной циклической задачи



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от ведомого устройства, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

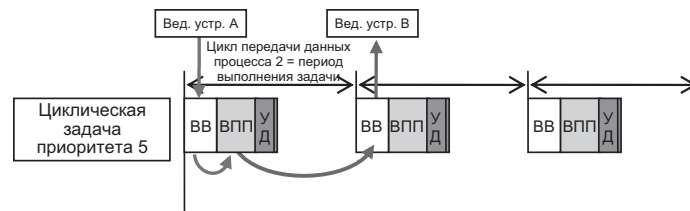
Максимальное время реакции от входа к выходу = длительность главного цикла (= длительность цикла передачи данных процесса) × 2

● Управление с помощью программ в циклической задаче приоритета 5

При осуществлении управления с помощью пользовательской программы в циклической задаче приоритета 5 время реакции модуля ЦПУ NX701 от входа к выходу определяется следующим образом:

Максимальное время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 5 (= длительность цикла передачи данных процесса 2)

Пример: управление ведомым устройством EtherCAT A (устройство ввода) и ведомым устройством EtherCAT B (устройство вывода) с использованием циклической задачи приоритета 5



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от ведомого устройства, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

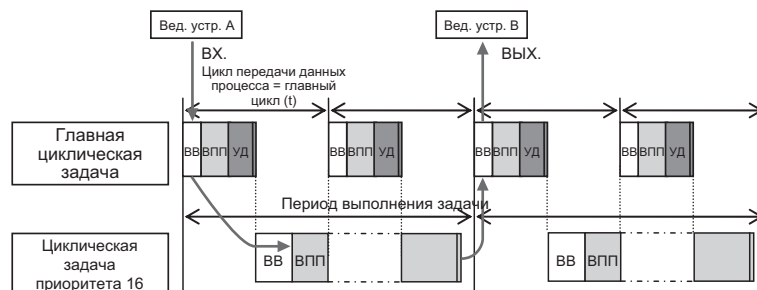
Максимальное время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 5 (= длительность цикла передачи данных процесса 2) × 2

● Управление с помощью программ в циклической задаче приоритета 16

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 16

Пример: управление ведомым устройством EtherCAT A (устройство ввода) и ведомым устройством EtherCAT B (устройство вывода) с использованием циклической задачи приоритета 16



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от ведомого устройства, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

Максимальное время реакции от входа к выходу = период циклической задачи приоритета 16 × 2



Дополнительная информация

Сведения об определении значений времени реакции от входа к выходу для ведомого терминала EtherCAT с интерфейсным модулем EtherCAT и ведомыми модулями NX см. в документе *Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя* (Cat. No. W519).

Программно-логическое управление с модулями NX в стойке модуля ЦПУ

Для модулей NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2 обмен данными с внешними устройствами производится в рамках операции обновления данных ввода-вывода в главной циклической задаче.

Для модулей NX в стойке модуля ЦПУ будет рассмотрено время реакции от входа к выходу внутри модуля ЦПУ и время реакции от входа к выходу, включающее время обработки данных в модулях NX.

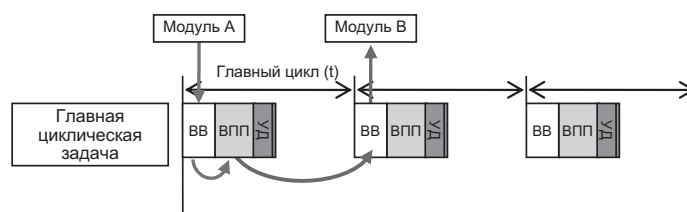
Ниже приводится способ определения времени реакции от входа к выходу внутри модуля ЦПУ.

● Управление с помощью программ в главной циклической задаче

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Минимальное время реакции от входа к выходу = длительность главного цикла

Пример: управление модулем входов А и модулем выходов В с использованием главной циклической задачи



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от модуля, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

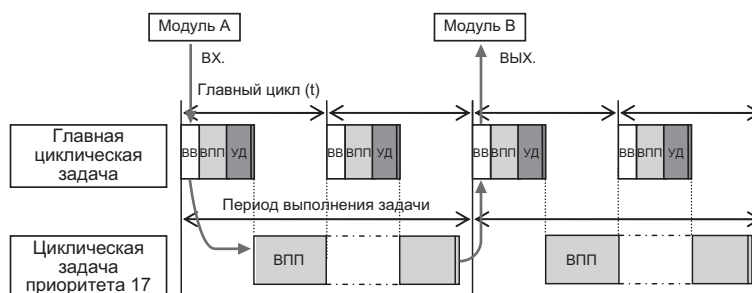
Максимальное время реакции от входа к выходу = длительность главного цикла \times 2

● Управление с помощью программ в циклической задаче приоритета 17

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 17

Пример: управление модулем входов А и модулем выходов В с использованием циклической задачи приоритета 17



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от модуля, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

Максимальное время реакции от входа к выходу = период циклической задачи приоритета 17 \times 2

Теперь рассмотрим способ определения времени реакции от входа к выходу с учетом времени обработки данных в модулях NX.

В данном случае время реакции от входа к выходу — это время, требуемое для выполнения следующих операций: модуль ЦПУ обрабатывает внешний сигнал, поданный на вход некоторого модуля NX; полученный в результате этой обработки выходной сигнал подается на выход другого модуля NX.

Время реакции от входа к выходу, включающее время обработки данных в модулях NX, зависит от способа обновления входов-выходов в модулях NX.

Далее будет описана методика определения времени реакции от входа к выходу отдельно для каждого из этих способов, включая синхронное обновление входов-выходов, обновление с использованием меток времени и асинхронное обновление. Во всех случаях управление осуществляется с помощью программ в главной циклической задаче.

В формулах используются следующие обозначения:

Tnx-InProc	: Время обработки входных данных модуля NX
Tnx-OutProc	: Время обработки выходных данных модуля NX
Tnx-Indelay	: Время задержки входа модуля NX
Tnx-Outdelay	: Время задержки выхода модуля NX

Значение каждого из этих параметров зависит от типа модуля NX. Конкретные значения для модуля NX того или иного типа можно найти в приложении в документе *Серия NX — Справочное руководство* (Cat. No. W525-E1-07 или более поздней редакции).

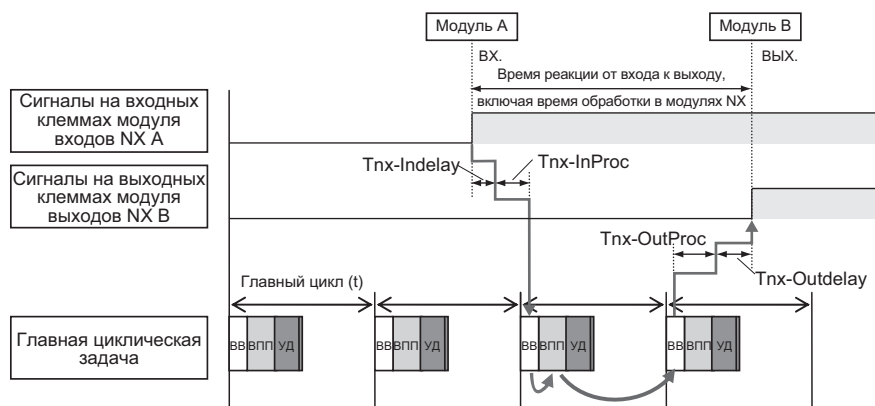
● Синхронное обновление входов-выходов

При синхронном обновлении входов-выходов считывание входных сигналов или обновление выходных сигналов производится одновременно для всех модулей NX, подключенных к модулю ЦПУ и поддерживающих синхронное обновление входов-выходов. Поэтому в качестве параметров Tnx-InProc (время обработки входных данных модуля NX) и Tnx-OutProc (время обработки выходных данных модуля NX) используются наибольшие значения среди значений для модулей NX, поддерживающих синхронное обновление входов-выходов.

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

$$\text{Минимальное время реакции от входа к выходу} = Tnx-InDelay + Tnx-InProc + \text{длительность главного цикла} + Tnx-OutDelay + Tnx-OutProc$$

Пример: управление модулем входов А и модулем выходов В с использованием главной циклической задачи



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от модуля, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

Максимальное время реакции от входа к выходу = $T_{nx-InDelay} + T_{nx-InProc} + \text{длительность главного цикла} \times 2 + T_{nx-OutDelay} + T_{nx-OutProc} + \text{время обработки в модулях NX}^{*1}$

*1 О том, как определять время обработки данных в модулях NX, см. в разделе *Время обработки модулей NX* на стр. А-49.

● Обновление с использованием меток времени

При обновлении входов и выходов с использованием меток времени время реакции от входа к выходу — это конкретное время, которое проходит с момента изменения входного сигнала до выдачи выходного сигнала. Это время указывается в программе пользователя. Время следует указывать с достаточным запасом, чтобы выходной сигнал гарантированно выдавался за ожидаемое время.

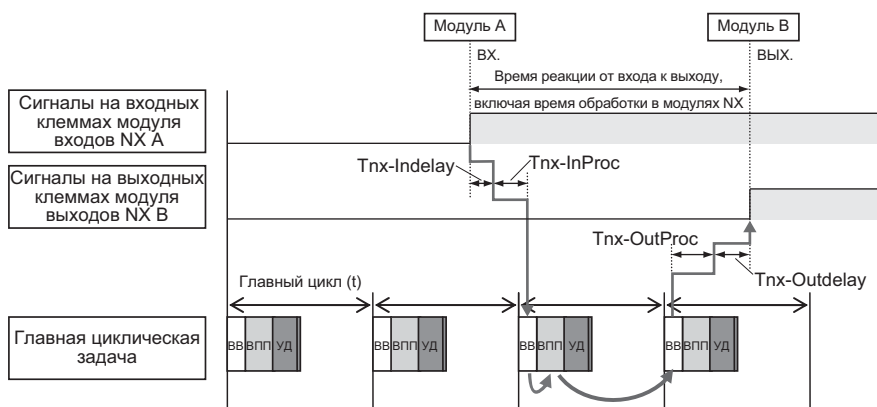
При этом минимальное время, которое можно указать и за которое может быть выдан ожидаемый выходной сигнал, — это максимальное время реакции от входа к выходу при обновлении входов и выходов с использованием меток времени. Оно определяется следующим образом.

Все модули NX, подключенные к модулю ЦПУ и поддерживающие обновление входов с регистрацией времени изменения входов, считывают все зарегистрированные значения времени изменения входов одновременно. Одновременно с этим считываются и входные сигналы модулями NX, поддерживающими синхронное обновление входов. Поэтому в качестве параметров $T_{nx-InProc}$ (время обработки входных данных модуля NX) и $T_{nx-OutProc}$ (время обработки выходных данных модуля NX) используются наибольшие значения среди значений для модулей NX, поддерживающих синхронное обновление входов-выходов.

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Минимальное время реакции от входа к выходу = $T_{nx-InDelay} + T_{nx-InProc} + \text{длительность главного цикла} + T_{nx-OutDelay} + T_{nx-OutProc}$

Пример: управление модулем входов А и модулем выходов В с использованием главной циклической задачи



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от модуля, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

Время обработки модулей NX стр. А-49

Максимальное время реакции от входа к выходу = $T_{nx-InDelay} + T_{nx-InProc} + \text{длительность главного цикла} \times 2 + T_{nx-OutDelay} + T_{nx-OutProc} + \text{время обработки в модулях NX}^{*1}$

*1 О том, как определять время обработки данных в модулях NX, см. в разделе *Время обработки модулей NX* на стр. А-49.

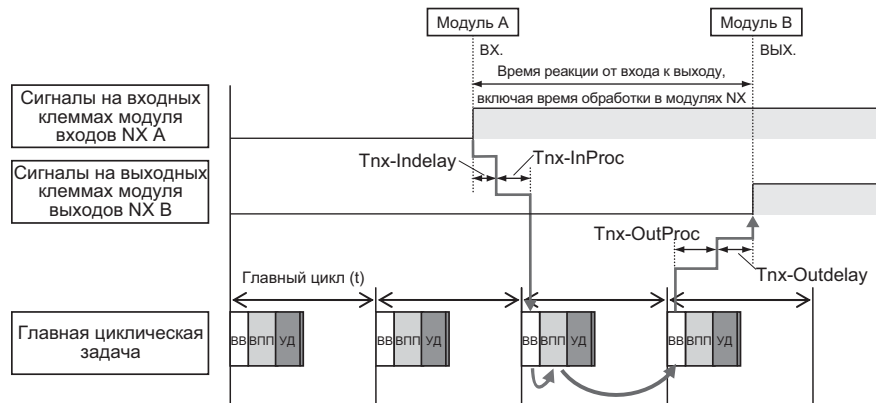
● Асинхронное обновление

При асинхронном обновлении цикл обновления шины NX и цикл обновления входов-выходов модулей NX не синхронизируются.

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

$$\text{Минимальное время реакции от входа к выходу} = T_{nx-InDelay} + T_{nx-InProc} + \text{длительность главного цикла} + T_{nx-OutDelay} + T_{nx-OutProc}$$

Пример: управление модулем входов А и модулем выходов В с использованием главной циклической задачи



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от модуля и в какой момент времени выходные данные подаются на модуль, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

$$\text{Максимальное время реакции от входа к выходу} = T_{nx-InDelay} + T_{nx-InProc} \times 2 + \text{длительность главного цикла} \times 2 + T_{nx-OutDelay} + T_{nx-OutProc} \times 2 + \text{время обработки в модулях NX}^*1$$

*1 О том, как определять время обработки данных в модулях NX, см. в разделе *Время обработки модулей NX* на стр. А-49.



Дополнительная информация

При асинхронном обновлении модуль входов, модуль ЦПУ и модуль выходов работают асинхронно. Поэтому временные интервалы между моментами, когда модуль входов считывает сигналы на своих входах, модуль ЦПУ считывает входные данные из модуля входов, а модуль выходов подает сигналы на свои выходы, будут варьироваться (вследствие того, что время наступления каждого из этих моментов может сдвигаться).

Максимальный возможный сдвиг по времени для каждого модуля равен соответственно значению $T_{nx-InProc}$, длительности главного цикла и значению $T_{nx-OutProc}$.

Управление движением с использованием команд для управления движением

Команды управления движением производят доступ к сервоприводам и ведомым устройствам входов энкодера, которым назначены оси.

В случае модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 команды управления движением могут применяться в главной циклической задаче.

Команды управления движением обрабатываются на стадии операций по управлению движением (УД) в главной циклической задаче.

В случае модулей ЦПУ серии NJ команды управления движением можно использовать в главной циклической задаче и в циклической задаче приоритета 16.

В обоих случаях команды управления движением обрабатываются на стадии операций по управлению движением (УД) в главной циклической задаче.

В случае модулей ЦПУ NX701 команды управления движением могут использоваться в главной циклической задаче, в циклической задаче приоритета 16 и в циклической задаче приоритета 5.

Команды управления движением, применяемые в главной циклической задаче и в циклической задаче приоритета 16, выполняются на стадии операций по управлению движением (УД) в рамках главной циклической задачи.

Команды управления движением, которые включены в циклическую задачу приоритета 5, выполняются на этапе операций по управлению движением (УД) в циклической задаче приоритета 5.

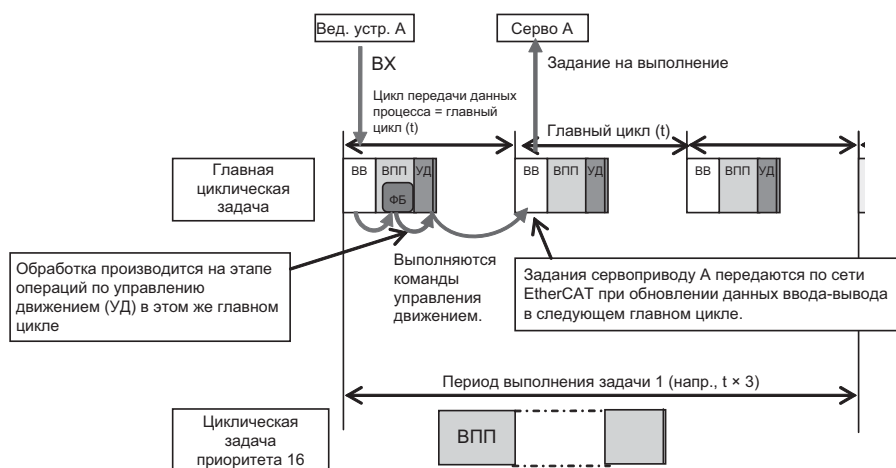
Ниже приводится способ определения времени реакции от входа к выходу с учетом времени обмена данными по сети EtherCAT.

● Применение команд управления движением в главной циклической задаче

Команды управления движением обрабатываются на этапе операций по управлению движением (УД) в текущем цикле главной циклической задачи. Результаты этой обработки передаются ведомому модулю EtherCAT или модулю NX, которому назначена ось, на этапе обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Время реакции от входа к выходу = длительность главного цикла (= длительность цикла передачи данных процесса)



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от ведомого устройства, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

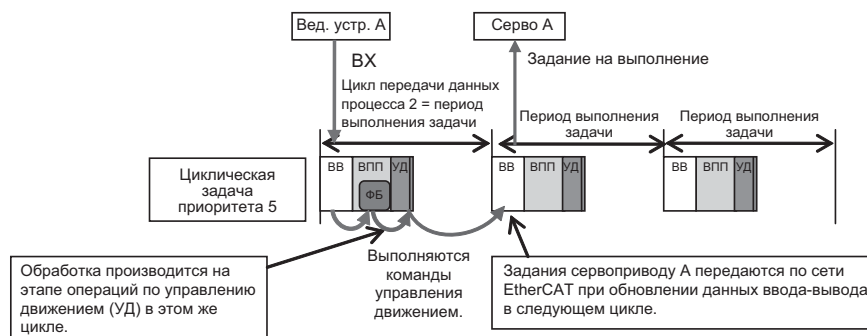
Максимальное время реакции от входа к выходу = длительность главного цикла (= длительность цикла передачи данных процесса) × 2

● Применение команд управления движением в циклической задаче приоритета 5

Команды управления движением обрабатываются на этапе операций по управлению движением (УД) в текущем цикле циклической задачи приоритета 5. Результаты этой обработки передаются ведомому модулю EtherCAT, которому назначена ось, на этапе обновления данных ввода-вывода в следующем цикле циклической задачи приоритета 5.

Время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 5 (= длительность цикла передачи данных процесса)



Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от ведомого устройства, время реакции от входа к выходу может быть следующим:

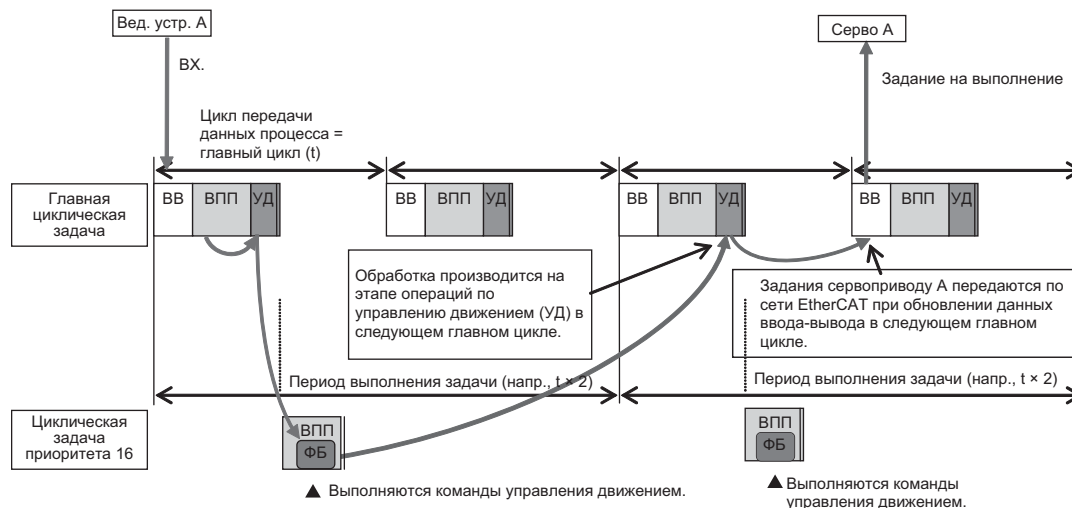
Максимальное время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 5 (= длительность цикла передачи данных процесса 2) × 2

● Применение команд управления движением в циклической задаче приоритета 16

Команды управления движением обрабатываются на этапе операций по управлению движением (УД) в цикле главной циклической задачи, который наступает по завершении текущего цикла циклической задачи приоритета 16. Результаты этой обработки передаются ведомому устройству EtherCAT, которому назначена ось, на этапе обновления данных ввода-вывода в следующем цикле главной циклической задачи.

Независимо от того, когда выполняются команды управления движением, время реакции контроллера от входа к выходу определяется следующим образом:

Минимальное время реакции от входа к выходу = период выполнения циклической задачи приоритета 16 + длительность главного цикла (= длительность цикла передачи данных процесса)



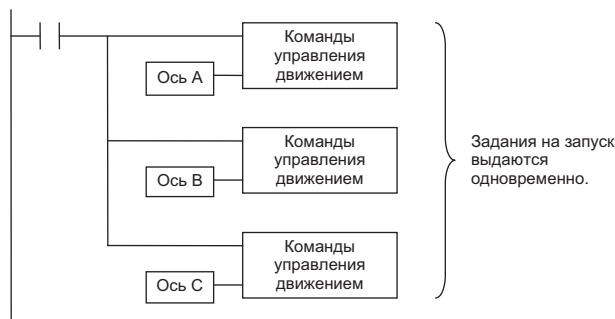
Примеч. На диаграмме выше показаны только один вход и один выход.

Однако в зависимости от того, в какой момент времени поступают входные данные от ведомого устройства, время реакции может быть следующим:

$$\text{Максимальное время реакции от входа к выходу} = \text{период выполнения циклической задачи приоритета 16} + \text{длительность главного цикла} (= \text{длительность цикла передачи данных процесса}) \times 2$$

● **Одновременное управление несколькими осями**

Если несколько программ, назначенных одной задаче, управляют несколькими осями в пределах одного и того же цикла выполнения задачи, оси могут запуститься одновременно.



Дополнительная информация

К значениям переменных осей можно обращаться в том числе и в задачах, не предназначенных для управления осями.

Подробную информацию об эксплуатации и мерах предосторожности см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)*.

6

Программирование

В данном разделе описываются различные аспекты программирования, в том числе языки программирования, а также переменные и команды, которые используются при создании программ.

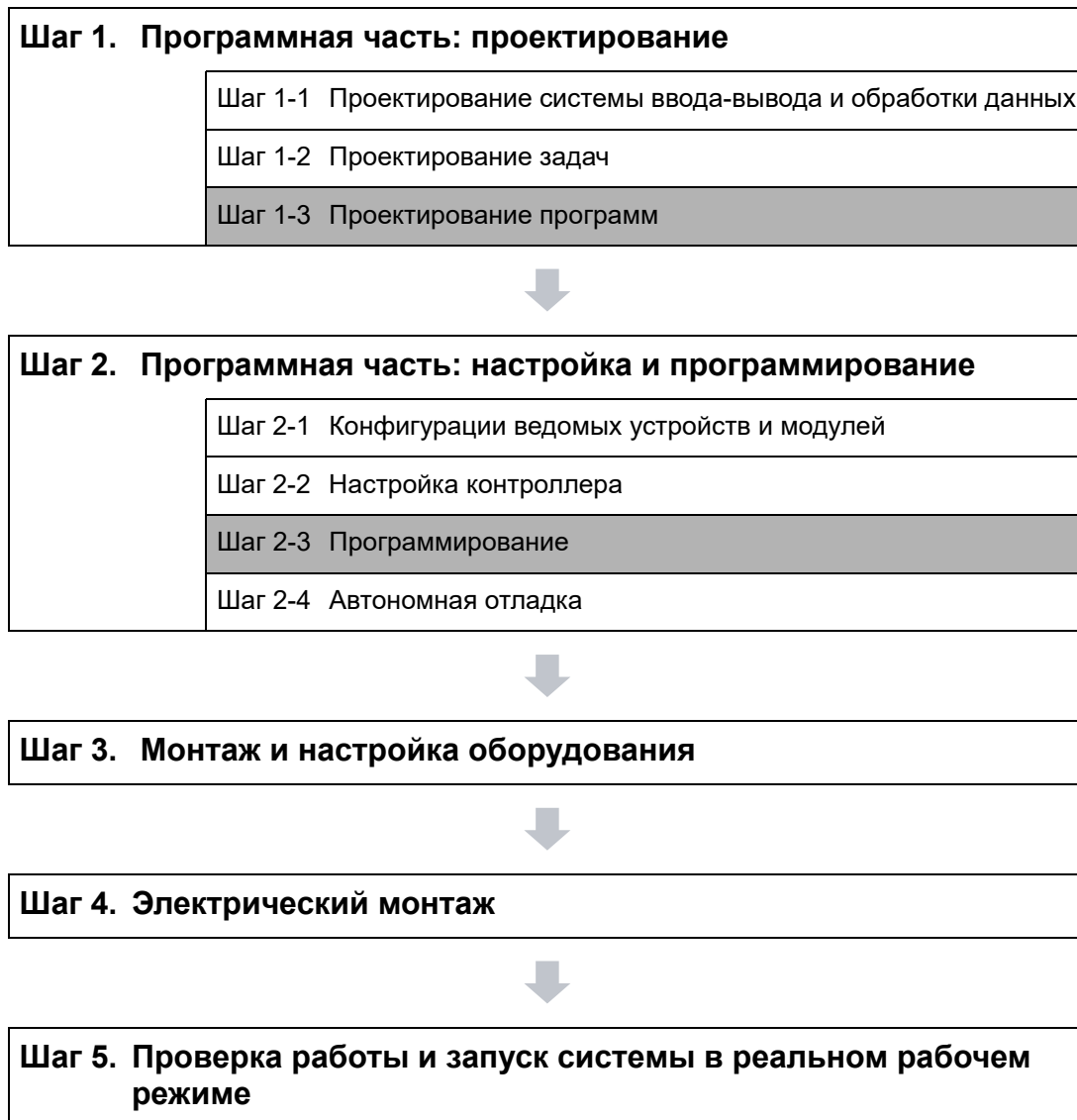
6-1	Обзор процедур программирования	6-3
6-2	Программные компоненты (POU)	6-6
6-2-1	Что такое программный компонент?	6-6
6-2-2	Общие сведения о трех типах программных компонентов	6-7
6-2-3	Различия между программами, функциями и функциональными блоками	6-8
6-2-4	Подробные сведения о программах	6-8
6-2-5	Подробные сведения о функциональных блоках	6-10
6-2-6	Подробные сведения о функциях	6-19
6-2-7	Принципы работы, общие для функций и функциональных блоков	6-25
6-2-8	Ограничения на программные компоненты	6-27
6-3	Переменные	6-30
6-3-1	Переменные	6-30
6-3-2	Типы переменных	6-30
6-3-3	Типы пользовательских переменных	6-31
6-3-4	Атрибуты переменных	6-32
6-3-5	Типы данных	6-34
6-3-6	Производные типы данных	6-46
6-3-7	Определение переменных как массивов и указание диапазонов для переменных	6-58
6-3-8	Атрибуты переменных	6-68
6-3-9	Изменение значений переменных при изменении состояния модуля ЦПУ	6-78
6-3-10	Экземпляры функциональных блоков	6-95
6-3-11	Мониторинг значений переменных	6-95
6-3-12	Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена	6-96
6-4	Константы (литералы)	6-98
6-4-1	Константы	6-98
6-4-2	Формы записи значений для разных типов данных	6-98
6-5	Языки программирования	6-103
6-5-1	Языки программирования	6-103

6-5-2	Язык релейно-контактных схем	6-103
6-5-3	Язык структурированного текста	6-110
6-6	Команды программирования	6-149
6-6-1	Команды программирования	6-149
6-6-2	Основные сведения о командах	6-149
6-6-3	Ошибки команд	6-152
6-7	Пространства имен	6-158
6-7-1	Пространства имен	6-158
6-7-2	Характеристики пространства имен	6-159
6-7-3	Порядок действий при использовании пространств имен	6-162
6-8	Библиотеки	6-163
6-8-1	Вводные сведения о библиотеках	6-163
6-8-2	Описание библиотек	6-164
6-8-3	Описание библиотечных объектов	6-165
6-8-4	Порядок действий при использовании библиотек	6-166
6-9	Меры предосторожности при программировании	6-167
6-9-1	Переменные-массивы в качестве входных, выходных и входных-выходных переменных	6-167
6-9-2	Структурные переменные в качестве входных, выходных и входных-выходных переменных	6-167
6-9-3	Главное управление	6-168

6-1 Обзор процедур программирования

В данном разделе приводятся общие сведения о процедурах программирования.

На приведенной ниже схеме общего порядка действий серым цветом выделены этапы, относящиеся к программированию.



Дополнительные сведения см. в разделе 1-3 *Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX*.

Проектирование программных компонентов (POU)	Справка
<ul style="list-style-type: none"> ● Определите программные компоненты для реализации тех или иных процессов управления и спроектируйте программные компоненты. <p>Примечание. Функции не могут содержать команды функциональных блоков или функциональные блоки.</p>	6-2 <i>Программные компоненты (POU)</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Определите языки для создания программ каждого процесса, например язык LD, язык ST или язык LD со вставками на языке ST. <p>Примечание. LD — язык релейно-контактных схем (язык лестничных диаграмм), ST — язык структурированного текста. В программу на языке LD можно включать отдельные элементы, написанные на языке ST.</p>	6-5 <i>Языки программирования</i>



Проектирование переменных	Справка
<ul style="list-style-type: none"> ● Определите пользовательские переменные, которые необходимо создать. 	6-3-1 <i>Переменные</i> 6-3-2 <i>Типы переменных</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Разделите переменные на те, что будут использоваться в нескольких программных компонентах (глобальные переменные), и те, что будут использоваться только в одном определенном программном компоненте (локальные переменные). 	6-3-3 <i>Типы пользовательских переменных</i>

<ul style="list-style-type: none"> ● Определите, как должны именоваться переменные устройств для доступа к ведомым устройствам и модулям: автоматически или пользователем (т. е. вами). 	<p>3-3 <i>Порты ввода-вывода и переменные устройств</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Определите атрибуты переменных. <p>Имя переменной, тип данных, параметр АТ, начальное значение, сохранение, константа и публикация в сети</p> <p>Определите типы данных для переменных (включая определения массивов, диапазоны значений, структуры и перечисления).</p>	<p>6-3-4 <i>Атрибуты переменных</i></p> <p>6-3-5 <i>Типы данных</i></p> <p>6-3-6 <i>Производные типы данных</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ● При проектировании переменных соблюдайте указанные ниже правила. <ul style="list-style-type: none"> • Сохранение: Используйте атрибут Retain («Сохранение»), если нужно, чтобы при включении питания или при изменении режима работы переменные содержали определенные значения. • Структуры: Если для некоторой переменной в команде используется структурный тип данных, создавайте программу таким образом, чтобы для входного параметра, выходного параметра или входного-выходного параметра использовался тот же структурный тип данных. Пример: команды связи. • Массивы: Если для команды используется переменная, определенная как массив, создавайте программу так, чтобы для входного параметра, выходного параметра или входного-выходного параметра использовалась переменная-массив. Примеры: команды сдвига, команды работы со стеком и команды работы с таблицами. • Параметр «АТ»: Для переменных, используемых в качестве входных параметров для некоторых команд, нужно использовать параметр АТ. Пример: фиксированные или пользовательские адреса ввода-вывода для модулей DeviceNet. • Публикация в сети: Определите переменные для передачи данных по сети EtherNet/IP посредством теговых логических связей. 	<p>6-3-4 <i>Атрибуты переменных</i></p> <p>6-3-5 <i>Типы данных</i></p> <p>6-3-6 <i>Производные типы данных</i></p>

6-2 Программные компоненты (POU)

Программа пользователя, работающая в модуле ЦПУ серии NJ/NX, составляется из программных компонентов (POU).

В данном разделе описываются конфигурация и характеристики различных программных компонентов.

Сведения о том, как создавать программные компоненты в программном обеспечении Sysmac Studio, см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

6-2-1 Что такое программный компонент?

Программный компонент (POU) — это организационная единица, которая определена в рамках модели выполнения программы пользователя в стандарте IEC 61131-3 (см. также ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016). Программный компонент включает таблицу локальных переменных и программный код (набор текстовых или графических элементов), реализующий некоторый алгоритм. Это базовая организационная единица, которая используется для построения программы пользователя.

Программа пользователя составляется из множества различных программных компонентов.

Различают три типа программных компонентов, все они описаны в таблице ниже.

- **Программы**
Основная программа. Это основной тип программных компонентов, используемый для реализации алгоритмов управления.
В программу можно включать любые команды, функции или функциональные блоки.
- **Функциональные блоки (FB)**
Функциональный блок может возвращать разные значения даже при одних и тех же входных значениях. Функциональные блоки выполняются, когда они вызываются из программы или из другого функционального блока.
- **Функции (FUN)**
Функция всегда возвращает одни и те же значения при одних и тех же входных значениях. Функции выполняются, когда они вызываются из программы, из другой функции или из функционального блока.

Программный компонент может включать в себя программные компоненты всех трех указанных выше типов. Пользователь может создавать множество программных компонентов.

Для того чтобы программы выполнялись, они назначаются задачам.

6-2-2 Общие сведения о трех типах программных компонентов

Программы

● Выполнение программ и условия выполнения

- Для того чтобы та или иная программа выполнялась, она назначается задаче. При выполнении задачи выполняются все программы, назначенные этой задаче.
- Программы всегда выполняются.

● Представление

- Программные компоненты должны включать как минимум одну программу. Одной задаче может быть назначено максимум 128 программ.

Функциональные блоки (FB)

● Выполнение функциональных блоков и условия выполнения

- Для того чтобы функциональный блок был выполнен, его нужно вызвать из программы или из другого функционального блока.
- Функциональные блоки всегда выполняются.
- Если нужно, чтобы функциональный блок выполнялся только при соблюдении некоторого условия, необходимо определить входную переменную, задающую условие выполнения.

● Представление

- В программном коде функционального блока можно использовать любые команды, пользовательские функции или пользовательские функциональные блоки.
- Возможно сохранение значений внутренних переменных. Это, в частности, означает возможность сохранения состояний таймеров и счетчиков.
- Различают функциональные блоки, определяемые пользователем, и системные функциональные блоки. Функциональные блоки, определяемые пользователем, также называются пользовательскими функциональными блоками. Системные функциональные блоки также иногда называются командами FB.

Подробные сведения о функциональных блоках см. в разделе 6-2-5 *Подробные сведения о функциональных блоках*.

Функции

● Выполнение функций и условия выполнения

- Для того чтобы функция была выполнена, ее нужно вызвать из программы, другой функции или из другого функционального блока.
- Условие выполнения функции указывается с помощью входной переменной *EN*. Функция выполняется только один раз, когда значение переменной *EN* меняется на «ИСТИНА».

● Представление

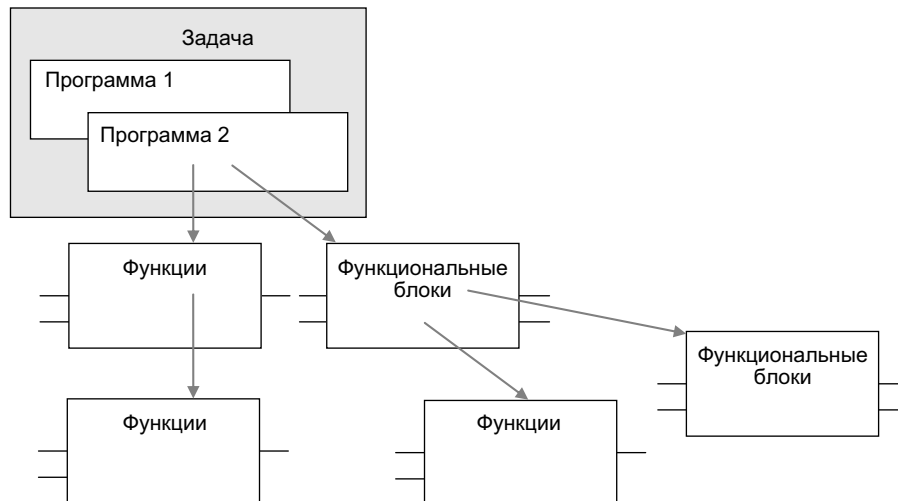
- В программном коде функции невозможно использовать системные или пользовательские функциональные блоки.
- Значения внутренних переменных не сохраняются. Поэтому выходное значение функции остается неизменным, если не изменяются входные значения.
- Различают функции, определяемые пользователем, и системные функции. Функции, определяемые пользователем, также называются пользовательскими функциями. Системные функции также иногда называются командами FUN.

Подробные сведения о функциях см. в разделе 6-2-6 *Подробные сведения о функциях*.

6-2-3 Различия между программами, функциями и функциональными блоками

Параметр	Тип программного компонента	Программы	Функциональные блоки	Функции
Способ выполнения		Выполняется при выполнении назначенной задачи.	Вызывается из программы или из другого функционального блока.	Вызывается из программы, функции или функционального блока.
Программный код	Любые команды	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается
	Пользовательские функции	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
	Пользовательские функциональные блоки	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается
Условие выполнения		Выполняется в каждом цикле.	Выполняется в каждом цикле. Укажите условие выполнения с помощью входной переменной.	Укажите условие выполнения с помощью входной переменной EN.

На рисунке ниже отражена иерархическая взаимосвязь между программами, функциями и функциональными блоками.



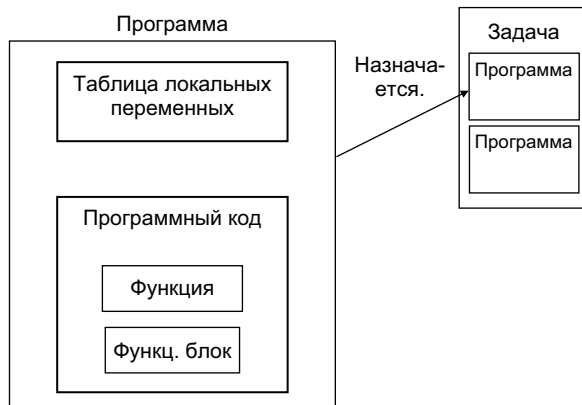
6-2-4 Подробные сведения о программах

Структура программы

Программа состоит из таблицы локальных переменных и программного кода.

Примечание. Здесь и далее под «программным кодом» понимается совокупность элементов текстового или графического языка программирования (LD, ST и т. п.), реализующая алгоритм управления или обработки.

В программном коде можно использовать любые функции или функциональные блоки.



Программы невозможно вызывать из других программных компонентов.

Условия выполнения программ

Программы выполняются при выполнении задачи, которой они назначены.

● Порядок выполнения

Вы можете определять требуемый порядок выполнения программ в задаче. Порядок выполнения можно задать с помощью параметров **Task Settings – Program Assignment Settings (Настройка задач – Параметры назначения программ)** в Sysmac Studio.

● Связанные системные переменные

Для каждой программы определяются перечисленные ниже локальные системные переменные.

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
P_First_RunMode	Флаг первого цикла в режиме «Выполнение»	Этот флаг находится в состоянии «ИСТИНА» только в течение одного цикла выполнения задачи после перехода модуля ЦПУ из режима «Программирование» в режим «Выполнение», если программа выполняется. Если программа не выполняется, этот флаг остается в состоянии «ЛОЖЬ». Данный флаг можно использовать для выполнения начальной обработки в начале работы модуля ЦПУ.	BOOL	Чтение
P_First_Run*1	Флаг первого цикла программы	Этот флаг находится в состоянии «ИСТИНА» в течение одного цикла выполнения задачи после начала выполнения программы.*2 Этот флаг можно использовать для выполнения начальной обработки в начале выполнения программы.	BOOL	Чт.
P_PRGER	Флаг ошибки команды	Этот флаг переходит в состояние «ИСТИНА» и остается в этом состоянии, когда в программе или в функции/функциональном блоке, вызванных из программы, возникает ошибка команды. Данный флаг остается в состоянии «ИСТИНА» до тех пор, пока программа пользователя не возвращает его в состояние «ЛОЖЬ».	BOOL	Чтение/запись
P_CU	Флаг переноса	Состояние этого флага обновляется некоторыми командами.	BOOL	Чтение

- *1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.
- *2 Для активации или деактивации программы используйте команду PrgStart или PrgStop. Команду PrgStart можно настроить так, чтобы при выполнении программы флаг *P_First_Run* не переходил в состояние «ИСТИНА».

6-2-5 Подробные сведения о функциональных блоках

Порядок создания функциональных блоков

Функциональный блок состоит из определения функционального блока, которое создается заранее, и экземпляров, используемых в программах. Для создания функционального блока соблюдайте следующий порядок действий.

1 Создайте определение функционального блока.

Запрограммируйте алгоритм.

2 Разместите экземпляр определения функционального блока в программе.

Вызовите определение функционального блока из программы или из другого функционального блока.

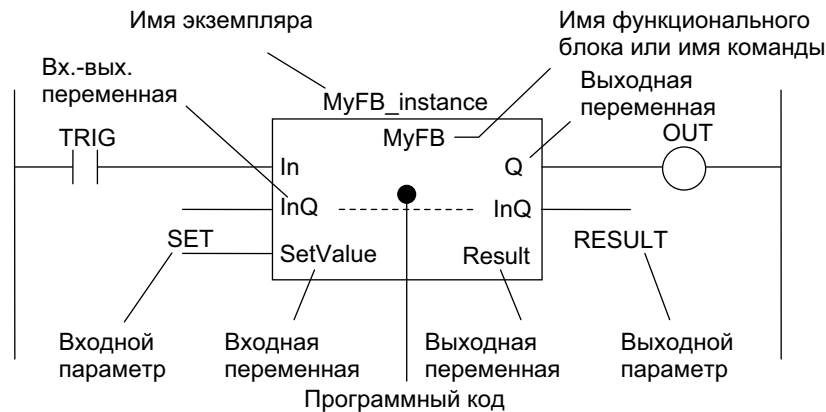
Одно и то же определение функционального блока можно вызывать из нескольких программ или функциональных блоков.

После того как экземпляр определения функционального блока размещен в программе или в другом функциональном блоке, он становится независимым объектом, который может выполняться и которым можно оперировать независимо от других его экземпляров.

Структура функциональных блоков

В программе на языке релейно-контактных схем функциональные блоки представляются в виде прямоугольных блоков (см. пример на рисунке ниже). О представлении функциональных блоков в структурированном тексте см. в разделе *Вызов функциональных блоков из программ на языке ST* на стр. 6-12. Ниже перечислены части, из которых состоят функциональные блоки.

- Функциональный блок в релейно-контактной схеме:



- Параметры функционального блока
При создании экземпляра определения функционального блока необходимо настроить показанные ниже параметры.



● Имя функционального блока или имя команды

Это имя функционального блока или имя команды, назначаемое в определении функционального блока при создании функционального блока.

● Имя экземпляра

Чтобы экземпляром функционального блока в программе можно было оперировать, ему присваивается имя экземпляра. Имя экземпляра указывается при вызове определения функционального блока из программы или из другого функционального блока.

● Программный код

Для программирования алгоритма можно использовать язык релейно-контактных схем или язык структурированного текста. В программном коде можно использовать любые команды, пользовательские функции или пользовательские функциональные блоки.

● Таблица локальных переменных

Таблица локальных переменных служит для определения входных переменных, выходных переменных, входных-выходных переменных, внутренних переменных и внешних переменных.

Дополнительные сведения см. в разделе *Описание переменных для функциональных блоков* на стр. 6-13.

● Параметры

Входные параметры -> входные переменные

Входной параметр передает значение во входную переменную функционального блока в начале выполнения функционального блока. Входным параметром может быть переменная или константа.

Выходные параметры <- выходные переменные

Выходной параметр получает значение от выходной переменной функционального блока по завершении выполнения функционального блока. В качестве параметра используется переменная.

Входные-выходные параметры <-> входные-выходные переменные

Значение входного-выходного параметра изменяется внутри функционального блока. Для входа и выхода используется одна и та же переменная.



Дополнительная информация

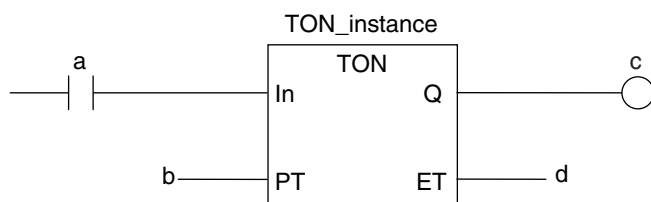
Входные и выходные параметры можно опускать. Сведения о том, что происходит, если параметры опускаются, см. в разделе *Работа при пропуске параметров* на стр. 6-25.

Вызов функциональных блоков из программ на языке ST

Ниже показан пример вызова функционального блока из программы на языке структурированного текста (ST).

```
instance_name(input_variable_1:=input_parameter_1, ... input_variable_N:=input_parameter_N,in-
out_variable_1:=in-out_parameter_1, ... in-out_variable_N:=in-
out_parameter_N,output_variable_1=>output_parameter_1, ...
output_variable_N=>output_parameter_N);
```

Имена входных и других переменных можно опускать и указывать только параметры. (В этом случае параметры необходимо указывать в том порядке, в котором они указываются в определении функционального блока). Кроме того, число параметров должно соответствовать числу входных переменных и других переменных в определении функционального блока.



Представление функциональных блоков в программе на языке ST:

Имя экземпляра

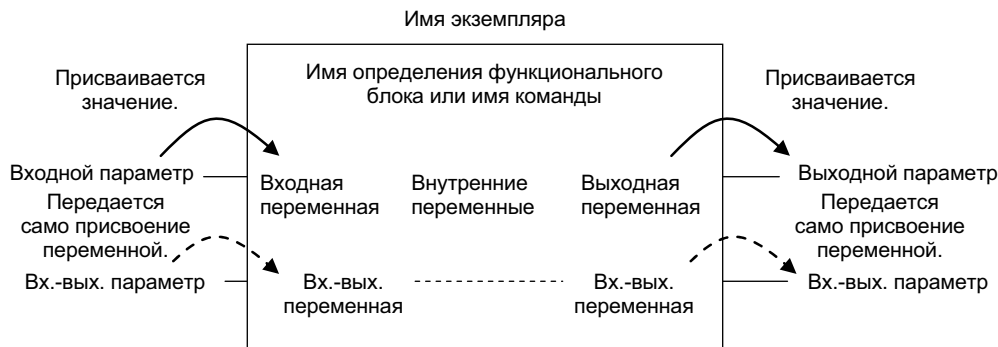
TON_instance(In:=a, PT:=b, Q=>c, ET=>d);

TON_instance(In:=a, PT:=b, Q=>c); (*Здесь опущен выход ET.*)

TON_instance(a,b,c,d); (*Здесь опущены входные и выходные переменные

Дополнительные сведения см. в пункте *Вызов функционального блока* подраздела *Инструкции языка структурированного текста* на стр. 6-135.

Описание переменных для функциональных блоков



В следующей таблице описываются переменные, используемые в функциональных блоках.

Переменные	Кол-во	Описание
Входные переменные*1	1...64	<p>Входные переменные используются в качестве входных аргументов внутри функционального блока. Они не могут быть изменены внутри функционального блока.</p> <ul style="list-style-type: none"> При выполнении функционального блока входные переменные принимают значения входных параметров. В качестве входных параметров можно указывать константы или переменные. Пропуск входных параметров: Сведения о том, что происходит, если параметры опускаются, см. в разделе <i>Работа при пропуске параметров</i> на стр. 6-25. Можно настроить обнаружение перехода переменной из состояния «ЛОЖЬ» в состояние «ИСТИНА» или наоборот. Можно обращаться к значениям и изменять их извне функционального блока. Для доступа к этим значениям используйте следующий формат: <i>ИмяЭкземпляра.ИмяВходнойПеременной</i>.*2
Выходные переменные*3	1...64	<p>Выходные переменные используются в качестве выходных аргументов, поступающих из функционального блока.</p> <ul style="list-style-type: none"> Выходные параметры принимают значения выходных переменных в конце выполнения функционального блока. В качестве выходного параметра невозможно указать константу или переменную с атрибутом Constant. Выходы выходных параметров можно оставлять неподключенными. В случае пропуска выходного параметра значение выходной переменной не присваивается какому-либо параметру. К значениям выходных переменных можно обращаться извне функционального блока. Для доступа к этим значениям используйте следующий формат: <i>ИмяЭкземпляра.ИмяВыходнойПеременной</i>. Однако записать какое-либо значение напрямую в выходную переменную невозможно.

Переменные	Кол-во	Описание
Входные-выходные переменные	0...64	Входные-выходные переменные используются одновременно в качестве входов и выходов функционального блока. Их значения могут быть изменены внутри функционального блока.
		<ul style="list-style-type: none"> Значение входного-выходного параметра передается во входную-выходную переменную, а затем значение входной-выходной переменной передается во входной-выходной параметр. В качестве входного-выходного параметра невозможно указать константу или переменную с атрибутом Constant. Если в функциональном блоке изменить значение входной-выходной переменной, одновременно с этим изменится и значение входного-выходного параметра. Входные-выходные параметры опускать невозможно.
Внутренние переменные	Не ограничено	Внутренние переменные служат для временного хранения значений внутри функционального блока.
		<ul style="list-style-type: none"> Значения внутренних переменных сохраняются независимо от того, выполняется ли функциональный блок. Внутренние переменные могут иметь атрибут сохранения Retain. К значениям внутренних переменных невозможно получить доступ извне функционального блока.
Внешние переменные	Не ограничено	Внешние переменные служат для доступа к глобальным переменным.
EN	0	Переменную <i>EN</i> невозможно использовать в функциональном блоке (это относится и к пользовательским, и к системным функциональным блокам).
ENO	0 или 1	Обычно это выходная переменная типа BOOL, принимающая значение «ИСТИНА» при нормальном завершении и значение «ЛОЖЬ» при завершении с ошибкой.
		<ul style="list-style-type: none"> Для некоторых системных функциональных блоков ее можно опустить. Дополнительные сведения см. в разделе <i>ENO</i> на стр. 6-23.

*1 В случае Sysmac Studio версии 1.01 или ниже при использовании функциональных блоков в программе на языке LD или ST требуется по меньшей мере одна входная переменная типа BOOL.

*2 В Sysmac Studio версии 1.07 или ниже значение входной переменной невозможно изменить извне функционального блока. Доступ к значению извне функционального блока, однако, возможен.

*3 При использовании функциональных блоков в программе на языке LD требуется по меньшей мере одна выходная переменная типа BOOL (включая ENO).
В случае Sysmac Studio версии 1.01 или ниже при использовании функциональных блоков в программе на языке ST требуется по меньшей мере одна выходная переменная типа BOOL (включая ENO).

Сведения о настройке атрибутов переменных см. в разделе 6-3-4 *Атрибуты переменных*.



Дополнительная информация

Если в функциональном блоке определить внешнюю переменную с таким же именем, как у глобальной переменной, она автоматически определяется на основе этой глобальной переменной.

● ENO

- Если переменная *ENO* содержит значение «ЛОЖЬ», во всех остальных выходных переменных сохраняются предыдущие значения.

Определения и экземпляры функциональных блоков

Функциональный блок состоит из определения функционального блока, которое создается заранее, и экземпляров, используемых в программах. Все экземпляры функционального блока создаются на основе определения функционального блока.

Определение функционального блока состоит из программного кода (реализующего алгоритм) и таблицы локальных переменных.

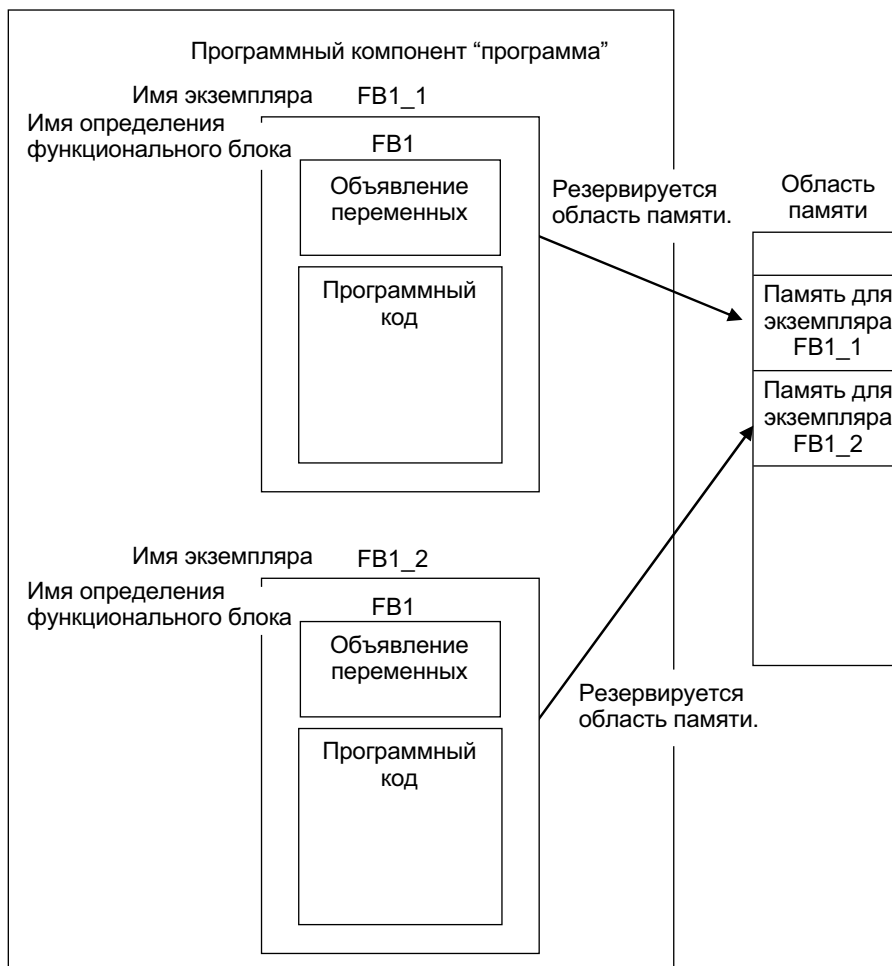
● Экземпляр функционального блока

При размещении экземпляра определения функционального блока в программе или в другом функциональном блоке определение функционального блока рассматривается как часть этой программы или функционального блока.

Определения функциональных блоков, вызываемые из программы или другого функционального блока, называются экземплярами.

У каждого экземпляра функционального блока имеется собственный идентификатор, известный как имя экземпляра, и каждый экземпляр использует память.

Можно создавать множество экземпляров одного и того же определения функционального блока для обработки различных данных ввода-вывода одинаковым способом.



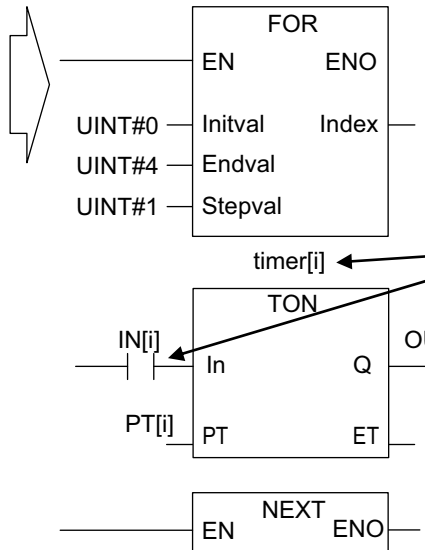
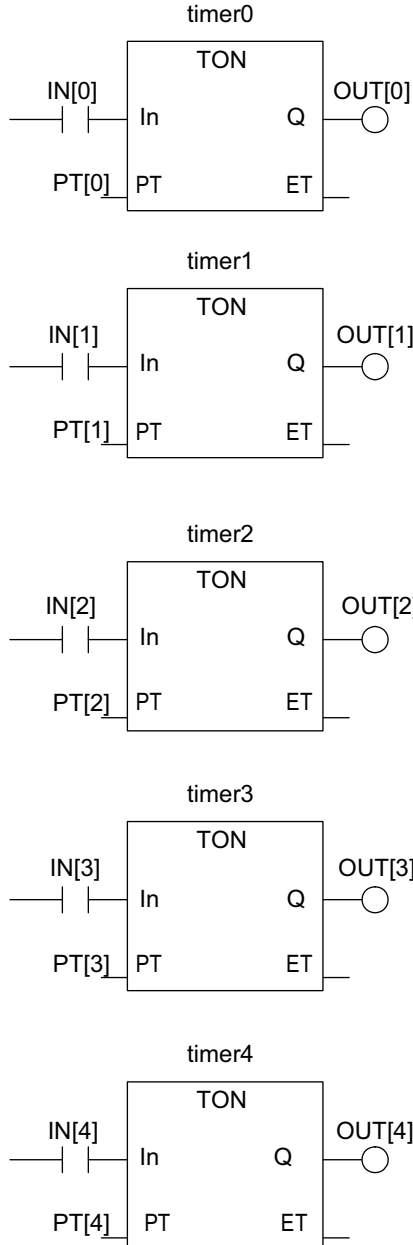
Экземпляры недоступны для чтения из других программ или функциональных блоков. Если в другую программу или в другой функциональный блок вставить экземпляр с таким же именем, как у уже существующего экземпляра, он будет работать как полностью независимый экземпляр.

Определение экземпляров как массивов

Для экземпляров можно указывать переменные, являющиеся массивами. Можно косвенно указывать номер элемента массива с помощью переменной для выполнения нескольких экземпляров с одним именем экземпляра. Кроме того, если использовать переменные-массивы в качестве входных и выходных параметров и указывать номера элементов с помощью одной и той же переменной, можно переключать источники входных данных и получателей выходных данных, эффективно выполняя несколько экземпляров с одним именем экземпляра.

Пример:

Использование экземпляров без массивов Использование экземпляров с указанием массивов



В данном случае для экземпляра определения функционального блока TON, а также для всех входных и выходных параметров используются переменные-массивы. Номера всех элементов последовательно увеличиваются на 1, в результате по очереди выполняются пять экземпляров.

Таблица переменных

Имя переменной	Тип данных
IN	ARRAY [0..4] OF BOOL
OUT	ARRAY [0..4] OF BOOL
PT	ARRAY [0..4] OF TIME
timer	ARRAY [0..4] OF TON
i	UINT

Условия выполнения функциональных блоков

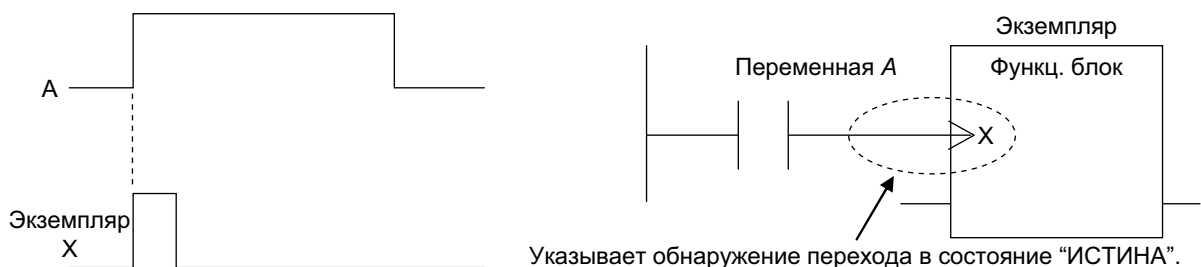
В отличие от функций, у функциональных блоков отсутствует вход EN. Они выполняются в каждом цикле.

Процессы, требующие постоянного мониторинга данных

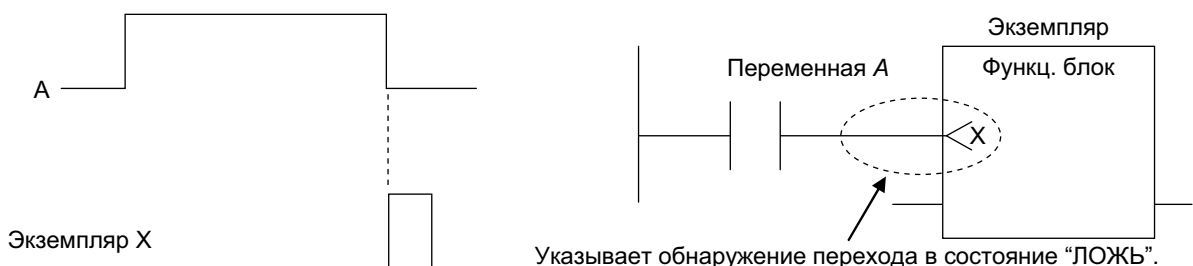
Сценарий	Программный код в функц. блоке		ENO	Другие операции, кроме ENO
Нормальная работа	Выполняется.	Нормальное завершение	ИСТИНА	Выходные параметры: значения обновляются в соответствии с внутренним алгоритмом. Вх.-вых. параметры: значения обновляются в соответствии с внутренним алгоритмом.
		Завершение с ошибкой	ЛОЖЬ	Выходные параметры: сохраняются Вх.-вых. параметры: значения обновляются в соответствии с внутренним алгоритмом.
Внутри области главного управления	Выполняется, когда состояние входа «протекания тока» = ЛОЖЬ.		Определяется пользователем	Одно из указанного выше, в зависимости от значения ENO.

Дополнительные сведения о выходе «протекания тока» и выходе параметра см. в разделе 6-5-2 *Язык релейно-контактных схем*.

Для входной переменной можно указать распознавание фронта, чтобы переменная принимала значение «ИСТИНА», только когда входной параметр переходит в состояние «ИСТИНА».



Можно указать и распознавание заднего фронта.



Доступ к переменным в функциональном блоке извне функционального блока

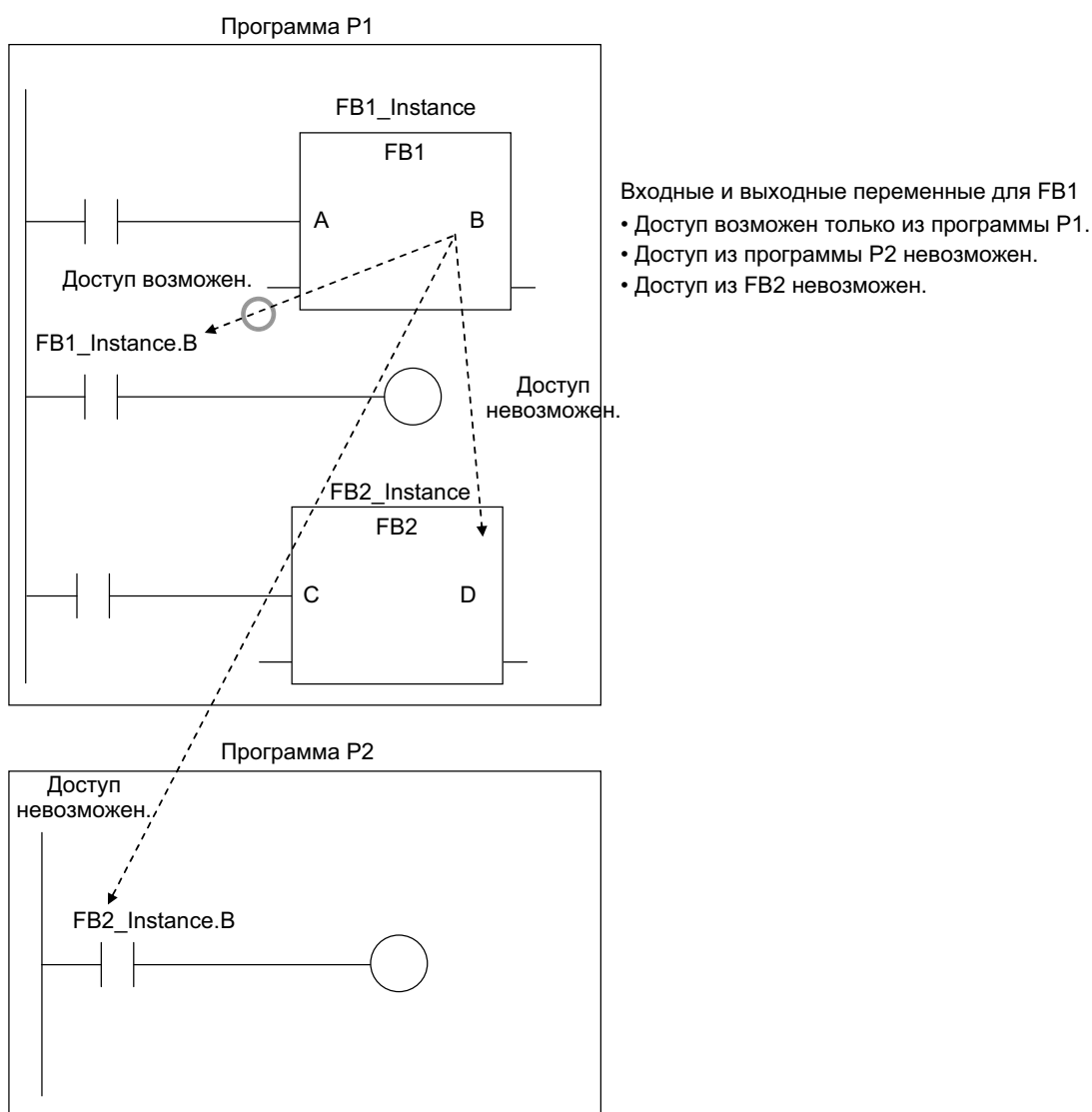
К входным и выходным переменным функционального блока можно получать доступ извне функционального блока. Переменные записываются в следующем формате:

ИмяЭкземпляра.ИмяПеременной

Пример. Обращение к выходной переменной В экземпляра функционального блока *FB1_Instance*

FB1_Instance.B

Доступ к входным и выходным переменным функционального блока возможен только в пределах программы, содержащей этот функциональный блок. В то же время, к этим переменным невозможно получить доступ из других экземпляров функционального блока, даже если они находятся в той же программе. Невозможно получить доступ к ним и из других программ.



Ниже указаны переменные, к которым невозможно получить доступ из внешних устройств. При попытке обратиться к этим переменным происходит ошибка сборки.

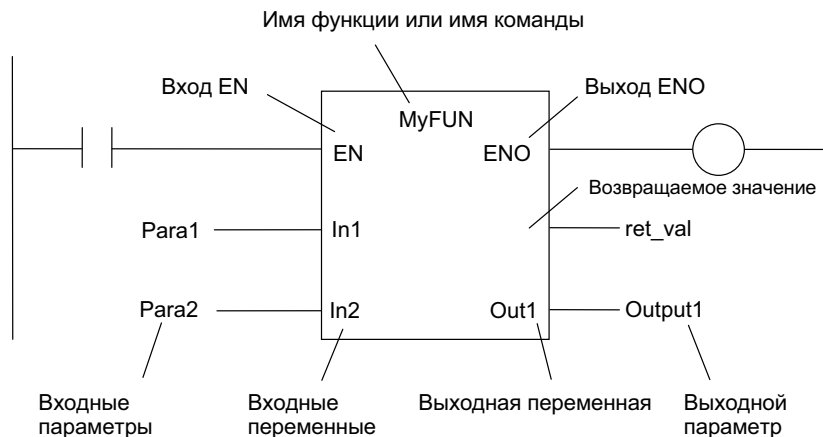
- Входные-выходные переменные для функциональных блоков
- Входные переменные для команд FB, для которых не применяется значение по умолчанию, если входной параметр опущен

6-2-6 Подробные сведения о функциях

Структура функций

В программе на языке релейно-контактных схем функции представляются в виде прямоугольных блоков (см. пример на рисунке ниже). О представлении функций в структурированном тексте см. в разделе *Вызов функций из программы на языке ST* на стр. 6-20. Ниже перечислены части, из которых состоит функция.

Функция в релейно-контактной схеме:



- **Имя функции или имя команды**

Это имя функции или имя команды, назначаемое в определении функции при ее создании.

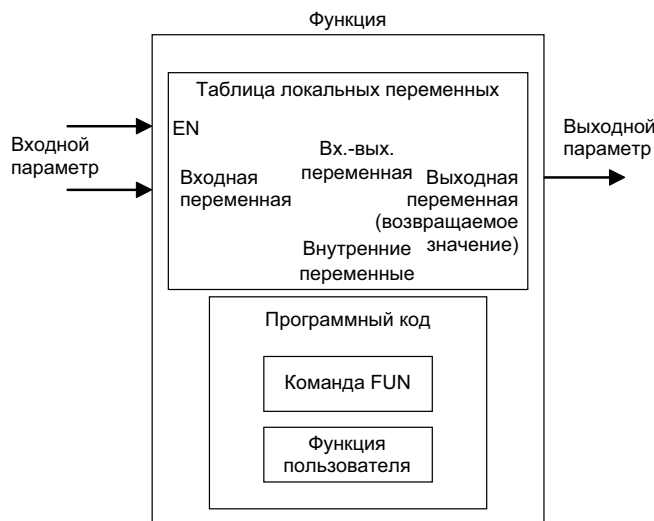
- **Имя экземпляра**

Экземпляры функций не имеют имен.

- **Программный код**

Для программирования алгоритма можно использовать язык релейно-контактных схем или язык структурированного текста. В программном коде функции можно использовать команды функций или пользовательские функции. Системные или пользовательские функциональные блоки использовать невозможно. Кроме того, невозможно применять команды с различием фронтов (например, R_TRIG или UP).

Невозможно использовать системные переменные *P_First_RunMode* и *P_First_Run*.



● Таблица локальных переменных

В таблице локальных переменных определяются входные переменные, выходные переменные, входные-выходные переменные, внутренние переменные и внешние переменные.

Дополнительные сведения см. в разделе *Описание переменных для функций* на стр. 6-21.

● Параметры

Входные параметры -> входные переменные

Входной параметр передает значение во входную переменную функции в начале выполнения функции. Входным параметром может быть переменная или константа.

Выходные параметры <- выходные переменные

Выходной параметр получает значение от выходной переменной функции по завершении выполнения функции. В качестве параметра используется переменная.

Входные-выходные параметры <-> входные-выходные переменные

Значение входного-выходного параметра изменяется внутри функции. Для входа и выхода используется одна и та же переменная.

Вызов функций из программы на языке ST

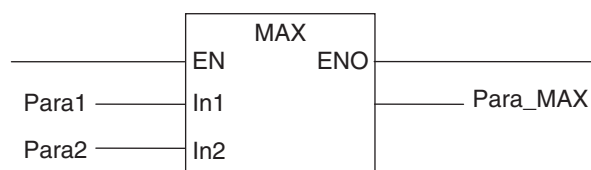
Ниже показан пример вызова функции из программы на языке структурированного текста (ST).

```
return_value:=function_name (input_variable_1:=input_parameter_1, ...
input_variable_N:=input_parameter_N,in-out_variable_1:=in-out_parameter_1, ... in-
out_variable_N:=in-out_parameter_N,output_variable_1=>output_parameter_1, ...
output_variable_N=>output_parameter_N);
```

Возвращаемое значение, однако, можно опустить.

Имена входных и других переменных можно опускать и указывать только параметры. (В этом случае параметры необходимо указывать в том порядке, в котором они указываются в определении функции). Кроме того, число параметров должно соответствовать числу входных переменных и других переменных в определении функции.

Представление функций в программе на языке ST:

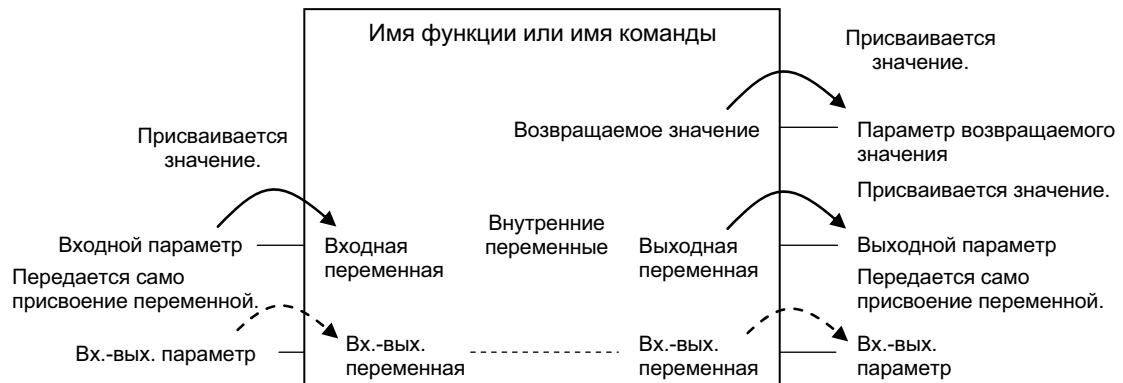


Имя функции
 Para_MAX := MAX(In1:=Para1, In2:=Para2);

Para_MAX := MAX(Para1, Para2); (*Здесь опущены входные переменные.*)

Дополнительные сведения см. в разделе *Вызов функции* на стр. 6-138.

Описание переменных для функций



В следующей таблице описываются переменные, используемые в функциях.

Переменные	Кол-во	Описание
Входные переменные	0...64	Входные переменные используются в качестве входных аргументов внутри функции. Они не могут быть изменены внутри функции.
		<ul style="list-style-type: none"> При выполнении функции входные переменные принимают значения входных параметров. В качестве входных параметров можно указывать константы или переменные. Пропуск входных параметров: Сведения о том, что происходит, если параметры опускаются, см. в разделе <i>Работа при пропуске параметров</i> на стр. 6-25. В отличие от функциональных блоков, для входных переменных функций невозможно указать обнаружение перехода в состояние «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ». К значениям входных переменных невозможно получить доступ извне функции. Некоторые команды, предоставляемые OMRON, могут иметь переменное число входных переменных. Возможность создавать пользовательские функции с переменным числом входных переменных отсутствует.
Выходные переменные	0...64	Выходные переменные используются в качестве выходных аргументов, возвращаемых функцией.
		<ul style="list-style-type: none"> Выходные параметры принимают значения выходных переменных в конце выполнения функции. В качестве выходного параметра невозможно указать константу или переменную с атрибутом Constant. Требуется по меньшей мере одна выходная переменная типа BOOL (включая переменную ENO и возвращаемое значение). Выходы выходных параметров можно оставлять неподключенными. В случае пропуска выходного параметра значение выходной переменной не присваивается какому-либо параметру. К значениям выходных переменных невозможно получить доступ извне функции. Значение любой выходной переменной пользовательской функции всегда должно устанавливаться программным кодом этой функции. Если программный код функции не определяет значение выходной переменной, значение остается неопределенным.

Переменные	Кол-во	Описание
Входные-выходные переменные	0...64	Входные-выходные переменные используются одновременно в качестве входов и выходов функции. Они могут быть изменены внутри функции.
		<ul style="list-style-type: none"> Входные-выходные параметры непосредственно передаются во входные-выходные переменные и наоборот. В качестве входного-выходного параметра невозможно указать константу или переменную с атрибутом Constant. Если значение входной-выходной переменной изменяется внутри функции, одновременно с этим изменяется и значение входного-выходного параметра. Входные-выходные параметры опускать невозможно. К значениям входных-выходных переменных невозможно получить доступ извне функции.
Внутренние переменные	Не ограничено	Внутренние переменные служат для временного хранения значений внутри функции.
		<ul style="list-style-type: none"> После завершения выполнения значение не сохраняется. К значениям внутренних переменных невозможно получить доступ извне функции.
Внешние переменные	Не ограничено	Внешние переменные обращаются к глобальным переменным.
EN	1	Это входная переменная типа BOOL, которая служит для выполнения функции.
		<ul style="list-style-type: none"> Функция выполняется, когда переменная EN содержит значение «ИСТИНА». Переменная EN в функции всегда содержит значение «ИСТИНА». В функции обязательно должна быть одна переменная EN (это относится как к пользовательским, так и к системным функциям).
ENO	0 или 1	Обычно это выходная переменная типа BOOL, принимающая значение «ИСТИНА» при нормальном завершении и значение «ЛОЖЬ» при завершении с ошибкой.
		<ul style="list-style-type: none"> В пользовательских функциях переменную ENO можно опускать. Дополнительные сведения см. в разделе ENO на стр. 6-23.
Возвращаемое значение	1	Возвращаемое значение — это значение, которое возвращается вызвавшей команде. Оно представляет результаты обработки после завершения выполнения программного кода функции.
		<ul style="list-style-type: none"> Каждая функция должна иметь одно возвращаемое значение. Можно указывать перечисления любого базового типа данных. Массив, структуру или объединение указать невозможно. Возвращаемое значение пользовательской функции всегда должно устанавливаться программным кодом этой функции. Если программный код функции не определяет возвращаемое значение, оно остается неопределенным. Дополнительные сведения см. в пункте <i>Возвращаемые значения</i> ниже.

Сведения о настройке атрибутов переменных см. в разделе 6-3-4 *Атрибуты переменных*.



Дополнительная информация

Для доступа к глобальным переменным в таблице переменных функции можно регистрировать глобальные переменные в качестве внешних переменных. Рекомендуется создавать функции таким образом, чтобы их выходные значения однозначно определялись на основе значений входных параметров. Не рекомендуется ставить выходные значения в зависимость от глобальных переменных, применяемых в программном коде. При проверке программы в Sysmac Studio отобразится сообщение о том, что использовать глобальные переменные в функциях не рекомендуется. При необходимости примите соответствующие меры.

● ENO

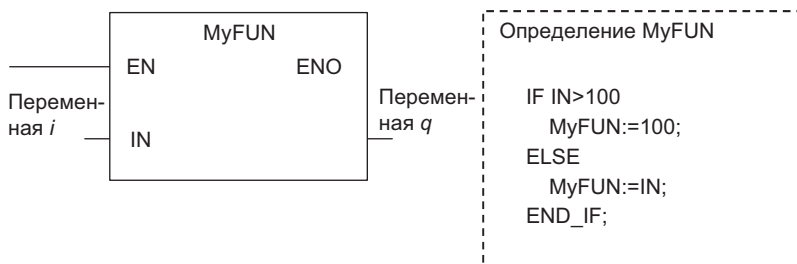
- Если переменная *ENO* содержит значение «ЛОЖЬ», во всех остальных выходных переменных сохраняются предыдущие значения.

● Возвращаемые значения

- В лестничных диаграммах на месте возвращаемых значений ничего не отображается.

Сценарий	Представление в программе на языке LD	Представление в программе на языке ST
Возвращаемое значение используется		<pre>variable_q:= MyFUN1(variable_i);</pre>
Возвращаемое значение не используется		<pre>MyFUN2(In1:=variable_i1, In2:=variable_i2, OutEQ=>variable_q1, OutNE=>variable_q4);</pre>

- Вызывающая команда в программе на языке LD или ST необязательно должна использовать возвращаемое значение.
- Если в программном коде функции устанавливается возвращаемое значение, имя используемой переменной должно совпадать с именем функции. Например, в функции с именем *MyFUN* для возврата значения должна использоваться переменная с именем *MyFUN*.

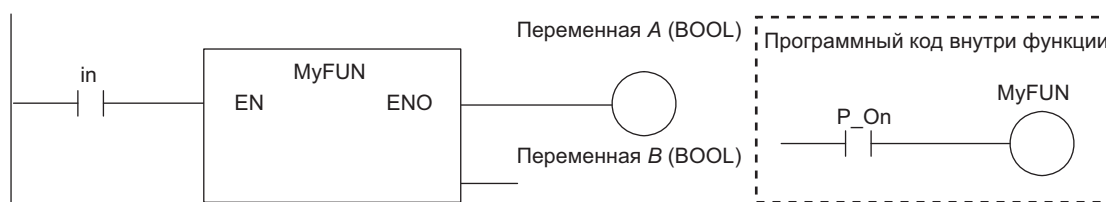


Условия выполнения функций

Функция выполняется, когда переменная EN содержит значение «ИСТИНА». Если значение EN меняется на «ЛОЖЬ», функция перестает выполняться.

Входные переменные	Прогр. код функции		ENO	Другие операции, кроме ENO
EN = ИСТИНА	Выполняется.	Нормальное завершение	ИСТИНА	Выходные параметры: значения обновляются в соответствии с внутренним алгоритмом. Вх.-вых. параметры: значения обновляются в соответствии с внутренним алгоритмом.
		Завершение с ошибкой	ЛОЖЬ	Выходные параметры: значения сохраняются. Вх.-вых. параметры: значения обновляются в соответствии с внутренним алгоритмом.
EN = ЛОЖЬ	Не выполняется.		ЛОЖЬ	Выходные параметры и входные-выходные параметры: значения сохраняются.
Внутри области главного управления	Не выполняется.		ЛОЖЬ	Выходные параметры и входные-выходные параметры: значения сохраняются.

Пример:



6-2-7 Принципы работы, общие для функций и функциональных блоков

Возможность использования и пропуска переменных EN и ENO

В следующей таблице поясняется, когда можно использовать переменные EN и ENO в функциях и функциональных блоках, а когда их можно опустить.

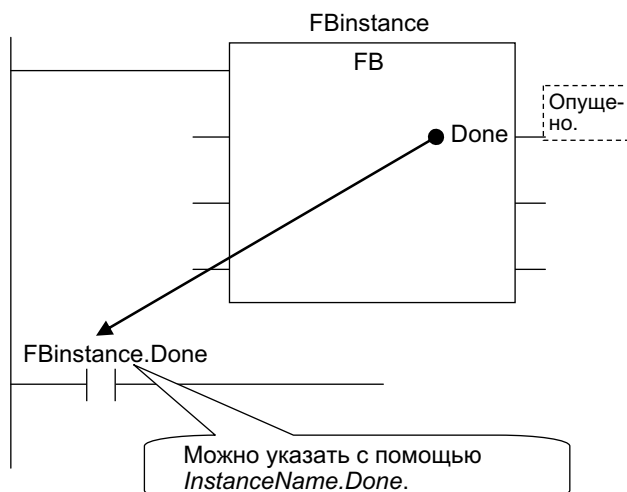
Программный компонент		EN	ENO
FB	Пользовательские функции	Использование невозможно. При попытке определить переменную EN в таблице переменных в Sysmac Studio произойдет ошибка сборки.	Можно использовать или опустить. Переменная ENO определяется в Sysmac Studio как выходная переменная.
	Команда FB	Переменная EN не используется ни в одной команде FB.	Переменная ENO используется в некоторых командах (не во всех).
FUN	Пользовательские функции	Использование обязательно. Sysmac Studio автоматически добавляет переменную EN в таблицу переменных при создании функции.	Можно использовать или опустить. Переменная ENO определяется в Sysmac Studio как выходная переменная.
	Команда FUN	Переменная EN используется во всех командах FUN.	Переменная ENO используется в некоторых командах (не во всех).

Работа при пропуске параметров

Как входные, так и выходные параметры можно опускать.

Параметры, опущенные в	Работа, когда параметр опущен	
	FB	FUN
Входные параметры -> входные переменные	<ul style="list-style-type: none"> При первом выполнении экземпляра используется начальное значение. После этого функциональный блок выполняется с предыдущим значением (если входная переменная опускается, всегда используется начальное значение). 	<ul style="list-style-type: none"> Функция выполняется, когда EN = ИСТИНА. Что касается остальных входных параметров, используются их начальные значения.
Выходные параметры <- выходные переменные	Можно опустить. Доступ к результатам выполнения можно получить извне команды, используя формат <i>ИмяЭкземпляра.ИмяВыходнойПеременной</i> .*	Выходной параметр можно опустить. Если он опущен, нет никакого способа получить результат операции.
Входные-выходные параметры <-> входные-выходные переменные	Невозможно опустить.	Невозможно опустить.

* К входным и выходным переменным функционального блока можно обращаться извне функционального блока (но только в пределах программы, содержащей этот функциональный блок), используя формат *ИмяЭкземпляра.ИмяПеременной*. В то же время, доступ к входным и выходным переменным функции извне функции невозможен.



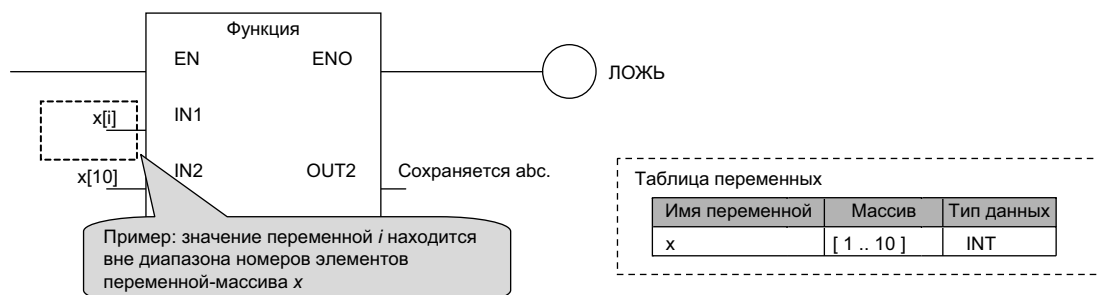
Работа при наличии ошибок в параметрах

Ниже описывается, что происходит при наличии ошибки во входном параметре, выходном параметре или во входном-выходном параметре.

● Ошибки во входных параметрах

Если во входном параметре обнаружена ошибка, функция или функциональный блок не выполняются, а переменная $ENO = \text{ЛОЖЬ}$. Выход «протекания тока» также содержит «ЛОЖЬ», но все остальные значения сохраняются.

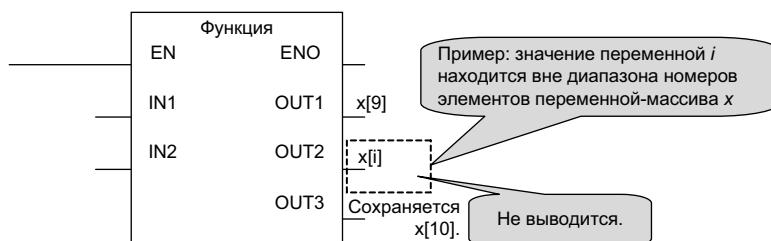
Пример:



● Ошибки в выходных параметрах

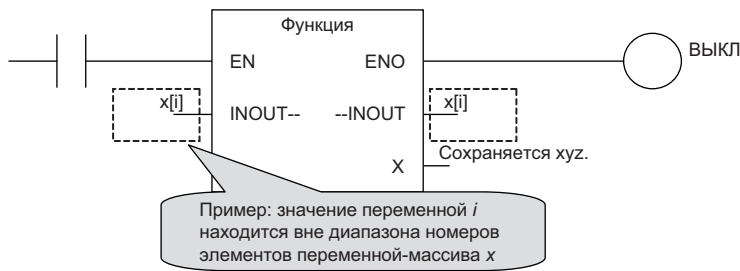
Если обнаружена ошибка в выходном параметре, значения всех следующих за ним параметров не выводятся, но сохраняются.

Пример:



● Ошибки во входных-выходных параметрах

Если обнаружена ошибка во входном-выходном параметре, функция или функциональный блок не выполняются, а переменная $ENO = \text{ЛОЖЬ}$. Выход «протекания тока» также содержит «ЛОЖЬ», но все остальные значения сохраняются.



Рекурсивные вызовы

Указанные ниже рекурсивные вызовы для функций или функциональных блоков не допускаются. Они приведут к ошибке при сборке пользовательской программы в Sysmac Studio.

- Функция или функциональный блок не могут вызывать сами себя.
- Вызванная функция или функциональный блок не могут вызвать вызвавшую их функцию или функциональный блок.

6-2-8 Ограничения на программные компоненты

В этом разделе приводятся ограничения, которые следует учитывать при создании программных компонентов.

Имена

Сведения об ограничениях на имена программных компонентов и имена экземпляров функциональных блоков см. в разделе 6-3-12 *Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена*.

Передача нескольких аргументов

Если функции или функциональному блоку требуется передать несколько аргументов, используйте для передачи необходимых данных массив или структуру.

Это позволит упростить создаваемую программу. При этом, однако, следует учитывать, что если для передачи данных в функциональный блок или функцию в качестве параметра используется входная-выходная переменная, то данные записываются, а первоначальные данные не сохраняются.



Дополнительная информация

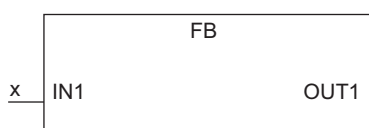
Указание в качестве параметра переменной, являющейся массивом или структурой

Переменную, являющуюся массивом или структурой, также можно указать в качестве входного или выходного параметра. Однако для ввода и вывода данных такого типа требуется больше времени (в зависимости от размера) по сравнению с переменными базового типа. Поэтому, если в функциональном блоке требуется обрабатывать переменные-массивы или переменные-структуры, то для ввода и вывода таких переменных рекомендуется использовать входные-выходные переменные.

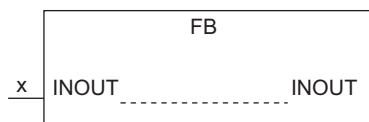
Пример 1. Указание массива

Таблица переменных программы

Имя переменной	Тип данных
x	ARRAY[0..199] OF INT



Не назначайте переменную $x [0..199]$ типа INT входной переменной $IN1$ функционального блока (тип данных входной переменной $IN1$ в функциональном блоке: ARRAY[0..199] OF INT).

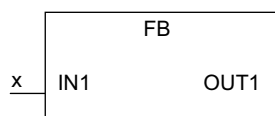


Вместо этого назначьте переменную $x [0..199]$ типа INT входной-выходной переменной $INOUT$ функционального блока (тип данных входной-выходной переменной $INOUT$ в функциональном блоке: ARRAY[0..199] OF INT)

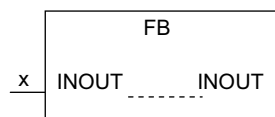
Пример 2. Указание структурной переменной

Таблица переменных программы

Имя переменной	Тип данных
x	MyStructure



Не назначайте переменную x типа MyStructure входной переменной $IN1$ функционального блока (тип данных входной переменной $IN1$ в функциональном блоке: MyStructure).



Вместо этого назначьте переменную x типа MyStructure входной-выходной переменной $INOUT$ функционального блока (тип данных входной-выходной переменной $INOUT$ в функциональном блоке: MyStructure)

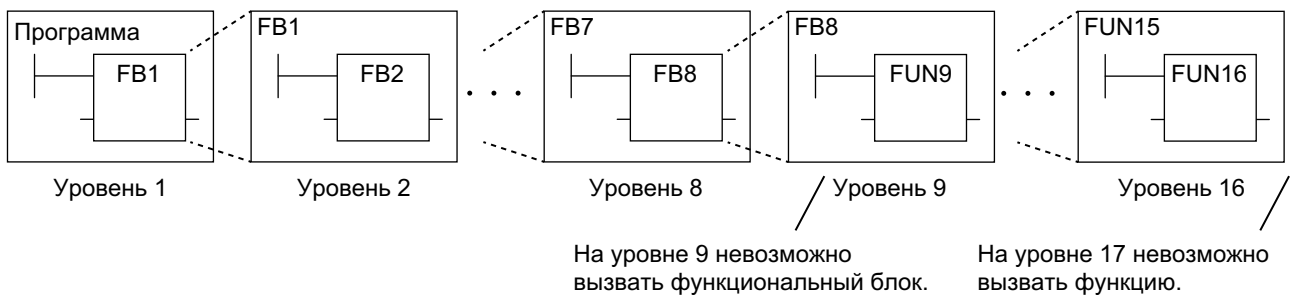
Количество уровней вложения

Если из некоторой функции или функционального блока, вызванных из программы, вызывается другая функция или функциональный блок, это называется вложением. В таблице ниже указывается, какие программные компоненты могут быть вызваны из пользовательской функции и пользовательского функционального блока. Также указывается допустимое число уровней вложения. При нарушении этих ограничений произойдет ошибка сборки.

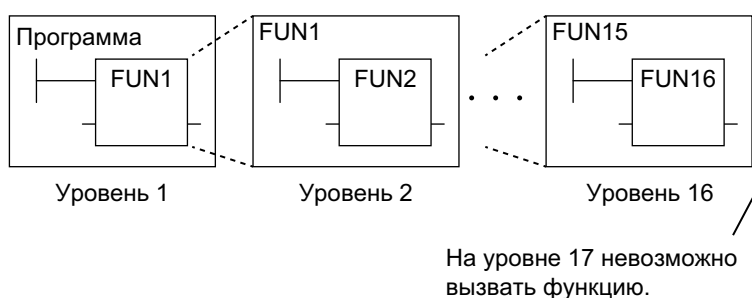
Программный компонент	Вызываемые программные компоненты	Глубина вложенности
Функциональные блоки	Функции и функциональные блоки	Макс. 8 уровней
Функции	Функции	Макс. 16 уровней*1

*1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.04 или выше. Для других версий ограничение составляет 8 уровней.

Пример 1. Для функциональных блоков максимальная глубина вложенности составляет 8 уровней. После достижения этого значения еще возможны вложенные вызовы функций, так как для них максимальная глубина вложенности составляет 16 уровней.



Пример 2. Для функций максимальная глубина вложенности составляет 16 уровней.



6-3 Переменные

В системе серии NJ/NX переменные служат для обмена данными ввода-вывода с внешними устройствами, для выполнения вычислений и других операций. В данном разделе подробно рассматривается все, что связано с переменными и их использованием.

Сведения о настройке переменных с помощью Sysmac Studio см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

6-3-1 Переменные

В переменных хранятся входные или выходные данные, которыми контроллер обменивается с внешними устройствами, а также временные данные, которые используются для внутренних вычислений в программных компонентах. Другими словами, переменная — это контейнер для данных, обладающий именем и другими атрибутами и относящийся к определенному типу данных.

Переменной не нужно назначать какой-либо конкретный адрес памяти. Хотя, если требуется, это можно сделать (см. примечание). Модуль ЦПУ серии NJ/NX автоматически выделяет для переменных адреса в области памяти.

* Это может потребоваться для использования особых функций для некоторых специальных модулей серии CJ или при обмене данными по последовательному интерфейсу с применением протокола Host Link (FINS). Адрес памяти модуля серии CJ указывается для переменной с помощью параметра «AT». Дополнительные сведения см. в разделе *Параметр «AT»* на стр. 6-68.

* Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

6-3-2 Типы переменных

В общем и целом переменные подразделяются на три основных типа, которые рассматриваются ниже.

● Переменные, определяемые пользователем

Все атрибуты пользовательской переменной определяются пользователем. В оставшейся части данного раздела описываются пользовательские переменные.

● Переменные, частично определяемые пользователем

Эти переменные служат для доступа к особым устройствам и данным. Переменные, частично определяемые пользователем, бывают двух типов: переменные устройств и переменные данных кулачков. Сведения о переменных устройствах см. в разделах *2-3-1 Типы переменных* и *3-3-1 Порты ввода-вывода*.

● Системные переменные

Системные переменные заранее определены в модуле ЦПУ серии NJ. Имена и все атрибуты таких переменных уже определены системой. Каждая системная переменная выполняет определенную функцию. Для каждого функционального модуля предусмотрены собственные системные переменные. Дополнительные сведения см. в разделе *A-3 Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX102*.

Сведения о различных типах переменных см. в разделе *2-3-1 Типы переменных*.

6-3-3 Типы пользовательских переменных

Пользовательские переменные подразделяются на шесть типов в соответствии с тем, какую функцию они выполняют в программном компоненте.

Тип пользовательской переменной		Тип программного компонента		
		Программы	Функц. блок	Функция
Локальные переменные	Внутренние переменные	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
	Входные переменные	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
	Выходные переменные	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
	Вх.-вых. переменные	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
Глобальные переменные		Поддерживается (см. прим.).	Поддерживается (см. прим.).	Поддерживается (см. прим.).
Внешние переменные		Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается

* Глобальные переменные можно определять как внешние переменные, чтобы обращаться к глобальным переменным посредством внешних переменных.

Локальные переменные

Чтение и запись локальных переменных возможны только в том программном компоненте (программе, функции или функциональном блоке), в котором они определены. Если программным компонентом является программа, термины «локальная переменная» и «внутренняя переменная» идентичны друг другу. Если программным компонентом является функциональный блок или функция, то термин «локальная переменная» включает в себя внутренние переменные, входные переменные, выходные переменные, входные-выходные переменные и внешние переменные.

● Внутренние переменные

Локальная переменная может использоваться только в пределах одного программного компонента. Внутренняя переменная объявляется в таблице локальных переменных для программного компонента. К значениям внутренних переменных невозможно получить доступ извне программного компонента. В разных программных компонентах можно объявлять внутренние переменные с одинаковыми именами. Для этих переменных выделяются разные области памяти.

● Входные переменные

Входным переменным вызванного программного компонента присваиваются значения входных параметров, установленные вызвавшим программным компонентом. Входная переменная объявляется в таблице локальных переменных программного компонента.

● Выходные переменные

Перед завершением выполнения программного компонента значения выходных переменных присваиваются выходным параметрам, которые возвращаются вызвавшему программному компоненту. Выходная переменная объявляется в таблице локальных переменных программного компонента.

● Входные-выходные переменные

Во входные-выходные переменные вызванного программного компонента непосредственно записываются значения входных-выходных параметров, установленные вызвавшим программным компонентом, и наоборот. Если значение входной-выходной переменной изменяется внутри программного компонента, одновременно с этим изменяется значение входного-выходного параметра. Входная-выходная переменная объявляется в таблице локальных переменных программного компонента.

● Внешние переменные

Внешние переменные используются для доступа к данным извне программного компонента. К глобальным переменным можно обращаться из программных компонентов.

Глобальные переменные

Глобальная переменная объявляется в таблице глобальных переменных.

Переменные устройств, которые автоматически создаются на основании конфигураций модулей и ведомых устройств, а также переменные осей и групп осей, которые создаются на основании таблицы параметров осей, автоматически регистрируются как глобальные переменные.

6-3-4 Атрибуты переменных

В таблице ниже перечислены атрибуты переменных, доступные для настройки.

Атрибуты переменных и их поддержка переменными разного типа

● Атрибуты переменных

Атрибут	Описание	Указание	По умолчанию
Имя переменной	Имя переменной служит для идентификации переменной.		
Тип данных	Тип данных определяет формат представления и хранения значения переменной.		BOOL
Параметр «АТ»	Если переменная должна содержать значение по определенному адресу памяти для модуля серии CJ, назначьте этот адрес переменной с помощью параметра «АТ». *1	<ul style="list-style-type: none"> • Не указывается. • Указывается. 	Не указывается.
Retain (Сохранение)	Укажите, должно ли сохраняться значение переменной в перечисленных ниже случаях. <ul style="list-style-type: none"> • При включении питания после прерывания питания • При переходе модуля ЦПУ в режим «Выполнение» • При возникновении в контроллере ошибки критического уровня 	<ul style="list-style-type: none"> • Retain (Сохранять): указанное слева значение сохраняется (при наличии батареи). • Non-retain (Не сохранять): восстанавливается начальное значение. 	Non-retain (Не сохранять): сброс к начальному значению

Атрибут	Описание	Указание	По умолчанию
Initial Value (Начальное значение)	Для переменной можно задать начальное значение (это делать необязательно). Установка начального значения: укажите значение, которое должна принимать переменная в приведенных ниже случаях, и не указывайте атрибут Retain («Сохранение»): <ul style="list-style-type: none"> • При включении питания • При изменении режима работы • При возникновении в контроллере ошибки критического уровня Если начальное значение не задано, значение не сохраняется.	Начальное значение <ul style="list-style-type: none"> • Да • Нет 	Зависит от типа данных (см. раздел, посвященный начальным значениям).
Constant (Константа)	С помощью атрибута Constant (Константа) можно задать начальное значение, которое переменная будет принимать при загрузке, однако в дальнейшем значение переменной будет изменить невозможно.	Укажите, является ли значение константой.	
Network Publish (Публикация в сети)	Данный атрибут позволяет использовать протокол связи CIP и логические связи для чтения и записи переменных извне контроллера.	<ul style="list-style-type: none"> • Не публиковать • Только публиковать • Ввод • Вывод 	Не публиковать
Edge (Фронт)	Атрибут Edge (Фронт) позволяет обнаруживать смену состояния входного параметра функционального блока (ИСТИНА -> ЛОЖЬ или наоборот). Это можно использовать только для входных переменных типа BOOL.	<ul style="list-style-type: none"> • Нет • Переход в состояние «ИСТИНА» • Переход в состояние «ЛОЖЬ» 	Нет

*1 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.



Дополнительная информация

Исключение одновременной обработки глобальных переменных в нескольких задачах (эксклюзивное управление)

Чтобы исключить возможность конкурентной записи значений в глобальные переменные одновременно из нескольких задач, можно сделать так, чтобы запись в глобальные переменные в любой момент времени могла производить одна единственная задача. Эксклюзивное управление настраивается в параметрах задач, а не с помощью атрибутов переменных.

● Поддержка атрибутов переменными разного типа

Тип переменной		Имя переменной	Тип данных	Параметр «АТ»	Хранение	Начальное значение	Константа	Публикация в сети	Фронт
Глобальные переменные		Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается
Программы	Внутренние переменные	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Внешние переменные	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
Функциональные блоки	Внутренние переменные	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Входные переменные	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается
	Выходные переменные	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Вх.-вых. переменные	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Внешние переменные	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
Функции	Внутренние переменные	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Входные переменные	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Выходные переменные	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Вх.-вых. переменные	Поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается
	Внешние переменные	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается	Не поддерживается	Не поддерживается

6-3-5 Типы данных

Атрибут «тип данных» (Data Type) определяет формат представления и диапазон значений, которые может принимать переменная.

От типа данных переменной также зависит объем памяти, выделяемой при объявлении переменной. Чем больше памяти выделяется, тем шире диапазон значений, которые может принимать переменная.

Типы данных входных, выходных и входных-выходных переменных команд зависят от особенностей команд. Типы данных входных, выходных и входных-выходных параметров, задаваемые для аргументов команды, должны соответствовать типам данных входных, выходных и входных-выходных переменных этой команды.

Базовые и производные типы данных

Различают два вида типов данных: базовые типы данных с заранее определенными характеристиками и производные типы данных, характеристики которых определяет пользователь.

● Базовые типы данных

В таблице ниже перечислены базовые типы данных.

Классификация	Определение
Логический тип	Переменные этого типа могут принимать только одно из двух возможных значений: «ИСТИНА» («1») или «ЛОЖЬ» («0»).
Битовая строка	Тип данных, при котором значение представляется в виде последовательности битов.
Целочисленный тип	Переменные этого типа содержат целочисленное значение.
Вещественный тип	Переменные этого типа содержат вещественное число.
Длительность	Переменные этого типа содержат значение длительности временного интервала (количество дней, часов, минут, секунд и миллисекунд).
Время суток	Переменные этого типа содержат значение определенного времени суток (час, минуты, секунды).
Дата	Переменные этого типа содержат значение даты (год, месяц, день).
Дата и время	Переменные этого типа содержат значения даты и времени (год, месяц, день, час, минуты, секунды и миллисекунды).
Текстовая строка	Тип данных, при котором значение представляется в виде текстовой строки.

В сумме насчитывается 20 разных базовых типов данных. Характеристики каждого из них приведены в следующей таблице.

Столбцы «Размер данных» и «Интервал размещения» имеют следующее значение:

- Размер данных: фактический размер значения.
- Интервал размещения: определяет минимальный объем выделяемой памяти.

Классификация	Тип данных	Размер данных	Интервал размещения	Диапазон значений	Представление
Логический тип	BOOL	16 бит	2 байта	ИСТИНА или ЛОЖЬ	BOOL#1, BOOL#0, TRUE или FALSE
Битовые строки	BYTE	8 бит	1 байт	BYTE#16#00...FF	BYTE#2#01011010
	WORD	16 бит	2 байта	WORD#16#0000...FFFF	BYTE#2#0101_1010
	DWORD	32 бит	4 байта	DWORD#16#00000000...FFFFFFFF	BYTE#16#5A
	LWORD	64 бит	8 байтов	LWORD#16#0000000000000000...FFFFFFFFFFFFFFFF	Также можно использовать символ «_» в качестве разделителя.

Классификация	Тип данных	Размер данных	Интервал размещения	Диапазон значений	Представление
Целочисленные типы	SINT	8 бит	1 байт	SINT#-128...+127	100
	INT	16 бит	2 байта	INT#-32768...+32767	INT#2#00000000_01100100
	DINT	32 бит	4 байта	DINT#-2147483648...+2147483647	INT#8#144 INT#10#100
	LINT	64 бит	8 байтов	LINT#-9223372036854775808...+9223372036854775807	INT#16#64 -100
	USINT	8 бит	1 байт	USINT#0...+255	
	UINT	16 бит	2 байта	UINT#0...+65535	
	UDINT	32 бит	4 байта	UDINT#0...+4294967295	
	ULINT	64 бит	8 байтов	ULINT#0...+18446744073709551615	
Вещественные типы	REAL	32 бит	4 байта	REAL#-3.402823e+38 ... -1.175495e-38 0 1.175495e-38 ... 3.402823e+38 +∞ / -∞	REAL#3.14 LREAL#3.14 3.14 -3.14 1.0E+6 1.234e4
	LREAL	64 бит	8 байтов	LREAL#-1.79769313486231e+308 ... -2.22507385850721e-308 0 2.22507385850721e-308 ... 1.79769313486231e+308 +∞ / -∞	
Длительность ^{*1*2}	TIME	64 бит	8 байтов	T#-9223372036854.775808ms (T#-106751d_23h_47m_16s_854.775808ms) ... T#+9223372036854.775807ms (T#+106751d_23h_47m_16s_854.775807ms)	T#12d3h3s T#3s56ms TIME#6d_10m TIME#16d_5h_3m_4s T#12d3.5h T#10.12s T#61m5s (эквивалентно T#1h1m5s) TIME#25h_3m
Дата	DATE	64 бит	8 байтов	D#1970-01-01 ... D#2106-02-06 (1 января 1970 года ... 6 февраля 2106 года)	Добавляйте «DATE#», «date#», «D#» или «d#» к началу строки и представляйте дату в формате «гггг-мм-дд». Пример: d#1994-09-23
Время суток ^{*2}	TIME_OF_DAY	64 бит	8 байтов	TOD#00:00:00.000000000 ... TOD#23:59:59.999999999 (00:00:00.000000000 ... 23:59:59.999999999)	Добавляйте «TIME_OF_DAY#», «time_of_day#», «TOD#» или «tod #» к началу строки и представляйте время суток в формате «чч-мм-сс». Пример: tod#12:16:28.12
Дата и время ^{*2}	DATE_AND_TIME	64 бит	8 байтов	DT#1970-01-01-00:00:00.000000000 ... DT#2106-02-06-23:59:59.999999999 (1 января 1970 года 00:00:00.000000000 ... 6 февраля 2106 года, 23:59,999999999 секунд.)	Добавляйте «DT#» или «dt#» к началу строки и представляйте дату и время в формате «гггг-мм-дд-чч:мм:сс». Пример: dt#1994-09-23-12:16:28.12

Классификация	Тип данных	Размер данных	Интервал размещения	Диапазон значений	Представление
Текстовые строки	STRING	(Количество однобайтовых символов + 1) × 8 битов ^{*3}	1 байт	Используется кодировка символов UTF-8. 0...1986 байт (1985 однобайтовых буквенно-цифровых символов + последний нулевой символ (NULL); для японского языка это равно примерно от 0 до 661 символов). ^{*4} Размер по умолчанию: 256 байт.	Заключайте строку в однобайтовые одинарные кавычки ('). Пример: 'OMRON' 'PLC'

*1 Для преобразования значений длительности в целочисленные значения и наоборот используйте команды NanoSecToTime и TimeToNanoSec. Подробное описание команд см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

*2 При выполнении команд сравнения переменные сравниваются с точностью до наносекунды. Для изменения точности сравнения используйте команду TruncTime, TruncDt или TruncTod. Подробное описание команд см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

*3 В конец текстовых строк добавляется нулевой символ (1 байт). Для определения объема выделяемой памяти увеличивайте число обрабатываемых символов на 1. Например, если обрабатывается не более 10 однобайтовых символов, определите строковую переменную для 11 символов (11 байт): STRING[11]

*4 Для вставки знаков табуляции, кодов разрыва строки или других специальных символов перед ними необходимо размещать однобайтовый символ доллара (\$) в качестве escape-символа. Список escape-символов можно найти в разделе *Текстовые строки* на стр. 6-101.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Общий объем памяти, необходимый для всех переменных, не равен сумме размеров данных каждой из этих переменных. Это обусловлено тем, что данные в памяти располагаются не вплотную друг к другу, а с соблюдением интервалов размещения, которые, в свою очередь, зависят от типов данных. В результате между двумя соседними значениями разного типа в памяти остается некоторое неиспользуемое пространство. Кроме того, даже при наличии данных одного типа, общий объем памяти зависит от того, в каком порядке располагаются данные.

Пример:

DWORD -> DWORD -> WORD: всего требуется 10 байтов.	DWORD -> WORD -> DWORD: всего требуется 12 байтов.
<p>Байт</p> <p>Первый байт</p> <p>1-й байт+1</p> <p>1-й байт+2</p> <p>1-й байт+3</p> <p>1-й байт+4</p> <p>1-й байт+5</p> <p>1-й байт+6</p> <p>1-й байт+7</p> <p>1-й байт+8</p> <p>1-й байт+9</p>	<p>Байт</p> <p>Первый байт</p> <p>1-й байт+1</p> <p>1-й байт+2</p> <p>1-й байт+3</p> <p>1-й байт+4</p> <p>1-й байт+5</p> <p>1-й байт+6</p> <p>1-й байт+7</p> <p>1-й байт+8</p> <p>1-й байт+9</p> <p>1-й байт+10</p> <p>1-й байт+11</p>
<p>Значение типа DWORD</p> <p>Значение типа DWORD</p> <p>Значение типа WORD</p>	<p>Значение типа DWORD</p> <p>Значение типа WORD</p> <p>Не используются</p> <p>Значение типа DWORD</p>
<p>Интервал размещения для этого типа данных равен 4 байта.</p> <p>Интервал размещения для этого типа данных равен 2 байта.</p>	<p>Интервал размещения для этого типа данных равен 2 байта.</p> <p>Интервал размещения для этого типа данных равен 4 байта. Поэтому это значение начинается не с 6-го, а с 8-го по счету байта относительно самого первого байта.</p>

При обмене данными между устройствами (например, переменными структурного типа) необходимо знать интервалы размещения для различных типов данных. В противном случае будет невозможно правильно сопоставить данные в одном устройстве с данными в другом устройстве. Дополнительные сведения см. в разделе *A-13 Ограничения на размер программы пользователя*.



Дополнительная информация

- Невозможно сравнивать значения переменных, являющихся битовыми строками (типы данных BYTE, WORD, DWORD и LWORD). Если сравнение все же нужно выполнить, сначала преобразуйте такие значения в целочисленные с помощью соответствующей команды (например, WORD_TO_UINT) и выполните сравнение для них.

Пример:

```
BCD_data: WORD
```

```
IF WORD_BCD_TO_UINT (BCD_data) > UINT#1234 THEN
```

- Невозможно выполнять логические операции с целочисленными данными (типы данных SINT, INT, DINT, LINT, USINT, UINT, UDINT и ULINT). Для выполнения логических операций сначала преобразуйте такие значения в битовые строки с помощью соответствующей команды (например, INT_TO_WORD) и используйте их для выполнения логических операций.

Пример:

Ниже показан пример программы, в которой к переменной *a* добавляется 1, если значение переменной *a* типа INT является нечетным числом.

```
IF (INT_TO_WORD (a) AND WORD#16#0001) = WORD#16#0001 THEN
```

```
  a = a+1;
```

```
END_IF;
```

● Производные типы данных

Производный тип данных — это тип данных, характеристики которого определяются пользователем. Для регистрации производных типов данных служит окно Data Type View (Представление типа данных) в Sysmac Studio. Ниже приведен список производных типов данных.

Тип	Описание
Структуры	Тип данных «структура» состоит из нескольких типов данных, объединенных в единую многоуровневую структуру.
Объединения	Тип данных «объединение» позволяет обрабатывать одни и те же данные как данные разного типа в зависимости от ситуации.
Перечисления	Значение переменной этого типа берется из предварительно определенного ограниченного списка элементов (именованных констант).

Дополнительные сведения см. в разделе 6-3-6 *Производные типы данных*.

● Указание массивов и диапазонов значений

Переменные любого типа данных можно определять как массивы. Для переменной любого типа данных можно задать диапазон возможных значений.

Тип	Описание
Указание массива	Массив — это совокупность элементов данных с одинаковым типом данных. Для указания элемента массива указывается числовое значение указателя (индекса) этого элемента (отчет ведется, начиная с первого элемента массива). Определение переменной в качестве массива возможно как для базовых, так и для производных типов данных.
Указание диапазона	Для типа данных можно заранее указать определенный диапазон значений. Диапазон можно указать для любого целого базового типа данных.

Дополнительные сведения см. в разделе 6-3-7 *Определение переменных как массивов и указание диапазонов для переменных*.

**Дополнительная информация**

Помимо базовых и производных типов данных также существуют типы данных, относящиеся к экземплярам программных компонентов. Этот тип данных является типом данных экземпляра функционального блока. Для создания экземпляра функционального блока в таблице локальных переменных регистрируются: имя экземпляра — в качестве переменной, имя определения функционального блока — в качестве типа данных.

Ограничения на использование типов данных

Ниже приведен список типов данных, которые нельзя использовать в тех или иных программных компонентах.

Тип программного компонента	Тип переменной	Типы данных, которые нельзя использовать	
		Базовые типы данных	Производные типы данных
Программы	Внутренние переменные	Нет	
	Глобальные переменные	Нет	
Функция	Входные переменные, выходные переменные и входные-выходные переменные	Нет	Объединения
	Внутренние переменные	Нет	
	Возвращаемые значения	Нет	Структура или объединение
Функциональный блок	Входные переменные, выходные переменные и входные-выходные переменные	Нет	Объединения
	Внутренние переменные	Нет	

Форматы представления битовых строк, вещественных чисел и текстовых строк

В данном разделе описываются форматы, которые используются для представления битовых строк, вещественных чисел и текстовых строк.

● Формат представления битовых строк

Младшим значащим битом в строке битов является бит 0. Значения битов представляются цифрами «1» или «0». В то же время, любой одиночный бит можно представить как переменную логического типа (BOOL) со значениями «ИСТИНА» (эквивалент значения «1») и «ЛОЖЬ» (эквивалент значения «0»).



● Вещественные числа (типы данных REAL и LREAL)

Данные типа REAL и LREAL представляются в формате вещественных чисел. В этом разделе будет рассмотрено, как выражаются вещественные числа и как обрабатываются данные в формате вещественных чисел.

Размер данных

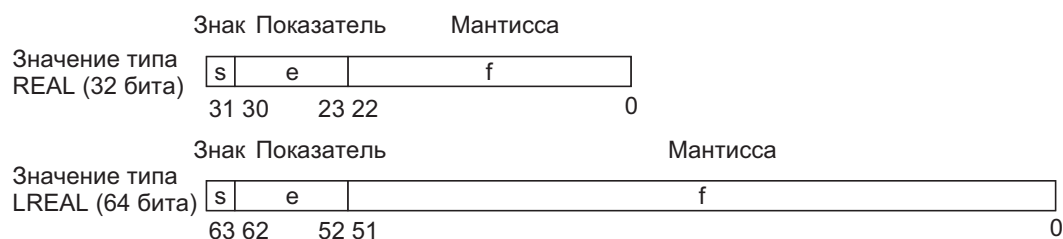
Значение типа REAL имеет длину 32 бита, а значение типа LREAL имеет длину 64 бита.

Форматы данных

Для представления вещественного числа применяется формат с плавающей запятой, состоящий из знака, порядка и мантиссы. В показанном ниже представлении вещественного числа значение s — это знак, значение e — это порядок, а значение f — это мантисса.

- Значение типа REAL
Число = $(-1)^s 2^{e-127} (1+f \times 2^{-23})$
- Значение типа LREAL
Число = $(-1)^s 2^{e-1023} (1+f \times 2^{-52})$

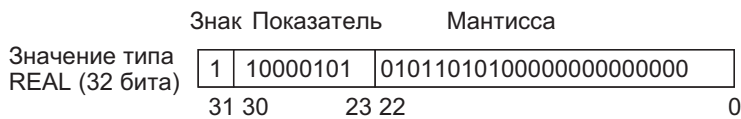
Эти форматы представления с плавающей запятой соответствуют стандарту IEEE 754. Форматы приведены ниже.



Пример: представление числа $-86,625$ в формате REAL

- 1 Это отрицательное число, поэтому $s = 1$.
- 2 $86,625$ в двоичном формате: $1010110,101$.
- 3 После нормализации этого значения получаем $1,010110101 \times 2^6$.
- 4 Из выражения выше можно определить, что $e-127 = 6$, поэтому $e = 133$ (или 10000101 в двоичном формате).
- 5 Далее берем дробную часть числа $1,010110101$, то есть 010110101 . Этого недостаточно для 23-битной мантиссы, поэтому в конец числа f нужно добавить требуемое количество нулей. Получаем $f = 0101101010000000000000$.

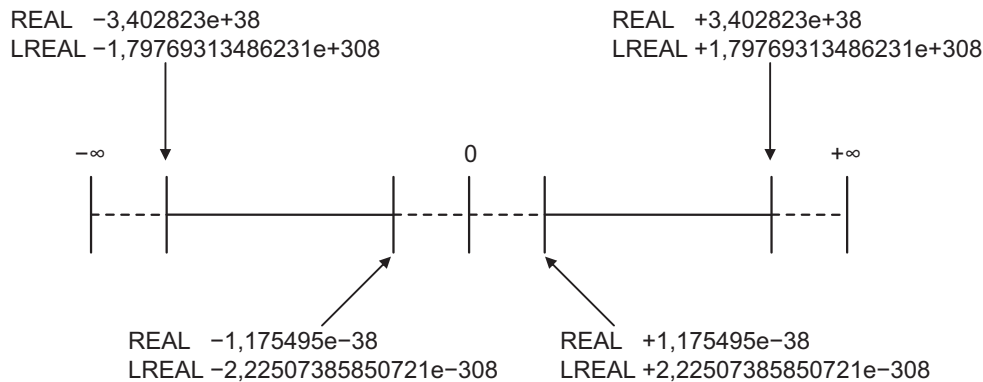
В результате мы можем выразить число $-86,625$ так, как показано на рисунке ниже.



Диапазоны допустимых значений

В таблице ниже указаны диапазоны допустимых значений для типов данных REAL и LREAL. Эти диапазоны значений не включают близкие к 0 значения, которые невозможно выразить с помощью данного формата.

Тип данных	$-\infty$	Отрицательные числа	0	Положительные числа	$+\infty$
REAL	$-\infty$	$-3,402823e+38 \dots -1,175495e-38$	0	$+1,175495e-38 \dots +3,402823e+38$	$+\infty$
LREAL	$-\infty$	$-1,79769313486231e+308 \dots -2,22507385850721e-308$	0	$+2,22507385850721e-308 \dots +1,79769313486231e+308$	$+\infty$



Особые значения

Такие значения, как положительная и отрицательная бесконечности, $+0$, -0 и нечисловые значения называются особыми значениями. Под нечисловыми значениями понимаются значения, которые невозможно выразить в формате числа с плавающей запятой и которыми поэтому невозможно оперировать как числовыми значениями. Хотя $+0$ и -0 с математической точки зрения означают 0, с точки зрения обработки данных они не эквивалентны. Это различие будет рассмотрено подробно далее в этом разделе. В таблице ниже приводятся значения для знака s , порядка e и мантиссы f для особых чисел.

Имя типа данных	Особые значения	Знак s	Порядок e	Мантисса f
REAL	$+\infty$	0	255	0
	$-\infty$	1	255	0
	$+0$	0	0	0
	-0	1	0	0
	Нечисловое	---	255	Не 0

Имя типа данных	Особые значения	Знак s	Порядок e	Мантисса f
LREAL	$+\infty$	0	2047	0
	$-\infty$	1	2047	0
	+0	0	0	0
	-0	1	0	0
	Нечисловое	---	2047	Не 0

Денормализованные числа

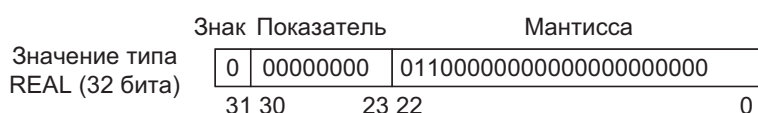
Формат с плавающей запятой невозможно использовать для представления значений, близких к 0 (т. е. чисел с чрезвычайно малым абсолютным значением). Для включения таких чисел в диапазон допустимых значений можно использовать денормализованные числа. Если абсолютное значение числа меньше наименьшего числа, представимого нормализованной записью, то для его выражения используется денормализованная запись. Любое число, у которого порядок $e = 0$, а мантисса $f \neq 0$, является денормализованным числом, значение которого выражается показанным ниже образом.

- Значение типа REAL
Число = $(-1)^s 2^{-126} (f \times 2^{-23})$
- Значение типа LREAL
Число = $(-1)^s 2^{-1022} (f \times 2^{-52})$

Пример: представление числа $0,75 \times 2^{-127}$ в формате REAL

- 1 Это положительное число, поэтому $s = 0$.
- 2 0,75 в двоичном формате: 0,11.
- 3 Из представления $(0,11)_2 \times 2^{-127} = 2^{-126} (f \times 2^{-23})$ можно видеть, что $f = (0,11)_2 \times 2^{22}$.
- 4 Из выражения выше следует, что $f = 0110000000000000000000$.

Таким образом, число $0,75 \times 2^{-127}$ можно выразить так, как показано на следующем рисунке.



У денормализованных чисел меньше эффективных разрядов, чем у нормализованных чисел. Поэтому, если конечным или промежуточным результатом вычислений над нормализованными числами является денормализованное число, количество эффективных разрядов у результата может быть меньше, чем у нормализованного числа.

Обработка данных

Формат с плавающей запятой позволяет представлять вещественные числа лишь с некоторой конечной точностью. Поэтому значение числа в записи с плавающей запятой может отличаться от фактического значения числа. Кроме того, количество эффективных разрядов, которые могут использоваться для представления значений, ограничено. Поэтому при выполнении вычислений над числами в формате с плавающей запятой прибегают к описанным ниже мерам.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Результаты вычислений над одними и теми же вещественными числами у двух разных устройств (например, с разными процессорами) очень часто могут отличаться. При повторном использовании программ и библиотек в модуле ЦПУ с другим номером модели перепроверьте результаты вычислений с вещественными данными.

Округление

Если количества эффективных разрядов мантиссы недостаточно для представления вещественного значения, значение округляется в соответствии с приведенными ниже правилами.

- За результат вычисления принимается наиболее близкое к истинному результату значение, которое может быть представлено числом с плавающей запятой.
- Если таких значений два (например, если истинное значение является средней величиной для двух приближенных значений), в качестве результата вычисления выбирается мантисса, у которой наименьший значащий бит содержит 0.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Учитывайте погрешность округления при определении равенства двух значений.

Вещественное число выражается в десятичном формате с плавающей запятой. При этом неизбежно возникает погрешность, связанная с необходимостью округления. При определении равенства двух величин эта погрешность может приводить к непредсказуемым результатам. Например, если сравнить сумму $(0,1 + 0,2)$ с числом $0,3$ с помощью выражения `boolv := (0.1 + 0.2 = 0.3);`, переменная `boolv` типа `BOOL` не примет значение «ИСТИНА». Она будет содержать «ЛОЖЬ». Чтобы этого не происходило, не используйте команду `EQ`, `=`, `NE` или `<>` для определения равенства двух вещественных чисел. Вместо этого используйте команды сравнения значений и определяйте, находится ли абсолютное значение разницы двух чисел в пределах достаточно малого диапазона. Например, приведенный ниже фрагмент программы позволяет определить, равна ли сумма переменных `real_a` и `real_b` типа `REAL` числу $0,3$. Два значения считаются равными, если переменная `boolv` = ИСТИНА.

```
boolv := (ABS((real_a + real_b) - 0.3) < 0.000001); // Допустимая ошибка
// принимается равной 0,000001.
```

Переполнение и потеря значимости

Переполнение возникает, когда абсолютное значение вещественного числа превышает максимальное значение, которое может быть представлено в формате с плавающей запятой. Потеря значимости возникает, когда абсолютное значение вещественного числа меньше минимального значения, которое может быть представлено в формате с плавающей запятой.

- Если переполнение возникает при положительном истинном значении, результатом вычисления является положительная бесконечность. При отрицательном истинном значении результатом является отрицательная бесконечность.
- Если потеря значимости возникает при положительном истинном значении, результатом вычисления является положительный ноль. При отрицательном истинном значении результатом является отрицательный ноль.

Вычисления над особыми значениями

При выполнении вычислений с участием особых значений (т. е., положительной и отрицательной бесконечности, $+0$, -0 и нечисловых значений) должны соблюдаться приведенные ниже правила.

- Результатом сложения положительной и отрицательной бесконечностей является нечисловое значение.

- Результатом вычитания одной бесконечной величины из другой бесконечной величины того же знака является нечисловое значение.
- Результатом умножения +0 или –0 на бесконечность является нечисловое значение.
- Результатом деления +0 на самого себя, –0 на самого себя или бесконечности на саму себя является нечисловое значение.
- Результатом сложения положительного и отрицательного нулей является нечисловое значение.
- Результатом вычитания +0 из самого себя или вычитания –0 из самого себя является +0.
- Результатом любых арифметических операций с участием нечисловых данных являются нечисловые данные.
- Команды сравнения (например, команда Стр) не различают +0 и –0.
- При сравнении нечислового значения с каким-либо другим значением всегда определяется неравенство.

● Формат представления текстовых строк

Все переменные типа STRING заканчиваются нулевым символом (код символа BYTE#16#00).

Преобразование типов данных

В ряде случаев используемые переменные автоматически преобразуются к другому типу данных. Преобразование типов данных также можно осуществлять в программе с помощью команды преобразования типов данных.

Преобразование типов данных

Любая переменная относится к определенному типу данных. Типы данных переменных должны учитываться в программе. Например, в левой и правой частях выражения присваивания, как правило, должны использоваться одинаковые типы данных. В некоторых случаях, однако, для успешной работы программы переменной требуется присвоить значение с другим типом данных.

Пример:

`var3 := var1;` — Присвоение значения переменной с другим типом данных

`var1` — переменная типа данных INT.

`var3` — переменная типа данных REAL.

Чтобы значение переменной `var1` можно было присвоить переменной `var3` с другим типом данных, значение сначала необходимо преобразовать. Этот вид преобразования называется «преобразование типа данных» или просто «преобразование типа».

● Когда происходит преобразование типа данных

Преобразование типов данных происходит в двух указанных ниже случаях.

- (1) **Выполнение команды преобразования типов данных в программе пользователя**
- (2) **Автоматическое преобразование при присвоении значений и выполнении команд**
 - Выражения присваивания в программах на языке ST
 - Соединительные линии в релейно-контактных схемах



Дополнительная информация

Для преобразования значения типа INT к значению типа TIME и наоборот используйте, соответственно, команды NanoSecToTime и TimeToNanoSec. Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

6-3-6 Производные типы данных

Производные типы данных создаются на основе базовых типов данных. Ниже приведен список производных типов данных.

- Структуры
- Объединения
- Перечисления

Сведения об ограничениях на количество символов в именах типов данных и о других ограничениях при создании производного типа данных см. в разделе 6-3-12 *Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена*.



Дополнительная информация

Ниже перечислены системные производные типы данных, которыми первоначально располагают контроллеры серии NJ/NX.

- Системные переменные, которые являются структурами.
- Структуры, используемые для входных, выходных и входных-выходных переменных для команд.
- Структуры для памяти расширения для специальных модулей (чтобы использовать, их нужно зарегистрировать в редакторе модулей (Unit Editor)).

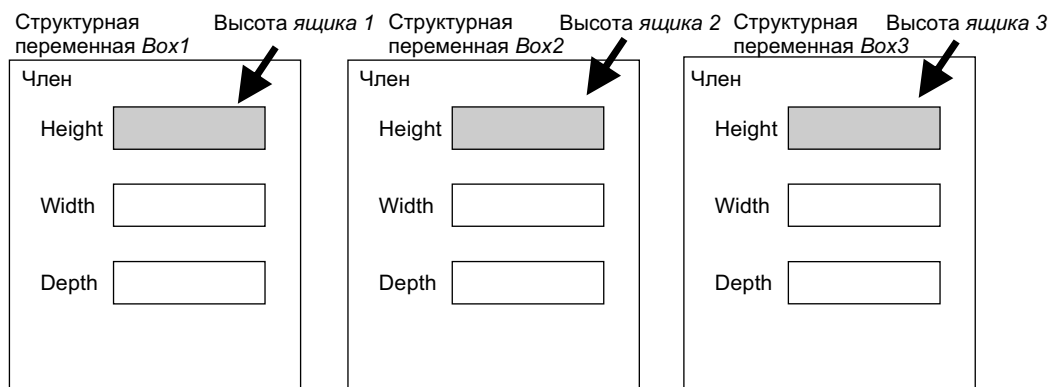
Структуры

Структура — это производный тип данных, который служит для объединения данных одного или разных типов в единый тип. В структуру можно легко добавлять новые данные, а также можно изменять уже имеющиеся данные.

Например, с целью организации и группировки данных о грузовых местах можно определить структуру *Box* («Ящик») с тремя членами (*Width* («Ширина»), *Height* («Высота») и *Depth* («Глубина»)).

Затем этот структурный тип данных можно использовать для добавления переменной с именем *Box1*. С помощью этой переменной можно обращаться к отдельным членам структуры (т. е. данным разного уровня), указывая через точку имя переменной и имя нужных данных. Пример: *Box1.Width* или *Box1.Height*.

Для хранения данных о другом грузовом месте в таблицу переменных можно добавить новую переменную с именем *Box2*, выполнив те же действия.



Если для переменной в команде используется структура, необходимо выбрать структуру для входного, выходного или входного-выходного параметра и зарегистрировать переменную.

Пример: команды связи.

● Представление структурных переменных и их членов

Указание членов структуры

Отдельные элементы данных, составляющие структуру, называются «членами». Отдельный член структуры можно выразить, записав через точку имя переменной, представляющее всю структуру, и имя требуемого члена структуры. Кроме того, структура может быть членом другой структуры.

Пример: *abc.x*: член *x* структурной переменной *abc*
abc.Order.z: член *z* структурной переменной *Order*, являющейся членом структурной переменной *abc*

Указание структуры

Структура представляет все члены, из которых она состоит. Структура обозначается именем структурной переменной. Для обращения к структуре из примера выше следует записать *abc*.

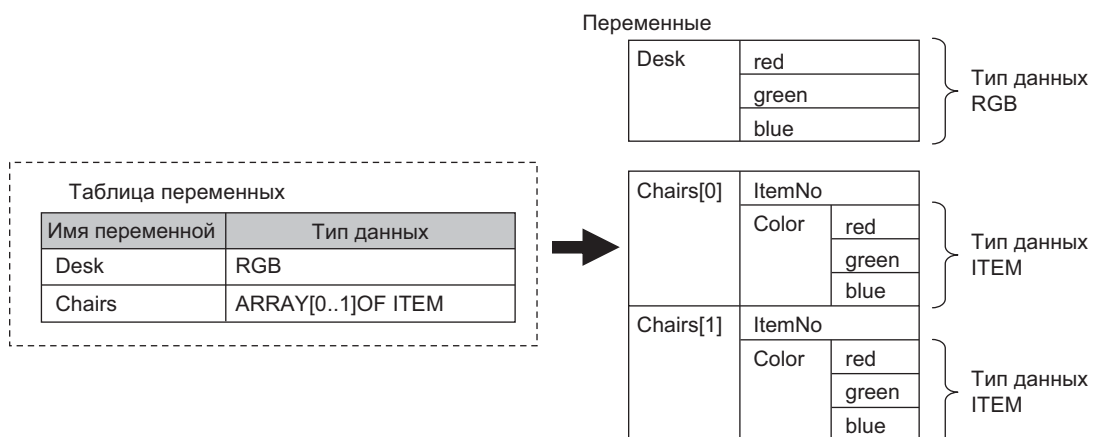
● Создание структуры

1 Создайте структурный тип данных в таблице типов данных.

Укажите имя типа данных, а также имя и тип данных для каждого члена структуры.

Имя	Член	Тип данных
RGB	red	INT
	green	INT
	blue	INT
ITEM	ItemNo	INT
	Color	RGB

2 Зарегистрируйте переменную в таблице переменных, указав для нее структурный тип данных из таблицы выше.



● Характеристики структуры

В следующей таблице приведены характеристики структурных типов данных.

Параметр	Характеристики
Имена структур	Имена не чувствительны к регистру. Запрещены те же символы и действуют те же ограничения на число символов, что и для имен переменных.
Типы данных членов	См. приведенную ниже таблицу типов данных членов структуры.
Атрибуты членов	Имя члена Комментарий
Количество членов	1...2048
Глубина вложенности структур	Максимум 8 уровней (однако длина имени члена не должна превышать 511 байт, включая имя переменной)
Максимальный размер одной структурной переменной	NX701-□□□□: 8 Мбайт NX102-□□□□: 4 Мбайт NX1P2-□□□□: 1 Мбайт NJ501-□□□□: 4 Мбайт NJ301-□□□□: 2 Мбайт NJ101-□□□□: 2 Мбайт

Типы данных членов структуры

Классификация	Тип данных	Использование
Базовые типы данных	Логический, строка битов, целочисленный, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка	Поддерживается
	Массив значений следующего типа: логический, строка битов, целочисленный, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка	Поддерживается
Производные типы данных	Массивы (см. примеч.), объединения и перечисления Примечание. Рекурсии и циклы не допускаются (при проверке программы возникнет ошибка).	Поддерживается
	Массивы структур, объединений и перечислений	Поддерживается
Экземпляры программных компонентов		Не поддерживается

● Массивы и структуры

Можно создать массив, элементы которого являются структурами. Можно также создать структуру, члены которой являются массивами.

● Указание смещения для члена структуры

При определении структурного типа данных можно задавать смещения для отдельных членов структуры в соответствии с требуемой схемой распределения членов структуры в памяти. Это, в частности, дает возможность точно устанавливать взаимное соответствие между членами структуры и внешними данными при обмене данными с модулями ЦПУ серии CJ или другими внешними устройствами посредством теговых логических связей.

Для членов структуры можно выбрать один из следующих типов смещения: *NJ*, *CJ* или *User* (*Пользователь*). Если выбрать *NJ*, будет автоматически использоваться конфигурация памяти, оптимальная для серии *NJ/NX*. Сведения о конфигурации памяти контроллеров серии *NJ/NX* см. в разделе *A-13 Ограничения на размер программы пользователя*. Примеры использования теговых логических связей для связи с модулями ЦПУ серии *CJ* см. в разделе *A-13-2 Подсчет объектов программы пользователя*.

Ниже поясняется значение каждого из типов смещения.

Тип смещения	Значение
<i>NJ</i>	Автоматически используется оптимальная для контроллеров серии <i>NJ/NX</i> конфигурация памяти, обеспечивающая максимальное быстродействие.
<i>CJ</i>	Автоматически используется конфигурация памяти для ПЛК серии <i>CJ</i> . Это позволяет использовать ту же конфигурацию памяти, что использует модуль ЦПУ серии <i>CJ</i> .
<i>User</i> (<i>Пользователь</i>)	Можно задать смещение памяти для каждого члена структуры. Это позволяет использовать ту же конфигурацию памяти, что используется во внешнем устройстве, не являющемся модулем ЦПУ серии <i>CJ</i> .

Сведения о версиях

В следующей таблице указано, при какой версии модуля ЦПУ и версии Sysmac Studio возможно смещение адресов членов структурной переменной.

Версия модуля ЦПУ	Версия Sysmac Studio		
	1.01 или ниже	1.02	1.03 или выше
1.01 или более поздняя	Невозможно	Возможно*	Возможно
1.00	Невозможно	Невозможно	Невозможно

* Невозможно указать тип смещения адресов памяти. Можно задать смещения для членов.

Настройка смещений

Если указать тип смещения памяти *User* (*Пользователь*), можно задать смещения адресов памяти для каждого члена структуры. Смещения могут задаваться в байтах и битах. Если выбрать тип смещения памяти *NJ* или *CJ*, конфигурация памяти будет определена автоматически. Задавать величины смещений в этом случае не требуется.

Ниже поясняется значение байтовых и битовых смещений.

Смещение	Значение	Единица	Диапазон значений
Смещение в байтах	Байтовое смещение — это смещение члена относительно начала структуры. Байтовые смещения используются для всех базовых и производных типов данных.	Байт	*1
Битовое смещение	Битовое смещение — это смещение члена структуры относительно начала позиции байта, которая определяется байтовым смещением.	Бит	0...63

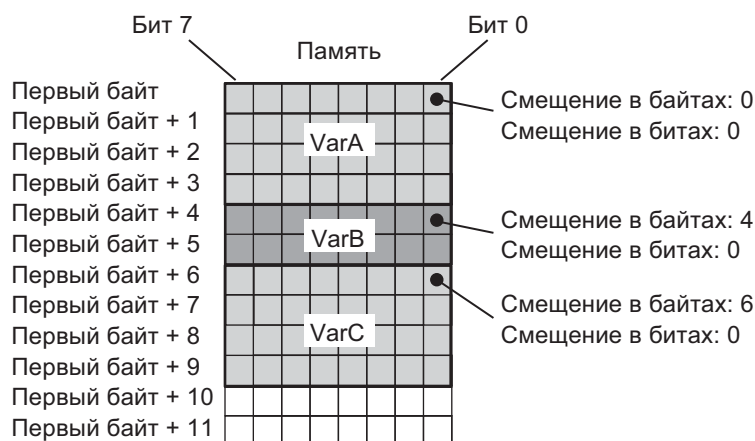
*1 Диапазон возможных значений для модулей ЦПУ серии *NX*: 0...8191.

Диапазон возможных значений для модулей ЦПУ серии *NJ*: 0...1023.

Пример:

Представленная в данном примере конфигурация памяти основана на указанных ниже значениях, заданных в Редакторе структур (*Structure Editor*).

Имя	Тип данных	Тип смещения	Смещение в байтах	Смещение в битах
StrA	STRUCT	User (Пользователь)		
VarA	DINT		0	0
VarB	INT		4	0
VarC	DINT		6	0



Смещения, которые могут задаваться пользователем

Даже если выбран тип смещения адресов памяти *User (Пользователь)*, для некоторых типов данных изменить смещения невозможно. В следующей таблице показано, когда могут задаваться смещения.

Классификация	Тип данных	Смещение в байтах	Смещение в битах
Логический тип	BOOL	Возможно	Возможно
Битовые строки	BYTE, WORD, DWORD, LWORD	Возможно	Фиксированное
Целочисленные типы	SINT, INT, DINT, LINT, USINT, UINT, UDINT, ULINT	Возможно	Фиксированное
Вещественные типы	REAL, LREAL	Возможно	Фиксированное
Отрезки времени	TIME	Возможно	Фиксированное
Даты	DATE	Возможно	Фиксированное
Время суток	TIME_OF_DAY	Возможно	Фиксированное
Дата и время	DATE_AND_TIME	Возможно	Фиксированное
Текстовые строки	STRING	Возможно	Фиксированное
Массивы		Возможно	Может задаваться только для элементов типа BOOL.
Структуры		Возможно	Фиксированное

Классификация	Тип данных	Смещение в байтах	Смещение в битах
Объединения		Возможно	Фиксированное
Перечисления		Возможно	Фиксированное
Экземпляры программных компонентов		Фиксированное	Фиксированное

Ограничения при указании смещений для членов структуры

При задании смещений для членов структуры действуют приведенные ниже ограничения. Если для членов структуры указываются смещения, эти ограничения распространяются и на структуры, которые являются членами этой структуры

- Если для структуры выбран тип смещения памяти *User (Пользователь)*, необходимо задать смещения для всех членов структуры.
- Для членов структуры, для которых заданы смещения, невозможно задать начальные значения. Используются начальные значения по умолчанию для соответствующих типов данных. См. раздел *Если поле начального значения оставить пустым* на стр. 6-74.
- Объем памяти, необходимый для структуры, определяется размерами членов структуры, интервалами размещения данных в памяти (которые зависят от типа данных) и конфигурацией памяти.

Ошибки при указании смещений для членов структуры

Ниже перечислены ошибки, которые могут возникать при настройке смещений для членов структуры.

Наименование ошибки	Значение	Тип смещения	Способ устранения
Смещение вне диапазона	Для смещения было указано значение, выходящее за пределы допустимого диапазона.	User (Пользователь)	Задайте для смещения допустимое значение.
Не задано смещение	Для некоторого члена структуры не задано смещение.	User (Пользователь)	Задайте смещения для всех членов структуры.
Перекрытие памяти	Для нескольких членов структуры выделена одна и та же область памяти.	User (Пользователь)	Задайте для смещений допустимые значения.
Задано начальное значение	При создании таблицы переменных задано начальное значение для члена структуры, для которого указано смещение.	CJ или User (Пользователь)	Не задавайте начальное значение.

● Команды с параметрами-структурами

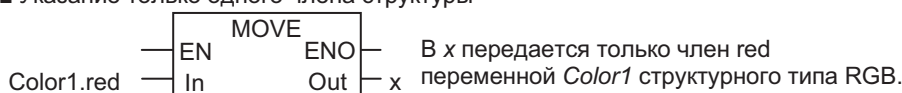
В некоторых командах в качестве параметров передаются структурные переменные. В таком случае в качестве входного параметра необходимо указывать переменную структурного типа.

Пример: передача члена структурной переменной команде MOVE и передача структурной переменной команде MOVE

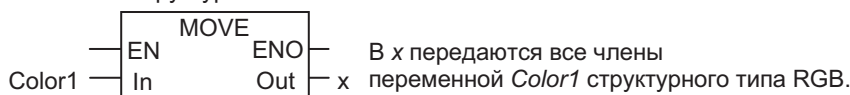
Имя	Член	Тип данных
RGB	red	UINT
	green	UINT
	blue	UINT

Имя переменной	Тип данных
Color1	RGB

- Указание только одного члена структуры



- Указание всей структуры



Передача значений во входные переменные системного структурного типа для некоторых команд

В некоторых командах в качестве входной переменной используется предварительно определенная в системе структурная переменная.

Пример: Входная переменная *Port* (*Порт*) для команд связи по последовательному интерфейсу (указывающая целевой порт) относится к структурному типу данных, который определен в системе под именем *_SPORT*. При использовании одной из таких команд создайте пользовательскую структурную переменную и укажите ее для входного параметра команды, соблюдая приведенный ниже порядок действий.

- 1** Системный тип данных для команды уже зарегистрирован в Sysmac Studio.
Выберите этот системный тип данных в Sysmac Studio и добавьте пользовательскую структурную переменную в таблицу переменных.
- 2** Задайте значения членов этой структуры с помощью программы пользователя или путем установки начальных значений.
- 3** Укажите структурную переменную для входного параметра команды.

Объединения

Объединение — это производный тип данных, который позволяет обращаться к одним и тем же данным как к данным разного типа. Например, к одним и тем же данным можно обращаться как к массиву типа BOOL с 16 элементами, как к 16 переменным типа BOOL или как к переменной типа WORD.

● Представление объединений и членов объединений

Указание членов объединения

При определении объединения необходимо присвоить имя каждому типу данных, который будет использоваться для доступа к данным. Эти имена называются членами. Отдельный член объединения можно выразить, записав через точку имя переменной, представляющее все объединение, и имя требуемого члена объединения.

Пример:

Ниже показан пример определения типа данных с именем *My Union* как объединения.

Определение типа данных

Имя	Член объединения	Тип данных
My Union	data	WORD
	bit	ARRAY [0..15] OF BOOL

Таблица переменных

Имя переменной	Тип данных
Output	My Union

Output.bit[0]: Эта запись указывает 0-й элемент (или значение бита в позиции 00) объединения *Output*, когда оно обрабатывается как переменная, являющаяся массивом из 16 битов (элементов типа BOOL).

Output.data: Эта запись указывает значение, когда объединение *Output* обрабатывается как одиночная переменная типа WORD.

Указание объединения

Объединение представляет все члены, из которых оно состоит. Объединение обозначается именем переменной типа «объединение». Для обращения к объединению из примера выше следует записать *Output*.

● Создание объединений

- 1** Создайте тип данных «объединение» в таблице типов данных.
Укажите имена типов данных и различные типы данных членов объединения.
- 2** Зарегистрируйте переменную в таблице переменных, указав для нее тип данных «объединение» из таблицы выше.

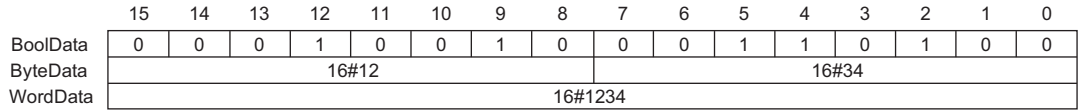
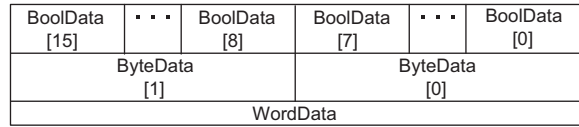
Пример:

В данном примере определяется тип данных «объединение» с именем *OUT16ACCESS*. Членами этого объединения являются массив с 16 элементами типа BOOL и переменная типа WORD. Регистрируется переменная *Output* с типом данных *OUT16ACCESS*. Теперь можно прочитать/записать значение типа BOOL из/в любой из 16 битов переменной *Output* или прочитать/записать значение типа WORD.

Определения типов данных

Имя	Член	Тип данных
OUT16ACCESS	BoolData	ARRAY[0..15] of BOOL
	ByteData	ARRAY[0..1] of BYTE
	WordData	WORD
Имя переменной	Тип данных	
Output	OUT16ACCESS	

Output.WordData := WORD#16#1234;



Output.BoolData[11] :=TRUE;



● **Характеристики объединения**

Параметр	Характеристики
Типы данных, которые могут быть указаны для членов	См. приведенную ниже таблицу допустимых типов данных членов объединения.
Количество членов	Макс. 4
Установка начальных значений	Не поддерживается. Всегда 0.

Типы данных членов объединения

Классификация	Тип данных	Использование
Базовые типы данных	Логический и строка битов	Поддерживается
	Определение массивов с типами данных BOOL и «строка битов»	Поддерживается
	Другие базовые типы данных	Не поддерживается.
Производные типы данных	Массивы структур, объединений и перечислений	Не поддерживается.
Экземпляры программных компонентов		Не поддерживается.

● **Ограничения**

- Начальные значения для объединений всегда равны нулю.
- Перемещение объединений не поддерживается.
- Объединения невозможно указывать в качестве параметров для программных компонентов.

Перечисления (ENUM)

Перечисление — это производный тип данных, содержащий конечное число текстовых строк (именованных констант, перечислителей), каждая из которых представляет определенное значение. Для использования перечисления сначала необходимо задать значения, которые могут быть получены из этой переменной в качестве перечислителей (текстовых строк). Перечисления применяют, когда вместо неинформативных числовых значений переменной в программе желательно использовать понятные человеку текстовые обозначения.

● Определение перечислений

При определении перечисления необходимо определить возможные значения переменной в качестве перечислителей и присвоить перечислению имя.

● Создание перечислений

- 1** Создайте перечислимый тип данных в таблице перечислений.
Задайте перечислители и их значения для перечисления.
- 2** Зарегистрируйте переменную в таблице переменных, указав для нее перечислимый тип данных из таблицы выше.

Пример:

В данном примере определяется перечислимый тип данных с именем *Color*. Определяются три следующих перечислителя: *red*, *yellow* и *green*. Эти перечислители представляют следующие числовые значения: *red* = 0, *yellow* = 1, *green* = 2. Переменная *DiscColor* представляет собой перечисление со следующими перечислителями: *red* (0), *yellow* (1) и *green* (2).



Таблица перечисления	
Тип данных	ENUM
Перечислитель	Значение
red	0
yellow	1
green	2

Таблица переменных	
Имя переменной	Тип данных
DiscColor	Color

● Характеристики перечислений

Параметр	Характеристики
Имена перечислителей	Имена перечислителей состоят из однобайтовых буквенно-цифровых символов. Они не чувствительны к регистру. При указании нескольких одинаковых перечислителей произойдет ошибка сборки. При указании перечислителя с таким же именем, как у переменной в программе пользователя, или при указании перечислителя, который уже существует в другом перечислении, произойдет ошибка сборки.
Значения	<p>Диапазон допустимых значений: целые значения от -2 147 483 648 до 2 147 483 647</p> <p>Значения не обязательно должны быть последовательными.</p> <p>При указании одного и того же значения более одного раза произойдет ошибка компиляции.</p> <p>Примечание. Над переменными-перечислениями невозможно выполнять операции сравнения размера. Можно только проверять, совпадают ли перечислители.</p>
Количество перечислителей	1...2048

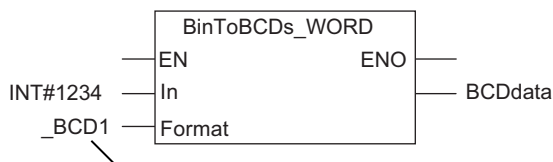
● Формат представления перечислителя для использования в качестве параметра функционального блока или функции

Для использования перечислителя в качестве параметра функции или функционального блока можно применять один из двух следующих форматов записи.

Только перечислитель

Для функции или функционального блока, для которых параметр указывает перечислитель, можно просто указать перечислитель.

Пример: передача перечислителя в команду BCDToBins_WORD

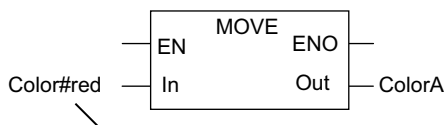


Входная переменная *Format* команды BinToBCDs_WORD указывается как перечислитель. Поэтому необходимо указать только перечислитель.

Представление в виде *Enumeration#Enumerator*

Для функции или функционального блока, для которых тип данных параметра не указан, указание только перечислителя недопустимо. В этом случае произойдет ошибка сборки. Чтобы указать, что параметр является перечислителем, необходимо использовать следующий формат записи: *Enumeration#Enumerator*.

Пример: передача перечислителя в команду MOVE



Тип данных входной переменной *In* не указан. Для передачи перечислителя используйте запись *Enumeration#Enumerator*.



Дополнительная информация

Для функции или функционального блока, для которых параметр указывает перечислитель, можно также использовать формат представления *Enumeration#Enumerator*. Поэтому для передачи параметра во входную переменную `Format` для рассмотренной выше команды `BinToBCDs_WORD` можно использовать следующий формат: `_eBCD_FORMAT#_BCD1`.

● Проверка значений

Если в результате выполнения команды в переменную перечислимого типа записывается значение, ошибка не возникает, даже если это значение не определено как один из перечислителей этой переменной. Поэтому, если необходимо проверять, определено ли значение в качестве перечислителя перечисления, такую проверку необходимо предусматривать в программе пользователя.

6-3-7 Определение переменных как массивов и указание диапазонов для переменных

Для переменных любого типа данных можно указывать перечисленные ниже атрибуты.

- Атрибуты массива
 - Атрибуты массива фиксированной длины
 - Атрибуты массива переменной длины
- Атрибуты диапазона

Объявление массива (ARRAY[] OF)

Переменную некоторого типа данных можно определить как массив. Это позволит оперировать группой данных с одинаковыми свойствами как единым объектом. Объявление переменной как массива возможно как для базовых, так и для производных типов данных. Массивы удобны, когда приходится иметь дело с множеством отдельных значений, которые желательно объединить в единый объект, как, например, в случае значений координат при управлении движением.

● Обозначение массивов и их элементов

Указание элементов

Отдельные элементы данных, из которых состоит массив, так и называются — «элементы». Чтобы указать нужный элемент массива, к имени переменной, представляющей весь массив, добавляют индекс (порядковый номер этого элемента, отсчитываемый от начала массива). Индекс заключают в квадратные скобки []. В качестве индекса можно использовать константы или переменные. В языке ST в качестве значения индекса также можно вводить выражение.

Примеры:

Имя переменной	Тип данных
Mem	ARRAY[0..99] OF INT

z:=10;

Mem[z]: это выражение указывает z-й элемент переменной-массива *Mem* (так как переменная *z* = 10, то она указывает на 10-й элемент).

Имя переменной	Тип данных
Data	ARRAY[0..99] OF INT

z:=10;

y:=20;

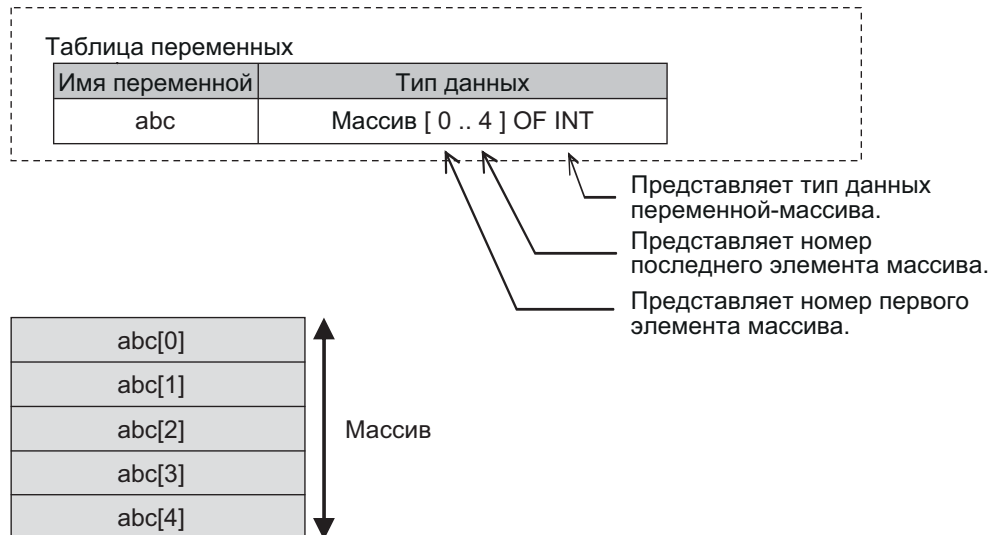
Data[z+y]: это выражение указывает (z+y)-й элемент переменной-массива *Data* (так как переменная *z* = 10, а переменная *y* = 20, то указывается 30-й элемент).

Указание массива (т. е. всего массива)

Массив представляет все элементы, из которых он состоит. Массив обозначается именем переменной, определенной как массив. Например, для обращения к массивам, рассмотренным выше, требуется записать *Mem* и *Data*.

● Создание массива

- 1 Введите «А» в столбце *Data type (Тип данных)* таблицы переменных и выберите *ARRAY[?..?] OF ?* из предложенного списка возможных имен типов данных.
- 2 Вместо вопросительных знаков в части «[?..?]» введите, соответственно, номер первого и последнего элементов массива. Вместо вопросительного знака в части «OF ?» введите тип данных, после чего зарегистрируйте переменную.



Дополнительная информация

Чтобы определить переменную как массив фиксированной длины, задайте диапазон индексов (т. е. укажите номера первого и последнего элементов массива). Чтобы определить переменную как массив переменной длины, вместо числового значения индекса используйте однобайтовый символ звездочки (*).

Имеется ряд ограничений на применение массивов переменной длины. Дополнительные сведения об определении массивов переменной длины см. в разделе *Определение массива переменной длины* на стр. 6-62.



Сведения о версиях

Определение массивов переменной длины возможно при наличии модуля ЦПУ с версией модуля 1.18 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.22 или выше.

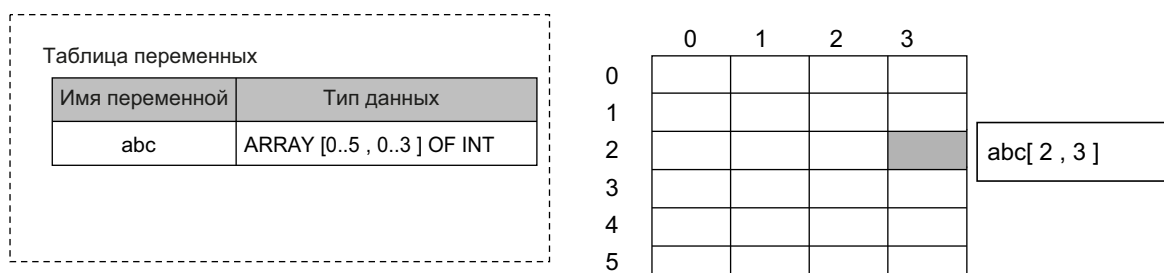
● Характеристики переменных-массивов

Параметр	Характеристики																						
Максимальное количество элементов в массиве	65 535																						
Номера элементов	0...65 535 Номером первого элемента массива не обязательно должен быть 0.																						
Индексы	<p>Константы: целочисленное значение от 0 до 65 535</p> <p>Переменные:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Классификация</th> <th colspan="2">Тип данных</th> <th>Использование</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Базовый тип данных</td> <td rowspan="2">Целочисленный тип</td> <td>SINT, INT, DINT, USINT, UINT или UDINT</td> <td>Поддерживается</td> </tr> <tr> <td>LINT или ULINT</td> <td>Не поддерживается.</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Логический, строка битов, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка</td> <td>Не поддерживается.</td> </tr> <tr> <td>Производные типы данных</td> <td colspan="2">Структуры, объединения и перечисления</td> <td>Не поддерживается.</td> </tr> <tr> <td>Экземпляры программных компонентов</td> <td colspan="2"></td> <td>Не поддерживается.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Арифметические выражения: арифметические выражения можно использовать только в языке ST. Пример: $y := x[a+b];$</p>	Классификация	Тип данных		Использование	Базовый тип данных	Целочисленный тип	SINT, INT, DINT, USINT, UINT или UDINT	Поддерживается	LINT или ULINT	Не поддерживается.		Логический, строка битов, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка		Не поддерживается.	Производные типы данных	Структуры, объединения и перечисления		Не поддерживается.	Экземпляры программных компонентов			Не поддерживается.
Классификация	Тип данных		Использование																				
Базовый тип данных	Целочисленный тип	SINT, INT, DINT, USINT, UINT или UDINT	Поддерживается																				
		LINT или ULINT	Не поддерживается.																				
	Логический, строка битов, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка		Не поддерживается.																				
Производные типы данных	Структуры, объединения и перечисления		Не поддерживается.																				
Экземпляры программных компонентов			Не поддерживается.																				
Максимальный размер одной переменной-массива	NX701-□□□□: 8 Мбайт NX102-□□□□: 4 Мбайт NX1P2-□□□□: 1 Мбайт NJ501-□□□□: 4 Мбайт NJ301-□□□□: 2 Мбайт NJ101-□□□□: 2 Мбайт																						

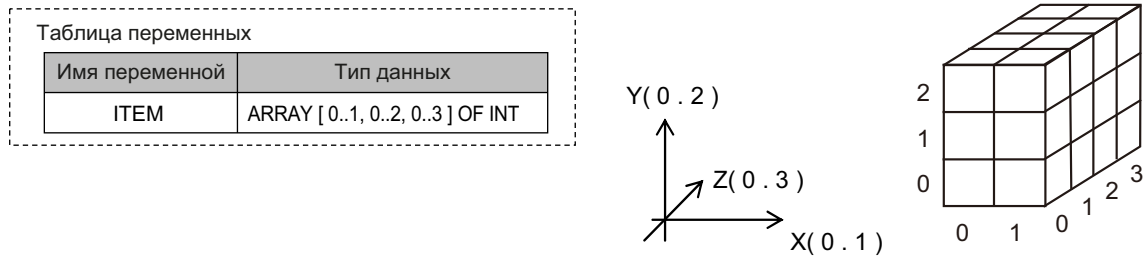
● Размерность переменных-массивов

Одномерный массив можно представить как одну строку элементов. По аналогии, двумерный массив можно представить как таблицу, состоящую из строк и столбцов. Трехмерный массив можно представить как набор двумерных таблиц. Для обозначения элемента массива к имени переменной добавляются один, два или три индекса (в зависимости от размерности данного массива). Массив может иметь максимум три измерения.

Определение двумерного массива и его представление



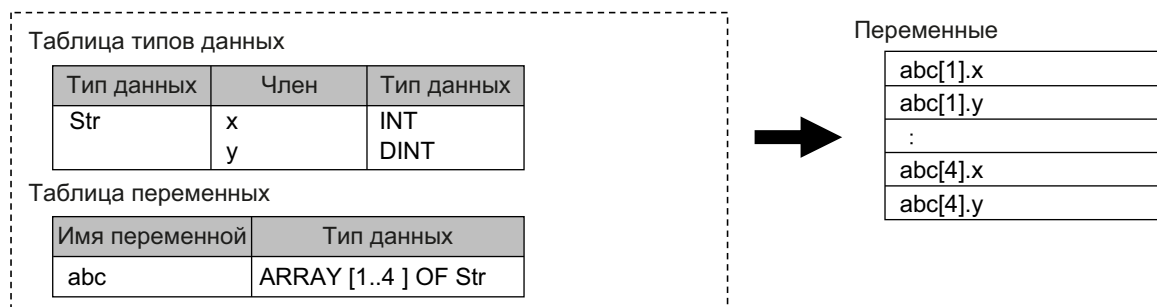
Определение трехмерного массива и его представление



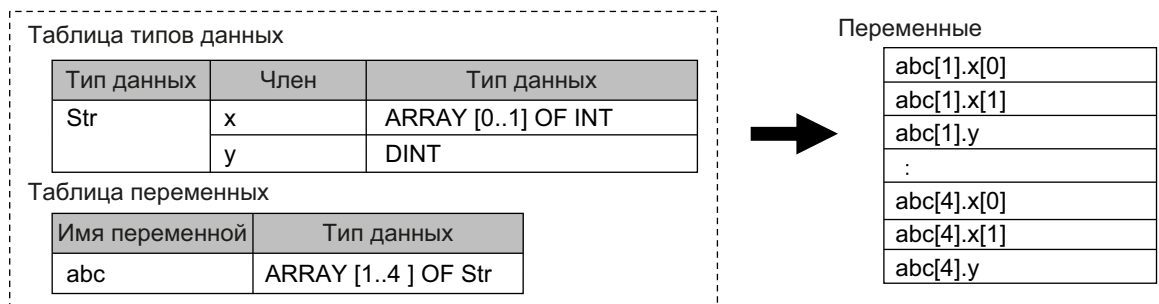
● Массивы и структуры

Можно создать массив, элементы которого являются структурами. Можно также создать структуру, члены которой являются массивами.

Массивы с элементами структурного типа



Структура со членами-массивами

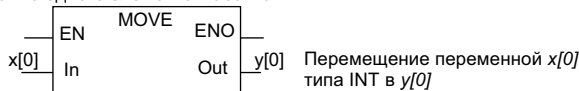


● Команды с параметром-массивом

В некоторых командах в качестве параметров передаются переменные, являющиеся массивами. В этом случае в качестве входного параметра следует указать только имя переменной-массива.

Пример: передача одного элемента массива в команду MOVE и передача массива в команду MOVE

Указание одного элемента массива



Указание массива

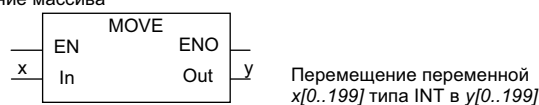


Таблица переменных	
Имя переменной	Тип данных
x	ARRAY [0 .. 199] OF INT
y	ARRAY [0 .. 199] OF INT

Ограничения:

При указании переменной-массива она должна перемещаться в переменную того же типа данных, с тем же диапазоном номеров элементов.



Дополнительная информация

В качестве параметра невозможно указать часть многомерного массива.

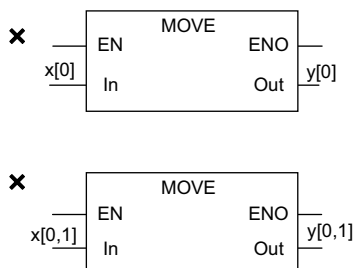


Таблица переменных

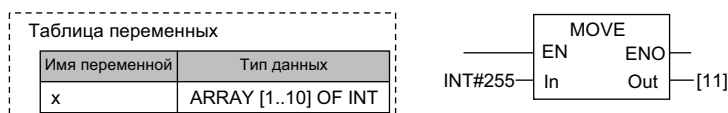
Имя переменной	Тип данных
x	ARRAY [0..9 , 0..9 , 0..9] OF INT
y	ARRAY [0..9 , 0..9 , 0..9] OF INT

● Защита массива

При попытке указать номер элемента массива вне диапазона допустимых значений возникает одна из указанных ниже ошибок.

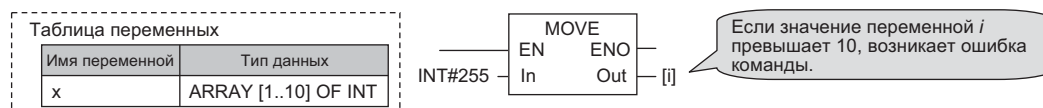
Когда индекс является константой

Ошибка отображается при вводе переменной или при проверке программы в Sysmac Studio.



Когда индекс является переменной

Когда выходной переменной назначен выходной параметр, модуль ЦПУ после выполнения команды проверяет, не было ли превышено количество элементов. Если переменная индекса выходит за диапазон допустимых значений номеров элементов переменной-массива, происходит ошибка команды. Даже если возникает эта ошибка, переменная *ENO* содержит значение «ИСТИНА», так как внутренняя обработка команды завершается нормально.



Определение массива переменной длины

Переменную можно определить как массив переменной длины, введя однобайтовый символ звездочки (*) вместо диапазона числовых значений индекса. Максимальное число элементов, максимальная размерность и поддерживаемые типы данных при этом такие же, как у массива фиксированной длины.

В то же время, имеются ограничения на объявление и обработку переменных.

● Ограничения на объявление переменных

В качестве массивов переменной длины можно объявлять только входные-выходные переменные для функций (FUN) и входные-выходные переменные для функциональных блоков (FB). Другие переменные в качестве массивов переменной длины объявлены быть не могут.

Переменные, объявляемые в качестве массива	Разрешено или не разрешено
Входные-выходные переменные для функций	Допускается
Входные-выходные переменные для функциональных блоков	Допускается
Входные переменные или выходные переменные для функций	Не допускается
Входные переменные или выходные переменные для функциональных блоков	Не допускается
Внутренние переменные, внешние переменные и глобальные переменные	Не допускается
Члены переменных, являющихся структурами или объединениями	Не допускается

Определяя переменную-массив с двумя или тремя измерениями в качестве переменной-массива переменной длины, однобайтовый символ звездочки (*) следует указывать для всех измерений. Невозможно объявить массив, у которого одно измерение имеет фиксированную длину, а другое — переменную длину.

Вариант объявления переменной-массива	Пример объявления	Разрешено или не разрешено
Указание переменной длины для всех измерений массива	<ul style="list-style-type: none"> • ARRAY[*] • ARRAY[*, *] • ARRAY[*, *, *] 	Допускается
Одновременное указание переменной и фиксированной длины для разных измерений	<ul style="list-style-type: none"> • ARRAY[*..3..5] • ARRAY[*, *, 3..5] 	Не допускается
Указание переменного значения отдельно для первого и/или последнего индекса	<ul style="list-style-type: none"> • ARRAY[1..*] • ARRAY[*..*] 	Не допускается

● Ограничения на обработку

Если входная-выходная переменная в функции (FUN) или в функциональном блоке (FB) является массивом переменной длины, для входного-выходного параметра можно указать только переменную-массив, у которой тип данных и число измерений такие же, как у входной-выходной переменной. Она может иметь переменную или фиксированную длину — главное, чтобы она была идентична входной-выходной переменной по типу данных и числу измерений. Невозможно указать переменную-массив с отличающимся типом данных или числом измерений.

Если входная-выходная переменная в функции (FUN) или в функциональном блоке (FB) является массивом фиксированной длины, то для входного-выходного параметра невозможно указать переменную-массив переменной длины.

Пример входной-выходной переменной функции и функционального блока	Пример указываемого входного-выходного параметра	Разрешено или не разрешено
Массив переменной длины с типом данных INT и размерностью 1	Массив переменной длины с типом данных INT и размерностью 1	Допускается
Массив переменной длины с типом данных INT и размерностью 1	Массив фиксированной длины с типом данных INT и размерностью 1	Допускается

Пример входной-выходной переменной функции и функционального блока	Пример указываемого входного-выходного параметра	Разрешено или не разрешено
Массив переменной длины с типом данных INT и размерностью 1	Массив переменной длины с типом данных UINT и размерностью 1	Не допускается
Массив переменной длины с типом данных INT и размерностью 1	Массив переменной длины с типом данных INT и размерностью 2	Не допускается
Массив фиксированной длины с типом данных INT и размерностью 1	Массив переменной длины	Не допускается

Если в программе на языке ST используется выражение присваивания для всего массива и в левую или правую часть выражения включена переменная-массив переменной длины, произойдет ошибка сборки.

Аналогичным образом, если в программе на языке LD используется команда MOVE для передачи всего массива и в выходные или входные параметры этой команды включена переменная-массив переменной длины, произойдет ошибка сборки.

Левая часть Выходной параметр	Правая часть Входной параметр	Пример выражения в ST*1	Разрешено или не разрешено
Переменная-массив переменной длины	Переменная-массив переменной длины	<code>varlen_ary := varlen_ary;</code>	Не допускается
Переменная-массив переменной длины	Переменная-массив фиксированной длины	<code>varlen_ary := fixed_ary;</code>	Не допускается
Переменная-массив фиксированной длины	Переменная-массив переменной длины	<code>fixed_ary := varlen_ary;</code>	Не допускается
Переменная-массив фиксированной длины	Переменная-массив фиксированной длины	<code>fixed_ary := fixed_ary;</code>	Допускается

*1 *varlen_ary* — переменная-массив переменной длины, а *fixed_ary* — переменная-массив фиксированной длины.

● Номера первого и последнего элементов переменной-массива переменной длины

При выполнении пользовательской программы определяются номера первого и последнего элементов массива. Значения номеров первого и последнего элементов для каждого измерения массива переменной длины можно получить с помощью команд LOWER_BOUND и UPPER_BOUND.

Подробное описание команд LOWER_BOUND и UPPER_BOUND см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Указание диапазонов значений для переменных ((..))

Для переменных перечисленных ниже целочисленных типов можно указывать диапазон допустимых значений.

Классификация	Тип данных
Целочисленные типы	SINT, INT, DINT, LINT, USINT, UINT, UDINT и ULINT

В указанных ниже случаях можно проверять, находится ли введенное значение в пределах допустимого диапазона.

- При указании начального значения для переменной.
- При записи значения в переменную с помощью протокола передачи сообщений CIP.

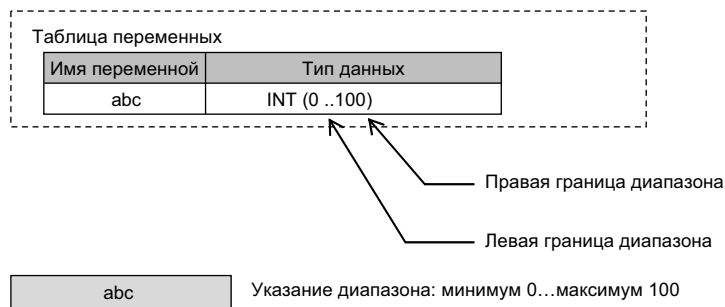
● Указание диапазона

Введите начальное и конечное значения диапазона после имени типа данных в столбце *Data type* (Тип данных) таблицы переменных.

Начальное значение: минимальное значение, которое может принимать переменная.

Конечное значение: максимальное значение, которое может принимать переменная.

Пример:



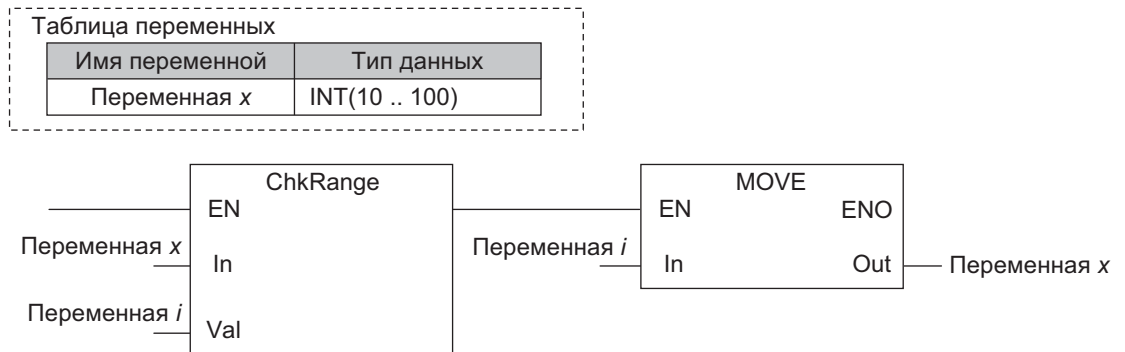
● Ограничения при указании диапазонов

Параметр	Ограничения																					
Типы данных, для которых можно указать диапазон	Целочисленный тип																					
Работа при попытке записи значения вне диапазона	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Сценарий</th> <th>Работа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Программа пользователя</td> <td>Ошибка не возникает, значение записывается. Модуль ЦПУ не выполняет проверку диапазона, когда значение переменной изменяется в результате выполнения команды.</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Связь</td> <td>Запись из Sysmac Studio или с помощью сообщения CIP</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>Когда значение является целым числом</td> <td rowspan="3">Возникает ошибка команды.</td> </tr> <tr> <td>Для элемента целочисленной переменной-массива</td> </tr> <tr> <td>Для члена целочисленной структуры</td> </tr> <tr> <td>Для целочисленной структуры</td> <td rowspan="2">Ошибка команды не возникает, значение записывается.</td> </tr> <tr> <td>Для целочисленного массива</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Теговые логические связи (при связи через встроенные порты EtherNet/IP и модули EtherNet/IP)</td> <td>Ошибка возникает при попытке записи в отдельный член, для которого задан диапазон. Ошибка не возникает при попытке записи в структуру, содержащую член, для которого задан диапазон.</td> </tr> <tr> <td>Обновление входов ведомых устройств и модулей</td> <td>Ошибка не возникает, значение записывается.</td> </tr> <tr> <td>Принудительное обновление значений</td> <td>Ошибка не возникает, значение записывается.</td> </tr> </tbody> </table>		Сценарий	Работа	Программа пользователя	Ошибка не возникает, значение записывается. Модуль ЦПУ не выполняет проверку диапазона, когда значение переменной изменяется в результате выполнения команды.	Связь	Запись из Sysmac Studio или с помощью сообщения CIP	<table border="1"> <tr> <td>Когда значение является целым числом</td> <td rowspan="3">Возникает ошибка команды.</td> </tr> <tr> <td>Для элемента целочисленной переменной-массива</td> </tr> <tr> <td>Для члена целочисленной структуры</td> </tr> <tr> <td>Для целочисленной структуры</td> <td rowspan="2">Ошибка команды не возникает, значение записывается.</td> </tr> <tr> <td>Для целочисленного массива</td> </tr> </table>	Когда значение является целым числом	Возникает ошибка команды.	Для элемента целочисленной переменной-массива	Для члена целочисленной структуры	Для целочисленной структуры	Ошибка команды не возникает, значение записывается.	Для целочисленного массива	Теговые логические связи (при связи через встроенные порты EtherNet/IP и модули EtherNet/IP)	Ошибка возникает при попытке записи в отдельный член, для которого задан диапазон. Ошибка не возникает при попытке записи в структуру, содержащую член, для которого задан диапазон.	Обновление входов ведомых устройств и модулей	Ошибка не возникает, значение записывается.	Принудительное обновление значений	Ошибка не возникает, значение записывается.
	Сценарий	Работа																				
	Программа пользователя	Ошибка не возникает, значение записывается. Модуль ЦПУ не выполняет проверку диапазона, когда значение переменной изменяется в результате выполнения команды.																				
	Связь	Запись из Sysmac Studio или с помощью сообщения CIP	<table border="1"> <tr> <td>Когда значение является целым числом</td> <td rowspan="3">Возникает ошибка команды.</td> </tr> <tr> <td>Для элемента целочисленной переменной-массива</td> </tr> <tr> <td>Для члена целочисленной структуры</td> </tr> <tr> <td>Для целочисленной структуры</td> <td rowspan="2">Ошибка команды не возникает, значение записывается.</td> </tr> <tr> <td>Для целочисленного массива</td> </tr> </table>	Когда значение является целым числом	Возникает ошибка команды.	Для элемента целочисленной переменной-массива		Для члена целочисленной структуры	Для целочисленной структуры	Ошибка команды не возникает, значение записывается.	Для целочисленного массива											
		Когда значение является целым числом	Возникает ошибка команды.																			
		Для элемента целочисленной переменной-массива																				
		Для члена целочисленной структуры																				
		Для целочисленной структуры	Ошибка команды не возникает, значение записывается.																			
Для целочисленного массива																						
Теговые логические связи (при связи через встроенные порты EtherNet/IP и модули EtherNet/IP)	Ошибка возникает при попытке записи в отдельный член, для которого задан диапазон. Ошибка не возникает при попытке записи в структуру, содержащую член, для которого задан диапазон.																					
Обновление входов ведомых устройств и модулей	Ошибка не возникает, значение записывается.																					
Принудительное обновление значений	Ошибка не возникает, значение записывается.																					

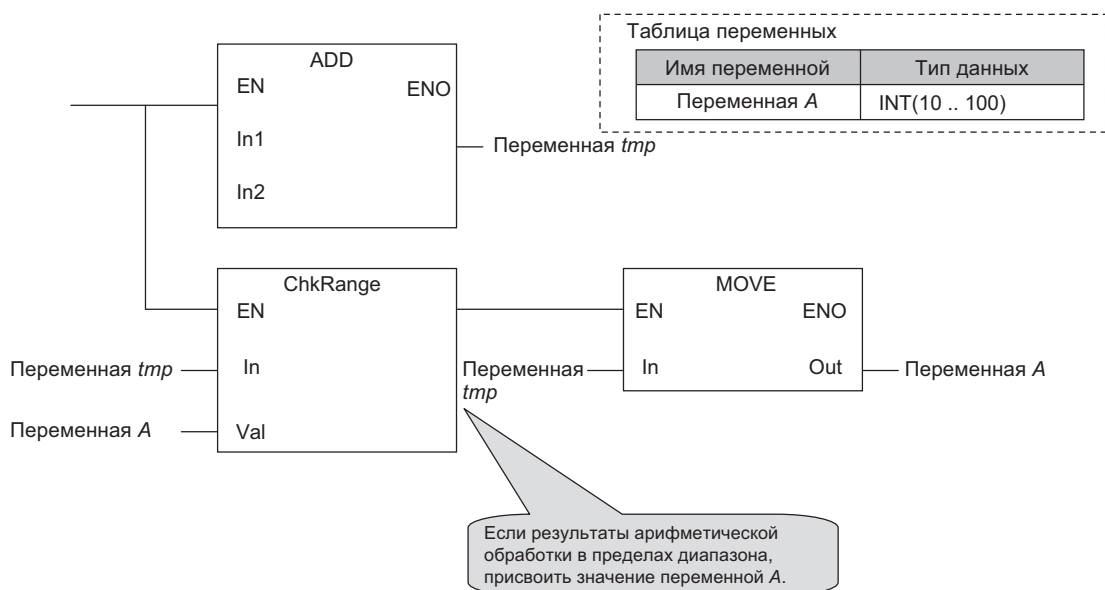


Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Для переменных с заданным диапазоном значений не выполняется проверка на изменение значений в результате выполнения команд в программе пользователя. Чтобы проверить, находится ли значение переменной, установленное в результате работы программы пользователя, в некотором диапазоне, используйте соответствующие команды проверки диапазона.



Проверку невозможно выполнить заранее, если значения устанавливаются путем выполнения арифметических операций. В этом случае диапазоны значений следует проверять после выполнения таких операций (ADD и др.).



Убедитесь, что заданное начальное значение находится в пределах диапазона, указанного при определении переменной. Если поле начального значения в Sysmac Studio оставлено пустым, используется начальное значение 0. Это действительно и в том случае, когда число 0 не входит в диапазон значений, заданный при определении переменной.

6-3-8 Атрибуты переменных

Помимо типа данных, переменные обладают и другими атрибутами. Эти атрибуты описываются в настоящем разделе.

Имя переменной

Имя переменной служит для идентификации переменной. Каждая переменная в пределах одного программного компонента должна обладать уникальным именем. Однако в разных программных компонентах можно объявлять локальные переменные с одним и тем же именем. Они создаются как две отдельные, не зависящие друг от друга переменные.

Сведения об ограничениях, действующих в отношении имен переменных, см. в разделе 6-3-12 *Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена*.

Параметр «АТ»

Параметр «АТ» — это атрибут, с помощью которого для переменной можно указать конкретный адрес внутренней памяти ввода-вывода, используемой для модулей серии CJ. Указывать конкретные адреса памяти с помощью параметра «АТ» требуется главным образом для перечисленных ниже специальных модулей.

- Адреса в фиксированных областях памяти, выделенных для модулей DeviceNet
- Адреса в областях памяти, задаваемых пользователем для модулей DeviceNet или модулей ведущего устройства CompoNet в CX-Integrator (для использования CX-Integrator модуль ведущего устройства CompoNet должен быть переведен в режим связи 8)
- Адреса в памяти расширения для модулей скоростных счетчиков
- Адреса в памяти расширения для модулей входов-выходов для сигналов процесса
- Адреса в сведениях о целевых узлах и в определяемых пользователем областях состояния, которые используются для модулей EtherNet/IP

Если этот атрибут не задан, переменной автоматически присваивается адрес в памяти переменных.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.



Дополнительная информация

Переменной устройства, назначаемой порту ввода-вывода, автоматически присваивается соответствующий адрес с помощью параметра «АТ».

● Выделяемые области памяти

Для переменных можно указывать адреса в перечисленных ниже областях памяти.

Область	Обозначение
СИО	СИО 0...СИО 6143
Рабочая область	W0...W511

Область	Обозначение
Область удержания	H0...H1535
DM	D0...D32767*1
EM*2	NX102-□□□□: E0_0...E18_32767 NJ501-□□□□: E0_0...E18_32767 NJ301-□□□□: E0_0...E3_32767 NJ101-□□□□: E0_0...E3_32767

*1 Диапазон адресов для модели NX1P2-□□□□: D0...D15999.

*2 Для модели NX1P2-□□□□ область EM не поддерживается.

В следующей таблице указывается возможность присвоения значений для переменных разного типа.

Тип данных переменной	Позиция в памяти
BOOL	Можно присваивать значение каждому биту.
BYTE/SINT/USINT	Можно указать бит 0 или бит 8 в качестве начального бита для размещения присваиваемого значения по указанному адресу памяти модуля серии CJ. Пример 1. Указание бита 0 по адресу D100 (%D100) D100: 16#**12....Однобайтовое значение (12) хранится в младшем байте, т. е. начиная с бита 0. Пример 2. Указание бита 8 по адресу D100 (%D100.8) D100: 16#12**....Однобайтовое значение (12) хранится в старшем байте, т. е. начиная с бита 8.
WORD/INT/UINT	Значения хранятся с интервалом, который определяется размером данных, начиная с бита 0 слова по указанному адресу памяти модуля серии CJ.
DWORD/DINT/UDINT	
LWORD/LINT/ULINT LREAL	
STRING	Можно указать бит 0 или бит 8 в качестве начального бита для размещения присваиваемого значения по указанному адресу памяти модуля серии CJ.
TIME DATE TIME_OF_DAY DATER_AND_TIME	Значения хранятся с интервалом, который определяется размером данных, начиная с бита 0 слова по указанному адресу памяти модуля серии CJ.

● Переменные, для которых может быть задан параметр «АТ»

Параметр «АТ» (т. е. конкретный адрес памяти) задается отдельно для каждой переменной. Он должен быть задан для всех элементов и членов массива, структуры и объединения.

● Атрибуты переменных с параметром «АТ»

	Поддержка	Примечания
Имя	Поддерживается	
Тип данных	Поддерживается	
Сохранение	Поддерживается	Если настройка атрибута Retain («Сохранение») не согласуется с настройкой соответствующего атрибута для памяти модуля серии CJ, в которой находится назначенный адрес, возникает ошибка.
Начальное значение	Поддерживается	Чтобы использовалось то значение, которое содержится в памяти, укажите в качестве начального значения <i>None (Нем)</i> .
Константа	Поддерживается	В константу невозможно осуществлять запись с помощью команды.
Публикация в сети	Поддерживается	
Фронт	Не поддерживается	(Атрибут Edge (Фронт) можно указывать только для входных переменных функционального блока.)

● Ввод и отображение параметра «АТ»

Чтобы задать для переменной атрибут «АТ», введите показанную ниже информацию в поле Allocated Address (Выделенный адрес) таблицы переменных в Sysmac Studio. В поле Allocated Address (Выделенный адрес) таблицы переменных, а также на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) отображается показанная ниже информация.

Тип переменной	Вводимое и отображаемое содержимое поля АТ.	Пример
Указание адреса слова для пользовательской переменной с помощью параметра «АТ»	%[адрес_слова]	%D100
Указание адреса бита для пользовательской переменной с помощью параметра «АТ»	%[адрес_слова].[позиция_бита]	%W0.00

Для приведенных ниже переменных также автоматически отводится конкретный адрес. В поле Allocated Address (Выделенный адрес) отображается показанная ниже информация.

Тип переменной	Отображение в поле АТ	Пример
Переменные устройств для модулей серии CJ	IOBus://rack#[номер_стойки]/slot#[номер_установочного_места]/[номер_порта_ввода-вывода]	Базовые модули ввода-вывода: IOBus://rack#0/slot#1/Ch1_In/Ch1_In00 Специальные модули: IOBus://rack#0/slot#1/PeakHoldCmd/ch1_PeakHoldCmd
Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT	Для модулей NX в ведомых терминалах EtherCAT: ECAT://node#[адрес_узла.номер_модуля_NX]/[имя_порта_ввода-вывода]	ECAT://node#[10.15]/Input1
	Другие переменные устройств: ECAT://node#[адрес_узла]/[имя_порта_ввода-вывода]	ECAT://node#1/Input1
Переменные устройств для модулей NX*1	• IOBus://unit#[номер_модуля_NX]/[имя_порта_ввода-вывода]	IOBus://unit#8/Input Bit 00

Тип переменной	Отображение в поле AT	Пример
Переменные устройств для встроенных входов-выходов*2	• BuiltInIO://cpu/#0/[имя_порта_ввода-вывода]	BuiltInIO://cpu/#0/Input Bit 00
Переменные устройств для дополнительных плат*2	• BuiltInIO://opt/#[номер_физического_порта*3]/[имя_порта_ввода-вывода]	BuiltInIO://cpu/#1/Ch1 Analog Input Value
Переменные осей	MC://_MC_AX[] MC://_MC1_AX[]*4 MC://_MC2_AX[]*4	MC://_MC_AX[1]
Переменные групп осей	MC://_MC_GRP[] MC://_MC1_GRP[]*4 MC://_MC2_GRP[]*4	MC://_MC_GRP[1]

*1 Эти системные переменные доступны только для модуля ЦПУ NX102 и NX1P2.

*2 Эти системные переменные доступны только для модуля ЦПУ NX1P2.

*3 Номер физического порта указывает физическое расположение для порта ввода-вывода. 0 соответствует гнезду дополнительной платы 1, а 1 — гнезду дополнительной платы 2.

*4 Эти системные переменные доступны только для модуля ЦПУ NX701.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Один и тот же адрес можно назначить нескольким переменным. Однако так делать не рекомендуется, так как это делает программу более запутанной и затрудняет ее отладку. Если одинаковый адрес все же назначен нескольким переменным, начальное значение следует задать только для одной из них. Если для нескольких переменных с одинаковым адресом будут заданы разные начальные значения, начальное значение будет неопределенным.

Сохранение

С помощью атрибута Retain («Сохранение») можно указать, должно ли сохраняться значение переменной в указанных ниже случаях.

- При включении питания после прерывания питания
- При изменении режима работы
- При возникновении в контроллере ошибки критического уровня

Если атрибут Retain («Сохранение») не задан, в приведенных выше ситуациях переменная сбрасывается к своему начальному значению.

Если нужно, чтобы содержащиеся в переменной данные (например, объем произведенной продукции) не утрачивались даже после выключения питания контроллера, для переменной нужно указать атрибут Retain («Сохранение»).

Для переменной с заданным параметром «AT» настройка атрибута Retain («Сохранение») должна согласоваться с настройкой аналогичного атрибута для области памяти, в которой находится назначенный адрес.

(Сохраняемые области: «Удержание», DM и EM; несохраняемые области: CIO и «Рабочая»)

● Условия, необходимые для применения атрибута Retain («Сохранение»)

Модуль ЦПУ должен быть оснащен батареей.

● Использование начальных значений для сохраняемых переменных

При загрузке программы пользователя установите флажок *Clear the present values of variables with Retain attribute* (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение»).

● Работа с атрибутом Retain («Сохранение») и без него

В следующей таблице показано, в каких случаях переменные сохраняются, а в каких нет.

Сценарий	Значения переменных	
	Атрибут Retain указан	Атрибут Retain не указан
При включении питания после прерывания питания	Сохраняется	Не сохраняется
При изменении режима работы		
При возникновении в контроллере ошибки критического уровня		
При загрузке пользовательской программы	Когда флажок <i>Clear the present values of variables with Retain attribute</i> (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение») установлен.	Не сохраняется
	Когда этот флажок не установлен.	

● Переменные, для которых можно указать атрибут Retain («Сохранение»)

Параметр «АТ» (т. е. конкретный адрес памяти) задается отдельно для каждой переменной. Он должен быть задан для всех элементов и членов массива, структуры и объединения.

Начальное значение

Переменная принимает начальное значение в следующих ситуациях:

- При включении питания
- При переходе модуля ЦПУ из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот
- При загрузке программы пользователя, если установлен флажок *Clear the present values of variables with Retain attribute* (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение»).
- При возникновении в контроллере ошибки критического уровня

Для переменных можно заранее задать начальные значения. В этом случае не потребуется создавать отдельную программу для инициализации всех переменных. Например, можно задать начальные значения технологических параметров («рецептур»). Начальные значения задавать необязательно.

● Типы переменных, которые могут иметь начальные значения

Начальное значение можно задать только для переменных определенного типа. Для каких — показано в таблице ниже.

Тип переменной	Начальное значение
Глобальные переменные	Поддерживается
Внутренние переменные	
Входные переменные	
Выходные переменные	

Тип переменной	Начальное значение
Возвращаемые значения функций	Не поддерживается
Вх.-вых. переменные	
Внешние переменные	

● Активация начального значения

Начальное значение для переменной указывается при ее создании.

Начальное значение задано

Начальное значение	Или	Начальное значение
	(Пусто)	3,14

Начальное значение не задано

Начальное значение
None

В следующей таблице перечислены переменные, для которых может быть задано начальное значение.

Тип		Пример	Активация начального значения
Переменные базового типа данных		aaa	Поддерживается
Переменные-массивы	Массивы	bbb	Поддерживается
	Элементы	bbb[2]	Не поддерживается
Структурные переменные	Структуры	ddd	Поддерживается
	Члены	ddd.xxx	Не поддерживается
Переменные-объединения	Объединения	eee	Не поддерживается (начальные значения всегда равны 0).
	Члены	eee.word	Начальные значения всегда равны 0.
Переменные-перечисления		ccc	Поддерживается
Экземпляры программных компонентов		Экземпляр	Не поддерживается



Дополнительная информация

Некоторые базовые модули ввода-вывода поддерживают несколько разных способов доступа к одному и тому же порту ввода-вывода. Например, может поддерживаться обращение к строке битов и к отдельным битам (BOOL). Если для такого порта ввода-вывода нужно использовать начальные значения, для одного из способов доступа в качестве начальных значений нужно указать None (Нет).

● Ситуации, в которых переменные возвращаются к начальным значениям

Ниже перечислены случаи, в которых переменной присваивается ее начальное значение.

- При включении питания
- При переключении из режима работы «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот
- При загрузке программы пользователя, если установлен флажок *Clear the present values of variables with Retain attribute* (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение»)
- При возникновении в контроллере ошибки критического уровня

● Если поле начального значения оставить пустым

В таблице ниже указано, какое начальное значение используется для переменной того или иного типа, если поле начального значения для переменной оставлено пустым.

Тип данных		Начальное значение по умолчанию
Логический и строка битов	BOOL, BYTE, WORD, DWORD и LWORD	0
Целочисленные типы	SINT, INT, DINT, LINT, USINT, UINT, UDINT и ULINT	0
Вещественные типы	REAL и LREAL	0,0
Продолжительность, дата, время суток, дата и время	TIME	T#0S
	DATE	D#1970-01-01
	TIME_OF_DAY	TOD#00:00:00
	DATE_AND_TIME	DT#1970-01-01-00:00:00
Текстовые строки	STRING	' '(пробел)

● Начальные значения переменных-массивов

Тип данных	Указание начальных значений
Определение переменной как массива	<ul style="list-style-type: none"> Для каждого элемента можно задать начальное значение. Чтобы задать начальные значения, необходимо указать значение или оставить поле начального значения пустым для каждого элемента.

● Начальные значения для производных типов данных

Начальное значение указывается не для самого типа данных, а индивидуально для каждой переменной.

Тип данных	Указание начальных значений
Структуры	<ul style="list-style-type: none"> Для каждого члена структуры можно задать начальное значение. Чтобы задать начальные значения, необходимо указать значение или оставить поле начального значения пустым для каждого элемента.
Объединения	<ul style="list-style-type: none"> Начальные значения не могут быть указаны. Всегда 0.
Перечисления	<ul style="list-style-type: none"> Начальные значения могут быть указаны.

● Переменные, для которых не применяются начальные значения

Ниже перечислены переменные, которые при включении питания не возвращаются к начальным значениям, а сохраняют значения, которые они содержали непосредственно перед выключением питания.

- Переменные с атрибутом Retain («Сохранение»)
- Переменные с параметром «АТ» (только сохраняемые области либо области DM, «Удержание» или EM)



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При отсутствии батареи в модуле ЦПУ перечисленные выше переменные также инициализируются.

Константа

Если для переменной указан атрибут Constant (Константа), в эту переменную не может быть записано значение с помощью какой-либо команды, оператора языка ST или протокола передачи сообщений CIP. Таким образом, атрибут Constant (Константа) защищает переменную от перезаписи какой-либо программой. После установки начального значения в переменную с атрибутом Constant (Константа) не может быть записано другое значение с помощью какой-либо команды. Если в программном компоненте будет применена команда для записи значения в переменную с установленным атрибутом Constant (Константа), при компиляции программы пользователя возникнет ошибка.

● Работа

В таблице ниже поясняется, как будет работать контроллер в случае, если какая-либо команда или оператор в программном компоненте попытаются записать значение в переменную, для которой задан атрибут Constant (Константа).

Инициатор записи		Работа при попытке записать значение
Программа пользователя		Во время проверки программы обнаруживается ошибка. Sysmac Studio проверяет программу при ее сборке. В этот момент возникает ошибка сборки.
Связь	Запись из Sysmac Studio	Не поддерживается
	Сообщения CIP	Возникает ошибка команды.
	Теговые логические связи	Ошибка возникает при запуске теговых логических связей. Обмен данными посредством теговых логических связей продолжится. Однако в переменные с атрибутом Constant (Константа) значения записываться не будут.
Обновление входов ведомых устройств и модулей		Ошибка не возникает, значение записывается.
Принудительное обновление		

● Область применения атрибута Constant (Константа)

Атрибут Constant (Константа) указывается отдельно для каждой переменной. Он должен быть задан для всех элементов и членов массива, структуры и объединения.



Дополнительная информация

Запись значений в переменные с атрибутом Constant (Константа) из программы пользователя невозможна.

Публикация в сети

Атрибут Network Publish (Публикация в сети) позволяет осуществлять чтение и запись значений переменных из внешних устройств (других контроллеров, компьютерных станций и т. п.) с использованием протокола передачи сообщений CIP или теговых логических связей. Если этот атрибут не задан, производить чтение и запись значений переменной может только контроллер, в котором объявлена эта переменная, тогда как для внешних устройств (других контроллеров, компьютеров и т. п.) эта переменная для чтения и записи будет недоступна.

Переменные, открытые для доступа по сети («опубликованные»), называются сетевыми переменными.

● Варианты сетевой публикации

Для переменной может быть указан один из трех вариантов сетевой публикации: Publish Only (Только публиковать), Input (Ввод) и Output (Вывод). Характеристики каждого из них приведены в следующей таблице.

Публикация в сети		Характеристики
Do not publish (Не публиковать)		К переменной с таким атрибутом невозможно получить доступ из внешнего устройства. В то же время, служебное ПО по-прежнему может получать доступ к переменной независимо от установки данного атрибута.
Publish (Публиковать)	Publish Only (Только публиковать)	К переменной с таким атрибутом можно получить доступ из внешнего устройства с использованием протокола СІР. Доступ к переменным с использованием теговых логических связей при таком варианте публикации невозможен.
	Input (Ввод)	К переменной с таким атрибутом можно получить доступ из внешнего устройства с использованием протокола СІР или теговых логических связей. В случае теговых логических связей переменная будет доступна для ввода данных (из другого модуля ЦПУ в локальный модуль ЦПУ).
	Output (Вывод)	К переменной с таким атрибутом можно получить доступ из внешнего устройства с использованием протокола СІР или теговых логических связей. В случае теговых логических связей переменная будет доступна для вывода данных (из локального модуля ЦПУ в другой модуль ЦПУ).

● Область применения атрибута Network Publish (Публикация в сети)

Атрибут Network Publish (Публикация в сети) указывается отдельно для каждой переменной. Он должен быть задан для всех элементов и членов массива, структуры и объединения.

Фронт

Если для переменной типа BOOL задан атрибут Edge (Фронт), это переменная передает состояние «ИСТИНА» в функциональный блок, когда изменяется ее состояние (ЛОЖЬ -> ИСТИНА или ИСТИНА -> ЛОЖЬ). Атрибут Edge (Фронт) можно указывать только для входных переменных типа BOOL функциональных блоков.

● Применение

Атрибут Edge (Фронт) используют, если нужно, чтобы состояние «ИСТИНА» передавалось в функциональный блок только тогда, когда входной параметр переходит из состояния «ЛОЖЬ» в состояние «ИСТИНА» или переходит из состояния «ИСТИНА» в состояние «ЛОЖЬ». Другими словами, этот атрибут применяют, когда нужно, чтобы функциональный блок выполнялся каждый раз, когда изменяется входной параметр.

● Работа

- Если выбран вариант Change to TRUE (Переход в состояние «ИСТИНА»), входная переменная принимает состояние «ИСТИНА», только если входной параметр, связанный с этой входной переменной, переходит из состояния «ЛОЖЬ» в состояние «ИСТИНА».
- Если выбран вариант Change to FALSE (Переход в состояние «ЛОЖЬ»), входная переменная принимает состояние «ИСТИНА», только если входной параметр переходит из состояния «ИСТИНА» в состояние «ЛОЖЬ».

Вариант атрибута	Значение входного параметра	Значение переменной
Change to TRUE (Переход в состояние «ИСТИНА»)	ЛОЖЬ -> ИСТИНА	ИСТИНА
	Другое	ЛОЖЬ
Change to FALSE (Переход в состояние «ЛОЖЬ»)	ИСТИНА -> ЛОЖЬ	ИСТИНА
	Другое	ЛОЖЬ
None (Нет)	---	Изменяется в соответствии со значением входного параметра.

6-3-9 Изменение значений переменных при изменении состояния модуля ЦПУ

В данном разделе описывается, как изменяются значения переменных при изменении состояния модуля ЦПУ.



Сведения о версиях

В случае использования модуля ЦПУ с версией модуля 1.13 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.17 или выше с помощью системной переменной `_DeviceOutHoldCfg` (Конфигурация удержания выхода устройства) можно задавать действия при изменении режима работы или при загрузке.

В таблице ниже показано, как изменяются значения переменных в модуле ЦПУ при включении питания, при изменении режима работы и при загрузке.

Атрибут Retain («Сохранение») переменной	Тип переменной	При включении питания	При изменении режима работы	После загрузки			
				Когда флажок <i>Clear the present values of variables with Retain attribute (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение») установлен.</i>	Когда этот флажок не установлен.		
Non-retain (Без сохранения)	Переменные, определяемые пользователем	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), сохраняется предыдущее значение. 			
	<table border="1"> <tr> <td>Параметр «АТ» для адресов в областях СЮ и «Рабочая» памяти, используемой для модулей серии СJ</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), сохраняется предыдущее значение. </td> </tr> </table>	Параметр «АТ» для адресов в областях СЮ и «Рабочая» памяти, используемой для модулей серии СJ	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), сохраняется предыдущее значение. 			
	Параметр «АТ» для адресов в областях СЮ и «Рабочая» памяти, используемой для модулей серии СJ	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), сохраняется предыдущее значение. 				
	Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT* ²	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 					
	Переменные устройств для модулей NX* ²	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 					
	Переменные устройств для встроенных входов-выходов* ²	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 					
	Переменные устройств для дополнительных плат* ²	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 					
Переменные устройств для модулей серии СJ* ²	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), сохраняется предыдущее значение. 	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), сохраняется предыдущее значение. 				
Адреса в областях СЮ и «Рабочая» памяти, используемой для модулей серии СJ* ^{2*3}	16#00			Сохраняются предыдущие значения.			

Атрибут Retain («Сохранение») переменной	Тип переменной	При включении питания	При изменении режима работы	После загрузки		
				Когда флажок <i>Clear the present values of variables with Retain attribute</i> (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение») установлен.	Когда этот флажок не установлен.	
Retain (Сохранение)	Переменные, определяемые пользователем	Выполняется условие сохранения.*4	Не изменяются (сохраняются значения до отключения питания).	Не изменяются (т. е. сохраняются значения, которые были в режиме «Выполнение»).	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*1 	Сохраняются значения, которые были до загрузки. <ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значение 16#00.*1
		Условие сохранения не выполняется.*3				
	Параметр «АТ» для адресов в областях «Удержание», DM и EM памяти, используемой для модулей серии CJ	Не изменяются (сохраняются значения до отключения питания).			Не изменяются (т. е. сохраняются значения, которые были в режиме «Выполнение»).	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значения по адресам памяти, которые указаны параметром «АТ».
Переменные устройств для модулей серии CJ	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы (None (Нет)), переменные принимают значения по адресам памяти, которые указаны параметром «АТ». 					

Атрибут Retain («Сохранение») переменной	Тип переменной	При включении питания	При изменении режима работы	После загрузки	
				Когда флажок <i>Clear the present values of variables with Retain attribute (Очистить текущие значения переменных с атрибутом «сохранение»)</i> установлен.	Когда этот флажок не установлен.
Retain (Сохранение)	Адреса в областях «Удержание», DM и EM памяти, используемой для модулей серии CJ*2	Не изменяются (сохраняются значения до отключения питания).	Не изменяются (т. е. сохраняются значения, которые были в режиме «Выполнение»).	Сохраняются предыдущие значения. • Если данным настроек в области DM назначены переменные устройств для модулей серии CJ, используются начальные значения, заданные для этих переменных. • Если заданы пользовательские переменные, то используются их начальные значения.	Сохраняются предыдущие значения.

*1 В зависимости от типа данных может использоваться не 16#00, а другое значение. Подробные сведения смотрите в разделе *Если поле начального значения оставить пустым* на стр. 6-74.

*2 Если включено удержание выходов устройств (16#A5A5) в системной переменной *_DeviceOutHoldCfg* (Настройка удержания выходов устройств), выходы устройств сохраняют свои значения/состояния даже при изменении режима работы и при загрузке. Сведения о настройке удержания выходов устройств см. в разделе *Настройка удержания выходов устройств* на стр. 6-81.

*3 Это не относится к пользовательским переменным и переменным устройств для модулей серии CJ, для которых задан параметр «АТ».

*4 Сведения об условиях сохранения значений см. в разделе *Условие сохранения* на стр. 6-84.

В таблице ниже показано, как будут изменяться значения переменных в модуле ЦПУ при возникновении в контроллере ошибки критического уровня, а также во время онлайн-редактирования.

Атрибут Retain («Сохранение») переменной	Тип переменной	При возникновении в контроллере ошибки критического уровня	Во время онлайн-редактирования	
			Переменная, добавленная в прогр. компонент при онлайн-редактировании	Переменная в прогр. компоненте при онлайн-редактировании
Non-retain (Без сохранения)	Переменные пользователя и переменные устройств	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы, переменные принимают значение 16#00. 	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы, переменные принимают значение 16#00. 	Не изменяется
	Области памяти CIO и «Рабочая» для модулей серии CJ	16#00	Не изменяется	
Retain (Сохранение)	Переменные пользователя и переменные устройств	Не изменяются (сохраняются значения до ошибки).	<ul style="list-style-type: none"> Переменные принимают начальные значения, если они заданы. Если начальные значения не заданы, переменные принимают значение 16#00. 	
	Области памяти «Удержание», DM и EM для модулей серии CJ		Не изменяется	
Прочее	Состояние принудительного обновления	Сбрасывается	Не изменяется	



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

Настройка удержания выходов устройств

С помощью системной переменной `_DeviceOutHoldCfg` (Настройка удержания выходов устройств) можно выбрать, что должно происходить при изменении режима работы или при загрузке.

Если удержание выходов устройств отключено (любое значение, кроме 16#A5A5), выходные данные устройств изменяются так, как описано в разделе 6-3-9 *Изменение значений переменных при изменении состояния модуля ЦПУ*.

Если же выбрано удержание выходов устройств (16#A5A5), выходные данные устройств сохраняются, даже если изменяется режим работы или производится загрузка.

Состояние	Настройка удержания выходов устройств	
	Отключено (любое значение, кроме 16#A5A5)	Включено (16#A5A5)
При изменении режима работы	Переменные инициализируются.	Значения переменных сохраняются.
При загрузке	Обновление данных ввода-вывода прекращается, после загрузки переменные инициализируются.	Обновление данных ввода-вывода продолжается, после загрузки сохраняются прежние значения переменных.

● Область действия функции удержания выходов устройств

Ниже перечислены выходные данные устройств, на которые распространяется действие функции удержания выходов устройств.

- Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT
- Переменные устройств для модулей NX
- Переменные устройств для встроенных входов-выходов
- Переменные устройств для дополнительных плат
- Переменные устройств для модулей серии CJ (рабочие данные)
- Адреса в областях CIO и «Рабочая» памяти, используемой для модулей серии CJ

● Условия сохранения выходных данных устройств при загрузке

Сохранение состояний выходов устройств при загрузке поддерживается не для всех загружаемых параметров. В таблице ниже перечислены параметры, изменение которых не препятствует сохранению состояний выходов устройств при загрузке.

Параметр	
EtherCAT	Параметры резервного копирования ведомых устройств EtherCAT
Стойка ЦПУ/стойки расширения	Параметры специальных модулей CJ
Карта входов-выходов	Имя переменной
	Комментарий к переменной
	Тип переменной
Параметры событий	
Параметры задач	Параметры назначения программ
Программирование — программные компоненты	Программа
	Раздел программы
	Внутренняя или внешняя переменная
	Функция
Программирование — данные	Функциональный блок
	Тип данных
Параметры соединения EtherNet/IP	Глобальная переменная
Параметры подключения к БД	

При изменении и загрузке каких-либо иных параметров, кроме перечисленных выше, состояния выходов устройств не сохраняются.

Кроме того, в окне синхронизации (Synchronization Window) в Sysmac Studio необходимо установить флажок **Do not transfer the following. (All items are not transferred.) – CJ-series Special Unit parameters and EtherCAT slave backup parameters** (Не передавать следующие параметры (не передается ни один из параметров) – Параметры специальных модулей серии CJ и параметры резервного копирования ведомых устройств EtherCAT). Если этот флажок не будет установлен, выходы устройств не будут сохранять свои значения/состояния.

Если требуется изменить параметры резервного копирования ведомых устройств EtherCAT или рабочие параметры модулей шины NX, но при этом нужно, чтобы сохранились состояния выходов устройств, выполните следующие действия.

- 1** Измените только пользовательскую программу и загрузите ее.
- 2** Выберите ведомое устройство на вкладке EtherCAT.
- 3** Нажмите кнопку **Edit Backup Parameter Settings (Изменить параметры резервного копирования)** в области настройки параметров ведомого устройства (Slave Parameter Settings) справа от конфигурации сети.
- 4** Нажмите кнопку **Transfer to Slave (Передать в ведомое устройство)** на вкладке **Edit Backup Parameter Settings (Изменить параметры резервного копирования)**.
- 5** Щелкните правой кнопкой мыши модуль на вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) и выберите пункт **Edit Unit Operation Settings (Изменить рабочие параметры модуля)**.
- 6** Нажмите кнопку **Transfer to Unit (Передать в модуль)** для рабочих параметров модуля.

При выполнении операции **Transfer to Slave (Передать в ведомое устройство)** или **Transfer to Unit (Передать в модуль)** ведомое устройство или модуль перезапускается после завершения передачи данных. Состояния выходов ведомого устройства или модуля при этом не сохраняются. Однако состояния выходов других ведомых устройств или модулей, в которые данные не передавались, сохраняются.

● Связанные системные переменные

Ниже перечислены системные переменные, которые имеют отношение к операциям резервного копирования данных с использованием системных переменных. Сведения о системных переменных см. в разделе *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.

Переменная	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
_DeviceOutHoldCfg	Конфигурация удержания выхода устройства	Содержит значение 16#A5A5, если при изменении режима работы или во время загрузки сохраняется текущее состояние выхода целевого устройства. При любых других значениях, кроме 16#A5A5, при изменении режима работы или во время загрузки выход целевого устройства инициализируется.	WORD	Чт./зап.
_DeviceOutHoldStatus	Состояние удержания выхода устройства	Содержит значение «ИСТИНА», если при изменении режима работы или во время загрузки сохраняется текущее состояние выхода целевого устройства. Если переменная «Конфигурация удержания выхода устройства» содержит значение, отличное от 16#A5A5, или если в контроллере произошла критическая ошибка, выход целевого устройства инициализируется и переходит в состояние «ЛОЖЬ».	BOOL	Чт.

Условие сохранения

Условием сохранения является соблюдение всех перечисленных ниже условий до и после загрузки.

- Имя переменной не поменялось.
- Тип данных (имя) не поменялся.
- С помощью атрибута Retain («Сохранение») указано, что значение переменной должно сохраняться.

Сведения об изменении значения переменной с атрибутом Retain («Сохранение») после изменения имени содержащего ее программного компонента см. в разделе *Значения сохраняемых переменных после переименования или создания новых программных компонентов* на стр. 6-84. Сведения об изменении значения переменной при изменении ее типа данных см. в разделе *Значения переменных при изменении типов данных сохраняемых переменных* на стр. 6-87.



Сведения о версиях

Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.10 или более ранней условием сохранения является соблюдение всех перечисленных ниже условий до и после загрузки.

- Имя переменной не поменялось.
- Имя типа данных и размер типа данных не поменялись.
- С помощью атрибута Retain («Сохранение») указано, что значение переменной должно сохраняться.

Значения сохраняемых переменных после переименования или создания новых программных компонентов

Имя программного компонента, которое отображается в проекте в Sysmac Studio, в общем случае отличается от имени, под которым этот программный компонент фигурирует в контроллере после загрузки проекта в контроллер. Но даже если имя программного компонента в контроллере совпадает с именем, которое отображается в Sysmac Studio, контроллер может воспринимать его как другой программный компонент.

В данном разделе подробно рассматривается, как контроллер обращается с именами программных компонентов и как он поступает со значениями локальных переменных с атрибутом Retain («Сохранение»), когда в него из Sysmac Studio загружаются программные компоненты с измененными именами или вновь созданные программные компоненты.

● Ситуация до выполнения действий в Sysmac Studio

В контроллер был загружен проект с именем Project_A, созданный с помощью Sysmac Studio. Проект Project_A содержит программный компонент POU_A, в котором имеется локальная переменная VarA.

Предположим, что этот программный компонент, для которого в Sysmac Studio отображается имя POU_A, в контроллере фигурирует под именем POU_XXX. Также предположим, что локальная переменная VarA в контроллере приняла текущее значение 20.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_A	➔	Имя проекта: Project_A
Имя прог. комп.: POU_A		Имя прог. комп.: POU_XXX
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 20

● После изменения имени программного компонента

Даже если в Sysmac Studio поменять имя программного компонента с POU_A на POU_B и выполнить загрузку, имя программного компонента и текущее значение локальной переменной VarA в контроллере не изменятся.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_A	➔	Имя проекта: Project_A
Имя прог. комп.: POU_B		Имя прог. комп.: POU_XXX
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 20

● После создания нового программного компонента

Если в Sysmac Studio создать новый программный компонент с именем POU_C с локальной переменной VarA и выполнить загрузку, контроллер воспримет его как новый программный компонент с именем POU_YYY и воспримет переменную VarA как новую локальную переменную.

Следовательно, новая локальная переменная VarA будет содержать свое начальное значение, то есть 0.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_A	➔	Имя проекта: Project_A
Имя прог. комп.: POU_A		Имя прог. комп.: POU_XXX
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 20
Имя прог. комп.: POU_C		Имя прог. комп.: POU_YYY
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0	Текущ. значение VarA: 0	

● После копирования программного компонента

Если в Sysmac Studio скопировать программный компонент с именем POU_A и создать программный компонент с именем POU_A_copу, после чего выполнить загрузку, контроллер воспримет эту копию как новый программный компонент с именем POU_ZZZ, а его переменную VarA расценит как новую локальную переменную.

Следовательно, новая локальная переменная VarA будет содержать свое начальное значение, то есть 0.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_A	➔	Имя проекта: Project_A
Имя прог. комп.: POU_A		Имя прог. комп.: POU_XXX
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 20
Имя прог. комп.: POU_A_copy		Имя прог. комп.: POU_ZZZ
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 0

● При копировании экспортированного файла проекта

Даже если в Sysmac Studio создать копию проекта Project_A, а именно проект с именем Project_A_copy, и загрузить эту копию в контроллер, имя программного компонента и текущее значение локальной переменной VarA в контроллере не изменятся.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_A_copy	➔	Имя проекта: Project_A_copy
Имя прог. комп.: POU_A		Имя прог. комп.: POU_XXX
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 20

Текущее значение локальной переменной VarB не изменится в контроллере в следующей ситуации: если вы создадите локальную переменную VarB, которой не существовало в проекте Project_A на момент его копирования, добавьте переменную VarB в проект Project_A и загрузите его, а затем добавьте локальную переменную VarB с точно таким же определением в проект Project_A_copy и загрузите его.

Аналогичным образом, текущее значение локальной переменной VarB не изменится в контроллере, если скопировать локальную переменную VarB из проекта Project_A или выполнить слияние таблиц переменных.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_A_copy	➔	Имя проекта: Project_A_copy
Имя прог. комп.: POU_A		Имя прог. комп.: POU_XXX
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 20
Имя переменной: VarB		Имя переменной: VarB
Начал. знач. VarB: 0		Текущ. значение VarB: 50

● При добавлении программного компонента с тем же именем в другой проект

Если создать в Sysmac Studio проект Project_B с программным компонентом с таким же именем, как у программного компонента в проекте Project_A (т. е. POU_A), и загрузить его в контроллер, контроллер воспримет его как новый программный компонент с именем POU_YYY и воспримет переменную VarA как новую локальную переменную. Следовательно, новая локальная переменная VarA будет содержать свое начальное значение, то есть 0.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_B	➔	Имя проекта: Project_B
Имя прог. комп.: POU_A		Имя прог. комп.: POU_YYY
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 0

● При копировании программного компонента из другого проекта в оригинальный проект

Если в Sysmac Studio создать проект Project_B, скопировать в него программный компонент POU_A из проекта Project_A и загрузить его в контроллер, контроллер воспримет его как новый программный компонент с именем POU_YYY и воспримет переменную VarA как новую локальную переменную. Следовательно, новая локальная переменная VarA будет содержать свое начальное значение, то есть 0.

В Sysmac Studio	Загрузка	В контроллере
Имя проекта: Project_B	➔	Имя проекта: Project_B
Имя прог. комп.: POU_A		Имя прог. комп.: POU_YYY
Имя переменной: VarA		Имя переменной: VarA
Начал. знач. VarA: 0		Текущ. значение VarA: 0

Значения переменных при изменении типов данных сохраняемых переменных

В данном разделе поясняется, что происходит со значениями переменных в контроллере при изменении типов данных переменных с атрибутом Retain («Сохранение») в Sysmac Studio, а также при восстановлении, передаче или загрузке текущих значений переменных с атрибутом Retain («Сохранение»).

● Варианты обращения со значениями переменных в зависимости от операции

При обращении с переменными с атрибутом Retain («Сохранение») используется одна из двух схем. В таблице ниже отражена зависимость используемой схемы от выполняемой операции.

Операция	Схема сохранения/инициализации значений переменных
<ul style="list-style-type: none"> Восстановление с помощью функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio Восстановление с помощью функций резервного копирования с использованием карты памяти SD Автоматическая загрузка с карты памяти SD Загрузка программы с карты памяти SD 	Схема 1
<ul style="list-style-type: none"> Восстановление с помощью функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти 	Схема 2
<ul style="list-style-type: none"> Загрузка из Sysmac Studio 	Схема 2*1

*1 В случае модуля ЦПУ с версией модуля 1.10 или более ранней применяется схема 1. Выбор схемы зависит только от версии модуля самого модуля ЦПУ. Он не зависит от того, какая версия модуля указана для устройств в проекте.

Далее в этом разделе обе схемы будут более подробно рассмотрены для каждого типа данных.

● Изменения в переменных базового типа данных

Предположим, что до внесения изменений в Sysmac Studio переменные были определены следующим образом.

Имя переменной	Тип данных	Параметр «АТ»
ABC	INT	---
DEF	INT	%D100

Предположим, что для каждой переменной выбрано сохранение (атрибут Retain (Сохранение) = Retain (Сохранять)) и что переменные содержат следующие текущие значения.

Переменная/память	Текущее значение
ABC	10
DEF	20

Предположим, что по адресам DM100 и DM101 в памяти, используемой для модулей серии CJ, содержатся следующие текущие значения.

Переменная/память	Текущее значение
D100	20
D101	50

В следующей таблице показано, как контроллер обращается с переменными в зависимости от изменения того или иного атрибута переменной.

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Нет изменений	Значение переменной сохраняется. ABC = 10 DEF = 20	
Изменение имени переменной: ABC -> GHI	Переменная будет содержать начальное значение. GHI = начальное значение	
Изменение типа данных переменной ABC: INT -> DINT	Переменная будет содержать начальное значение. ABC = начальное значение	
Изменение атрибута Retain переменной ABC: Retain (Сохранять) -> Non-retain (Не сохранять)	Переменная будет содержать начальное значение.*1 ABC = начальное значение	

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Изменение параметра «АТ» переменной DEF: D100 -> D101	Переменная будет содержать значение по указанному адресу. DEF = 50	
Удаление параметра «АТ» переменной DEF	Переменная будет содержать начальное значение. DEF = начальное значение	

*1 При противоположном изменении атрибута Retain (Non-retain (Не сохранять) -> Retain (Сохранять)) переменная будет содержать начальное значение.

● Изменения в переменных структурного типа

Предположим, что до внесения изменений в Sysmac Studio структура была определена следующим образом.

Имя типа данных	Член структуры	Тип данных члена
STR_1	x	INT
	y	INT

Предположим, что переменная ABC относится к типу данных STR_1, для атрибута Retain (Сохранение) установлено значение Retain (Сохранять) и члены структуры содержат следующие текущие значения.

Член структуры	Текущее значение
ABC.x	100
ABC.y	-200

В следующей таблице показано, как контроллер обращается с переменными в зависимости от изменения того или иного атрибута переменной.

Если условие применимо как для сохранения значения, так и для сброса к начальному значению, переменная принимает начальное значение.

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Нет изменений	Значение члена структуры сохраняется. ABC.x = 100 ABC.y = -200	
Изменение имени переменной: ABC -> DEF	Член структуры будет содержать начальное значение. DEF.x = начальное значение DEF.y = начальное значение	
Изменение имени члена структуры: x -> x1	Значение члена структуры сохраняется. ABC.x1 = 100 ABC.y = -200	Значение переименованного члена структуры меняется на начальное значение. ABC.x1 = начальное значение ABC.y = -200
Изменение типа данных члена x: INT -> WORD*1 (Размер данных остается прежним.)	Значение члена структуры сохраняется. ABC.x = WORD#16#0064 (= 100) ABC.y = -200	

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Изменение типа данных члена y: INT -> UINT*1 (Размер данных остается прежним. Тип «со знаком» меняется на тип «без знака».)	Значение члена структуры сохраняется. Абсолютное значение и знак изменятся, потому что измененному члену структуры непосредственно присваивается значение. ABC.x = 100 ABC.y = 65336	
Изменение типа данных члена y: INT -> DINT*1 (Размер данных увеличивается.)	Член структуры будет содержать начальное значение. ABC.x = начальное значение ABC.y = начальное значение	Значение члена структуры сохраняется. Размер измененного члена структуры увеличивается, тогда как его абсолютное значение и знак не изменяются. ABC.x = 100 ABC.y = -200
Изменение типа данных члена y: INT -> UDINT*1 (Размер данных увеличивается, тип «со знаком» меняется на тип «без знака».)	Член структуры будет содержать начальное значение. ABC.x = начальное значение ABC.y = начальное значение	Значение члена структуры сохраняется. Размер измененного члена структуры увеличивается, его абсолютное значение и знак изменяются. ABC.x = 100 ABC.y = 4294967096
Изменение типа данных члена y: INT -> SINT*1 (Размер данных уменьшается.)	Член структуры будет содержать начальное значение. ABC.x = начальное значение ABC.y = начальное значение	Член структуры, размер данных которого уменьшился, будет содержать начальное значение. ABC.x = 100 ABC.y = начальное значение
Переименование членов: x -> y, y -> x	Значение члена структуры сохраняется неправильно. ABC.y = 100 ABC.x = -200	Значение члена структуры сохраняется. ABC.y = -200 ABC.x = 100
Добавление члена z типа INT после члена y	Член структуры будет содержать начальное значение.*2 ABC.x = начальное значение ABC.y = начальное значение ABC.z = начальное значение	Значения существующих членов структуры сохраняются. Добавленный член структуры будут содержать начальное значение. ABC.x = 100 ABC.y = -200 ABC.z = начальное значение
Добавление члена z типа INT между членом x и членом y	Член структуры будет содержать начальное значение.*2 ABC.x = начальное значение ABC.z = начальное значение ABC.y = начальное значение	Значения существующих членов структуры сохраняются. Добавленный член структуры будут содержать начальное значение. ABC.x = 100 ABC.z = начальное значение ABC.y = -200
Изменение количества элементов массива для члена x: 1 -> 3	Член структуры будет содержать начальное значение.*2 ABC.x[0] = начальное значение ABC.x[1] = начальное значение ABC.x[2] = начальное значение ABC.y = начальное значение	Значения существующих членов структуры сохраняются. В первом элементе расширенного массива сохранится прежнее значение, а добавленные элементы будут содержать начальные значения. ABC.x[0] = 100 ABC.x[1] = начальное значение ABC.x[2] = начальное значение ABC.y = -200

- *1 При изменении типов данных применяется неявное приведение. Подробные сведения о неявном приведении типа см. в разделе *Неявное приведение типов* на стр. 6-141.
- *2 Значение существующего члена структуры можно сохранить, считав значение переменной перед загрузкой и вновь загрузив его после загрузки.

● Изменения в переменных типа «объединение»

Предположим, что до внесения изменений в Sysmac Studio объединение было определено следующим образом.

Имя типа данных	Член объединения	Тип данных члена
UNI_1	x	WORD
	y	DWORD

Предположим, что переменная ABC относится к типу данных UNI_1, для атрибута Retain (Сохранение) установлено значение Retain (Сохранять) и члены объединения содержат следующие текущие значения.

Член объединения	Текущее значение
ABC	WORD#16#0100

В следующей таблице показано, как контроллер обращается с переменными в зависимости от изменения того или иного атрибута переменной.

Если условие применимо как для сохранения значения, так и для сброса к начальному значению, переменная принимает начальное значение.

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Нет изменений	Значение члена объединения сохраняется. ABC = WORD#16#0100	
Изменение имени переменной: ABC -> DEF	Член объединения будет содержать начальное значение. DEF = начальное значение	
Изменение типа данных члена x: WORD -> BYTE*1 (Размер данных остается прежним.)	Значение члена объединения сохраняется. ABC = WORD#16#0100	
Изменение типа данных члена x: WORD -> LWORD*1 (Размер данных увеличивается.)	Член объединения будет содержать начальное значение. ABC = начальное значение	Значение члена объединения сохраняется. ABC = WORD#16#0100
Изменение типа данных члена y: DWORD -> BYTE*1 (Размер данных уменьшается.)	Член объединения будет содержать начальное значение. ABC = начальное значение	
Переименование членов: x -> y, y -> x	Значение члена объединения сохраняется. ABC = WORD#16#0100	

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Добавление члена z типа BYTE после члена у (Размер данных остается прежним.)	Значение члена объединения сохраняется. ABC = WORD#16#0100	
Добавление члена z типа LWORD после члена у (Размер данных увеличивается.)	Член объединения будет содержать начальное значение. ABC = начальное значение	Значение члена объединения сохраняется. ABC = WORD#16#0100
Добавление члена z типа BYTE после члена у и удаление члена у. (Размер данных уменьшается.)	Член объединения будет содержать начальное значение. ABC = начальное значение	

*1 При изменении типов данных применяется неявное приведение. Подробные сведения о неявном приведении типа см. в разделе *Неявное приведение типов* на стр. 6-141.

● Изменения в переменных-массивах

Предположим, что до внесения изменений в Sysmac Studio переменные-массивы были определены следующим образом.

Имя переменной	Тип данных
ABC	ARRAY[1..3] OF INT

Предположим, что для переменной ABC выбрано сохранение (атрибут Retain (Сохранение) = Retain (Сохранять)) и что элементы массива содержат следующие текущие значения.

Элемент	Текущее значение
ABC[1]	100
ABC[2]	200
ABC[3]	300

В следующей таблице показано, как контроллер обращается с переменными в зависимости от изменения того или иного атрибута переменной.

Если условие применимо как для сохранения значения, так и для сброса к начальному значению, переменная принимает начальное значение.

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Нет изменений	Значение элемента сохраняется. ABC[1] = 100 ABC[2] = 200 ABC[3] = 300	
Изменение имени переменной: ABC -> DEF	Элемент будет содержать начальное значение. DEF[1] = начальное значение DEF[2] = начальное значение DEF[3] = начальное значение	
Изменение типа данных элемента: INT -> UINT* ¹ (Размер данных остается прежним.)	Элемент будет содержать начальное значение. ABC[1] = начальное значение ABC[2] = начальное значение ABC[3] = начальное значение	
Изменение типа данных элемента: INT -> DINT* ¹ (Размер данных увеличивается.)	Элемент будет содержать начальное значение. ABC[1] = начальное значение ABC[2] = начальное значение ABC[3] = начальное значение	
Изменение типа данных элемента: INT -> SINT* ¹ (Размер данных уменьшается.)	Элемент будет содержать начальное значение. ABC[1] = начальное значение ABC[2] = начальное значение ABC[3] = начальное значение	
Изменение последнего номера элемента массива: 3 -> 4* ² (Увеличение количества элементов с 3 до 4.)	Элемент будет содержать начальное значение. ABC[1] = начальное значение ABC[2] = начальное значение ABC[3] = начальное значение ABC[4] = начальное значение	Значения элементов с существующими номерами сохраняются. Элементы с новыми номерами будут содержать начальные значения. ABC[1] = 100 ABC[2] = 200 ABC[3] = 300 ABC[4] = начальное значение
Изменение первого номера элемента массива: 1 -> 0* ² (Увеличение количества элементов с 3 до 4.)	Элемент будет содержать начальное значение. ABC[0] = начальное значение ABC[1] = начальное значение ABC[2] = начальное значение ABC[3] = начальное значение	Значения элементов с существующими номерами сохраняются. Элементы с новыми номерами будут содержать начальные значения. ABC[0] = начальное значение ABC[1] = 100 ABC[2] = 200 ABC[3] = 300

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Изменение последнего номера элемента массива: 3 -> 2*2 (Уменьшение количества элементов с 3 до 2.)	Элемент будет содержать начальное значение. ABC[1] = начальное значение ABC[2] = начальное значение	Значения элементов с существующими номерами сохраняются. ABC[1] = 100 ABC[2] = 200
Изменение первого номера элемента массива: 1 -> 2*2 (Уменьшение количества элементов с 3 до 2.)	Элемент будет содержать начальное значение. ABC[2] = начальное значение ABC[3] = начальное значение	Значения элементов с существующими номерами сохраняются. ABC[2] = 200 ABC[3] = 300
Изменение первого номера элемента массива (1 -> 3) и последнего номера (3 -> 5)*2 (Количество элементов не изменяется.)	Если количество элементов остается прежним, значения элементов сохраняются сверху вниз.*3 ABC[3] = 100 ABC[4] = 200 ABC[5] = 300	Значения элементов с существующими номерами сохраняются. Элементы с новыми номерами будут содержать начальные значения. ABC[3] = 300 ABC[4] = начальное значение ABC[5] = начальное значение

*1 При изменении типов данных применяется неявное приведение. Подробные сведения о неявном приведении типа см. в разделе *Неявное приведение типов* на стр. 6-141.

*2 Результат будет одинаковым для базовых и производных типов данных.

*3 Если количество элементов увеличивается или уменьшается, все элементы будут содержать начальные значения.

● Изменения в перечислении

Предположим, что до внесения изменений в Sysmac Studio перечисление было определено следующим образом.

Имя типа данных	Перечисление	Значение
ENU_1	x	1
	y	2

Предположим, что переменная ABC относится к типу данных ENU_1, для атрибута Retain (Сохранение) установлено значение Retain (Сохранять) и переменная содержит следующее значение.

Элемент	Текущее значение
ABC	1 (= x)

В следующей таблице показано, как контроллер обращается с переменными в зависимости от изменения того или иного атрибута переменной.

Описание изменения	Схема 1	Схема 2
Нет изменений	Значение переменной сохраняется. ABC = 1 (= x)	
Изменение имени переменной: ABC -> DEF	Переменная будет содержать начальное значение. ABC = начальное значение	
Добавление перечислителя z со значением 3 после перечислителя y	Значение переменной сохраняется. ABC = 1 (= x)	
Удаление перечислителя x	Значение переменной сохраняется, даже если перечислителя не существует. ABC = 1	
Изменение значения перечислителя x: 1 -> 5	Значение переменной сохраняется даже после изменения значения перечислителя. ABC = 1	

6-3-10 Экземпляры функциональных блоков

Экземпляр функционального блока добавляется в таблицу локальных переменных и отображается в ней как тип данных.



Дополнительная информация

Экземпляр функционального блока воспринимается как локальная переменная программы, в которой он создается. Таким образом, экземпляр добавляется в таблицу локальных переменных программы и отображается в ней. С этими экземплярами невозможно обращаться как с глобальными переменными.

6-3-11 Мониторинг значений переменных

Значения переменных можно наблюдать на вкладке Watch (Таблица мониторинга) в Sysmac Studio.

- 1** Выберите пункт **Watch Tab Page (Окно таблицы мониторинга)** в меню View (Вид). Отобразится вкладка Watch (Таблица мониторинга).
- 2** Установите связь с контроллером (режим онлайн) и зарегистрируйте переменные одним из следующих способов.
 - (1) **Введите переменную в ячейку имени на вкладке Watch (Таблица мониторинга).**
 - (2) **Перетащите переменные на вкладку Watch (Таблица мониторинга) из редактора или из таблицы переменных.**

Будут отображаться текущие значения переменных.

6-3-12 Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена

Ниже приведен список ограничений, которые должны соблюдаться при выборе имен, связанных с программой.

Ограничения на использование символов

Имя, связанное с программой	Применимые символы	Зарезервированные слова	Поддержка многобайтовых символов	Чувствительность к регистру	Максимальный размер (не включая NULL)	Кодировка символов	
Имя переменной (включая имена экземпляров программных компонентов)	<ul style="list-style-type: none"> ● Допустимые символы <ul style="list-style-type: none"> • 0–9, A–Z и a–z • Однобайтовые символы алфавита Кана • _ (подчеркивание) • Многобайтовые символы (например, японского алфавита) Список зарезервированных слов см. в разделе <i>Зарезервированные слова</i> ниже. ● Символы, которые нельзя использовать вместе <ul style="list-style-type: none"> • Текстовая строка, начинающаяся с числа (от 0 до 9) • Строки, которые начинаются с «P_» • Текстовая строка, начинающаяся с символа подчеркивания (_) • Текстовая строка, содержащая более одного символа подчеркивания (_) • Текстовая строка, которая заканчивается символом подчеркивания (_) • Любая текстовая строка, состоящая из идентификатора и имеющая префикс или постфикс, содержащий более одного символа расширенного пробела (т. е. многобайтовые пробелы или любые другие символы пробела в кодировке Unicode) 	См. пункт <i>Зарезервированные слова</i> ниже.	Поддерживается	Не чувствительны к регистру.	127 байт	UTF-8*	
Имена определений программных компонентов							
Тип данных							
Имена членов структур и объединений							
Перечислители							
Имена задач							63 байт
Пространства имен							93 байт
Полные имена переменных (включая путь)							Сетевая переменная: 255 байт Прочие: 511 байт
Имена устройств							127 байт
Имена разделов программы							Регистр учитывается.
Имена осей							Не чувствительны к регистру.
Имена групп осей							
Имена таблиц кулачков							

* В случае кодировки UTF-8 для каждого однобайтового буквенно-цифрового символа используется 1 байт. Для каждого многобайтового символа используется более 1 байта. Для символов японского алфавита требуется приблизительно 3 байта.

Зарезервированные слова

В случае обнаружения следующих имен во время проверки программы обнаруживается ошибка.

- Имя, которое совпадает с любой из команд, описанных в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).
- Имя, которое совпадает с любой из команд, описанных в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство* (Cat. No. W508).
- Слова, зарезервированные системой

Имена, которые должны быть уникальными

Следующие имена должны быть уникальными. В противном случае во время проверки программы обнаруживается ошибка.

- Имена глобальных переменных в одном модуле ЦПУ
- Имена переменных в одном программном компоненте
- Имена разделов программы в одном программном компоненте
- Имена членов в одном объединении или в одной структуре
- Перечислители в одном перечислении
- Имена локальных переменных и имена глобальных переменных
- Имена программных компонентов и имена типов данных
- Имена типов данных и имена переменных
- Перечислители перечисления и перечислители другого перечисления
- Перечислители и имена переменных

6-4 Константы (литералы)

В данном разделе подробно рассматривается все, что связано с константами и их использованием.

6-4-1 Константы

Значение переменной может изменяться. Значение константы не меняется никогда.

В отличие от переменных, константы не хранятся в памяти. Константы не требуется объявлять для использования в программном коде программного компонента.

В контроллерах серии NJ/NX константы, аналогично переменным, относятся к тому или иному типу данных.

6-4-2 Формы записи значений для разных типов данных

В данном разделе приводятся формы записи значений констант для разных типов данных. Если константа будет представлена в какой-либо иной форме, произойдет ошибка сборки.

Логическое значение

Для логических (булевых) значений используется имя типа данных «BOOL». Можно использовать следующие значения: 1, 0, TRUE и FALSE. В следующей таблице приводятся формы записи и поясняется их значение.

Форма записи	Значение
TRUE или FALSE	Все следующие формы записи представляют одно и то же значение: TRUE, BOOL#1, BOOL#TRUE и 1. Все следующие формы записи представляют одно и то же значение: FALSE, BOOL#0, BOOL#FALSE и 0.
BOOL#1 или BOOL#0	
BOOL#TRUE или BOOL#FALSE	
1 или 0*1	

*1 Для использования значений в форме «1» и «0» требуется Sysmac Studio версии 1.03 или выше. В случае использования значений в форме «1» или «0» в Sysmac Studio версии 1.02 или ниже произойдет ошибка сборки.

Строки битов

Для значений в формате строки битов можно использовать любое из следующих имен типа данных: BYTE, WORD, DWORD и LWORD. Можно использовать любое из следующих оснований: 2, 8, 10 и 16. В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их использования.

Форма записи	Пример записи
{имя_типа_данных}#{основание}#{числовое_значение}	WORD#16#0064
{основание}#{числовое_значение}*1	16#0064
{числовое_значение}*1, *2	100

*1 Имя типа данных можно опускать только при использовании Sysmac Studio версии 1.03 или выше. Если опустить имя типа данных в Sysmac Studio версии 1.02 или ниже, произойдет ошибка сборки.

*2 Считается, что используется основание 10 (т. е. десятичное число).



Сведения о версиях

Для использования основания 10 для данных в формате строки битов требуется Sysmac Studio версии 1.03 или выше. При использовании основания 10 в Sysmac Studio версии 1.02 или ниже произойдет ошибка сборки.

Целочисленные значения

Для целочисленных значений можно использовать любое из следующих имен типа данных: SINT, USINT, INT, UINT, DINT, UDINT, LINT и ULINT. Можно использовать любое из следующих оснований: 2, 8, 10 и 16.

В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
<code>{имя_типа_данных}#{основание}#{числовое_значение}</code>	INT#10#-1
<code>{основание}#{числовое_значение}^{*1}</code>	10#-1
<code>{имя_типа_данных}#{числовое_значение}^{*2}</code>	INT#-1
<code>{числовое_значение}^{*1, *2}</code>	-1

*1 Имя типа данных можно опускать только при использовании Sysmac Studio версии 1.03 или выше. Если опустить имя типа данных в Sysmac Studio версии 1.02 или ниже, произойдет ошибка сборки.

*2 Считается, что используется основание 10 (т. е. десятичное число).

Вещественные значения

Для вещественных значений можно использовать любое из следующих имен типа данных: REAL и LREAL. Для значений вещественного типа можно использовать только основание 10. В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
<code>{имя_типа_данных}#{основание}#{числовое_значение}</code>	LREAL#10#-3.14
<code>{основание}#{числовое_значение}^{*1}</code>	10#-3.14
<code>{имя_типа_данных}#{числовое_значение}^{*2}</code>	LREAL#-3.14
<code>{числовое_значение}^{*1, *2}</code>	-3.14

*1 Имя типа данных можно опускать только при использовании Sysmac Studio версии 1.03 или выше. Если опустить имя типа данных в Sysmac Studio версии 1.02 или ниже, произойдет ошибка сборки.

*2 Считается, что используется основание 10 (т. е. десятичное число).

Отрезки времени

Для отрезков времени можно использовать любое из следующих имен типа данных: TIME и T. В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
<code>TIME#{день}d{час}h{минуты}m{секунды}s{миллисекунды}ms</code>	TIME#61m5s
<code>T#{день}d{час}h{минуты}m{секунды}s{миллисекунды}ms</code>	T#61m5s

В отношении констант, содержащих отрезки времени, действуют следующие правила.

- Необязательно указывать все следующие единицы времени: дни, часы, минуты, секунды и миллисекунды. Нужно указать хотя бы один из них.

- Можно использовать десятичные точки, например: *TIME#12d3.5h*.
- Можно указывать значения, выходящие за диапазоны допустимых значений времени. Например, запись *T#-61m5s* и запись *T#-1h1m5s* представляют один и тот же отрезок времени.
- Все числовые значения интерпретируются как десятичные. При использовании любого недесятичного числа произойдет ошибка сборки.
- Порядок следования единиц длительности можно изменять. Например, запись *T#1h2d* выражает ту же длительность, что и запись *T#-1h1m5s*.

Даты

Для значений дат можно использовать любое из следующих имен типа данных: DATE и D. В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
DATE#{год}-{месяц}-{день}	DATE#2010-1-10
D#{год}-{месяц}-{день}	D#2010-1-10

В отношении констант, содержащих значения дат, действуют следующие правила.

- В начале значения года, месяца или дня можно добавить один или несколько нулей. Например, запись *DATE#2010-01-10* обозначает ту же дату, что и запись *D#2010-1-10*.
- При превышении допустимого диапазона дат возникнет ошибка сборки. Например, значение *D#2010-01-35* приведет к ошибке.
- Все числовые значения интерпретируются как десятичные. При использовании любого недесятичного числа произойдет ошибка сборки.

Время суток

Для значений времени суток можно использовать любое из следующих имен типа данных: TIME_OF_DAY и TOD. В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
TIME_OF_DAY#{час}:{минуты}:{секунды}	TIME_OF_DAY#23:59:59.99999999
TOD#{час}:{минуты}:{секунды}	TOD#23:59:59.99999999

В отношении констант, содержащих значения времени суток, действуют следующие правила.

- В начале значения часа, минут или секунд можно добавить один или несколько нулей. Например, запись *TOD#23:01:01* выражает то же время суток, что и запись *TOD#23:1:1*.
- При превышении допустимого диапазона времени возникнет ошибка сборки. Например, значение *TOD#24:00:00* приведет к ошибке.
- Все числовые значения интерпретируются как десятичные. При использовании любого недесятичного числа произойдет ошибка сборки.

Дата и время

Для значений даты и времени можно использовать любое из следующих имен типа данных: DATE_AND_TIME и DT. В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
DATE_AND_TIME#{год}-{месяц}-{день}:{час}:{минуты}:{секунды}	DATE_AND_TIME#2010-10-10-23:59:59.123

Форма записи	Пример записи
DT#{год}-{месяц}-{день}:{час}:{минуты}:{секунды}	DT#2010-10-10-23:59:59.123

В отношении констант, содержащих значения даты и времени, действуют следующие правила.

- В начале значения года, месяца, дня, часа, минут или секунд можно добавить один или несколько нулей. Например, запись `DT#2010-01-10-23:01:01` выражает ту же дату и то же время, что и запись `DT#2010-1-10-23:1:1`.
- При превышении допустимого диапазона даты и времени возникнет ошибка сборки. Например, значение `DT#2010-01-35-00:00:00` или `DT#2010-01-30-24:00:00` приведет к ошибке.
- Все числовые значения интерпретируются как десятичные. При использовании любого недесятичного числа произойдет ошибка сборки.

Текстовые строки

Строка текста заключается в однобайтовые одинарные кавычки ('). Также можно использовать имя типа данных «STRING». В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
'строка'	'Это строка'
STRING#{строка}*1	STRING#"Это строка"

*1 Для использования имени «STRING» требуется Sysmac Studio версии 1.08 или выше.

В отношении констант, содержащих текстовые строки, действуют следующие правила.

- Можно также указать строку, содержащую 0 символов. Для этого используется следующее обозначение: "".
- Если указанная текстовая строка занимает несколько строк, как в примере ниже, произойдет ошибка сборки.

```
strVar := 'ABC
DEF'
```
- Для вставки знаков табуляции, кодов разрыва строки или других специальных символов перед ними необходимо размещать символ доллара (\$) в качестве escape-символа. В следующей таблице приводятся имена escape-символов и поясняется их значение.

Escape-символ	Имя	Значение
\$\$	Однобайтовый символ доллара	Однобайтовый символ доллара (\$: код символа 0x24)
'	Однобайтовая одинарная кавычка	Однобайтовая одинарная кавычка (: код символа 0x27)
"	Однобайтовая двойная кавычка	Однобайтовая двойная кавычка (: код символа 0x22)
\$L или \$l	Перевод строки	Перемещает курсор на следующую строку. Управляющий символ LF (перевод строки: код символа 0x0A)
\$N или \$n	Новая строка	Перемещает курсор на следующую строку. Управляющий символ NL (новая строка: код символа 0x0A)
\$P или \$p	Перевод страницы	Перемещает курсор на следующую страницу. Управляющий символ FF (перевод страницы: код символа 0x0C)

Escape-символ	Имя	Значение
\$R или \$r	Возврат каретки	Перемещает курсор в начало строки. Управляющий символ CR (возврат каретки: код символа 0x0D)
\$T или \$t	Горизонтальная табуляция	Обозначает табуляцию. Символ табуляции (код символа 0x09)
\$(код_символа)	Непосредственное указание кода символа	Код символа указывается двумя шестнадцатеричными цифрами. Диапазон допустимых значений: 00...FF. Например, запись «\$L» эквивалентна записи «\$0A». Для символов размером в два и больше байтов необходимо добавлять \$ для каждого байта .

- Можно также непосредственно вводить коды символов. Перед кодом символа необходимо добавлять знак \$. Код символа указывается двумя шестнадцатеричными цифрами. Например, код символа разрыва строки (\$L) — 0x0A, поэтому следует ввести \$0A.
- Для непосредственного ввода кода символа, содержащего два или больше байтов, необходимо добавить знак \$ для каждого байта.

Значения типа «перечисление»

Для обозначения значений перечислимого типа указываются имя типа данных «перечисление» и перечислитель. В следующей таблице приводятся формы записи и примеры их применения.

Форма записи	Пример записи
{имя_типа_данных_перечисление}#{перечислитель}	_eDAYOFWEEK#_WED



Дополнительная информация

При передаче перечислителя в функцию или функциональный блок, для которых параметр указывает перечислитель, можно опустить имя типа данных «перечисление» и указать только перечислитель.

Например, в команде BinToBCDs для входной переменной *Format* указано перечисление *_eBCD_FORMAT*. Поэтому в данном случае можно указать имя типа данных «перечисление» и перечислитель в формате *_eBCD_FORMAT#_BCD0* или опустить имя типа данных «перечисление» и указать только *_BCD0*.

6-5 Языки программирования

В данном разделе подробно описываются языки программирования. Сведения, касающиеся процесса создания программ, см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

6-5-1 Языки программирования

Языки, которые используются для выражения алгоритмов работы программных компонентов (программ, функций или функциональных блоков), называются языками программирования.

Для программирования контроллеров серии NJ/NX можно использовать два разных языка программирования: язык релейно-контактных схем (LD) и язык структурированного текста (ST).

6-5-2 Язык релейно-контактных схем

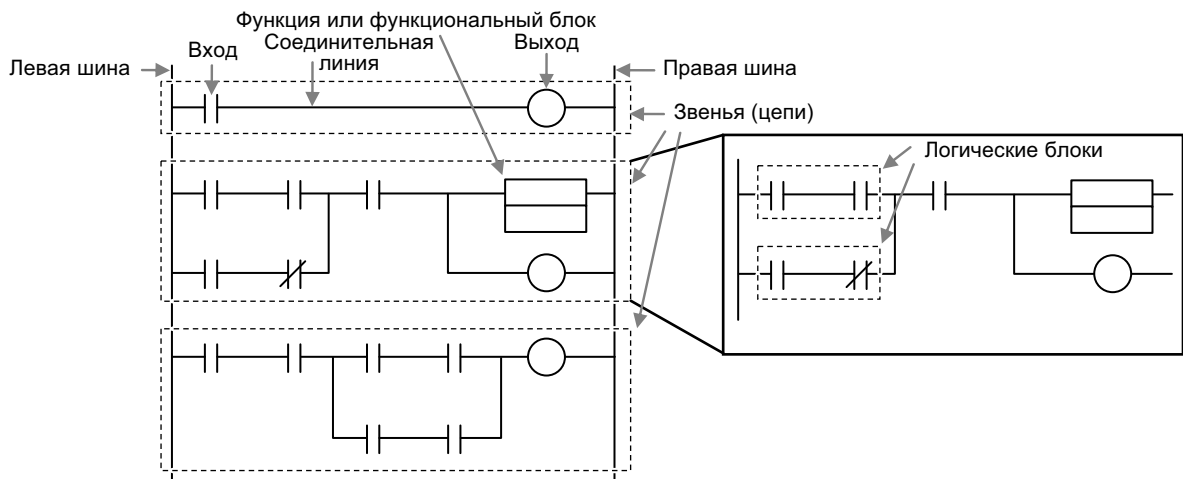
Язык релейно-контактных схем (язык LD) — это графический язык программирования. Программа на языке LD внешне напоминает электрическую схему. Каждый объект программы, включая функции и функциональные блоки, представляется в виде элемента схемы. Объекты соединяются линиями («связями») в соответствии с реализуемым алгоритмом управления. Программы, создаваемые на языке релейно-контактных схем, часто называют «лестничными диаграммами».

Общая структура языка релейно-контактных схем

Релейно-контактная схема включает в себя левую и правую шины («шины питания»), соединительные линии, структурные элементы релейно-контактной схемы (например, входы и выходы), функции и функциональные блоки.*

* Символьные обозначения используются только для команд переходов (Jump) и команд меток (Label), с помощью которых указываются переходы и метки.

Программа составляется из множества отдельных звеньев («строк программы»), которые соединяются друг с другом. Звено — это отдельная логическая цепь со всеми включенными в нее элементами, заключенная между левой и правой шинами. Звено (цепь) программы состоит из логических блоков, которые начинаются с команды LD/LD NOT, выступающей в качестве логического условия начала выполнения.



● Шины

Вертикальные линии с левой и правой сторон релейно-контактной схемы называются шинами. Шины всегда находятся в состоянии «ИСТИНА» или в состоянии «ЛОЖЬ». Если проводить аналогию между программой на языке LD и электрической схемой, то состоянию «ИСТИНА» соответствует протекание электрического тока по замкнутой цепи, а состоянию «ЛОЖЬ» соответствует отсутствие тока в разомкнутой цепи. Когда доходит очередь до выполнения программного компонента, написанного на языке релейно-контактных схем, состояние его левой шины меняется на «ИСТИНА». В результате все входы и другие элементы программы, подключенные к левой шине, также принимают значение «ИСТИНА». В каждом звене состояние «ИСТИНА» передается от одного элемента программы другому в направлении слева направо в соответствии с логикой работы программы. Передачу состояния «ИСТИНА» от левой шины к правой называют «протеканием тока» (по аналогии с протеканием электрического тока в электрической цепи). Источником «тока» является левая шина.

● Соединительная линия

Прямые горизонтальные линии, которые служат для подключения элементов к шинам и соединения элементов, называются соединительными линиями. Соединительные линии могут находиться в состоянии «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ» и передают «ток» в направлении слева направо.

● Входы

Входы располагаются вдоль соединительной линии. Они принимают «ток» (т. е. состояние «ИСТИНА») и передают либо не передают его расположенному справа от них элементу в соответствии со своим предназначением. Различают несколько разных типов входов. Входы одного типа передают «ток» слева направо, а входы другого типа, напротив, препятствуют передаче «тока». Когда вход передает вправо «ток», присоединенная к нему справа соединительная линия принимает состояние «ИСТИНА». Если «ток» не передается, соединительная линия справа от входа остается в состоянии «ЛОЖЬ». Подробное описание входов см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

● Выход

Выходы располагаются вдоль соединительной линии. Они принимают «ток» и выполняют предназначенное действие. Выход записывает значение «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ» в переменную. Различают разные типы выходов. Подробное описание выходов см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

● Функции и функциональные блоки

Функции и функциональные блоки располагаются вдоль соединительной линии. Они принимают «ток» и выполняют предназначенное действие. Подробное описание команд см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Порядок выполнения программы на языке LD

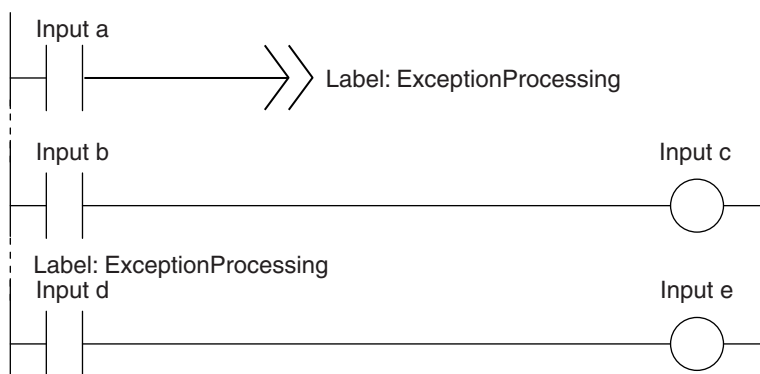
Входы, выходы, функции и функциональные блоки выполняются/выполняют предназначенное действие, когда они получают «ток». Строки программы, написанной на языке LD, выполняются по порядку, в направлении сверху вниз. В пределах каждой строки (звена) элементы выполняются в направлении слева направо.

Завершение выполнения программы на языке LD

Программа на языке релейно-контактных схем выполняется по порядку, в направлении сверху вниз. После достижения самой нижней строки программы выполнение завершается. Выполнение также завершается, если в каком-либо месте программы во время выполнения встречается команда END или RETURN. Никакие другие операции после этих команд не выполняются.

Управление выполнением программ на языке LD

Лестничные диаграммы, как правило, выполняются в направлении сверху вниз. Однако порядок выполнения можно изменить с помощью команд управления выполнением. Если в представленном ниже примере переменная программы «Input a» примет значение «ИСТИНА», управление перейдет в точку с меткой «ExceptionProcessing».



Подключение функций и функциональных блоков в программе на языке LD

● Типы подключения

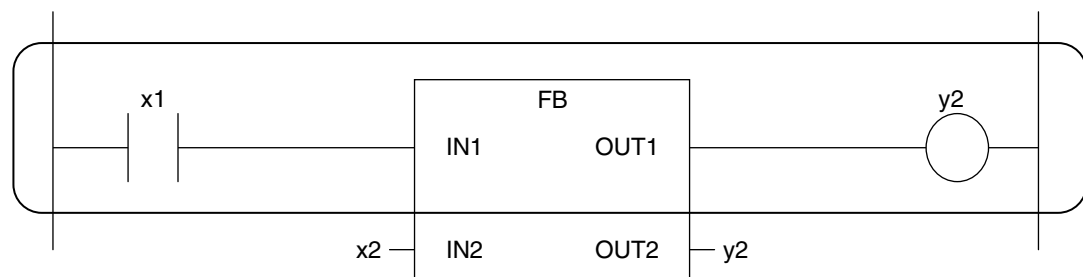
Для функций или функциональных блоков выполняются подключения двух типов.

1) Ввод и вывод «тока»

Линия, соединяющая входную переменную функции или функционального блока с левой шиной релейно-контактной схемы, обозначает вход логического типа (BOOL), а линия, которая соединяет выходную переменную с правой шиной, обозначает выход логического типа (BOOL).

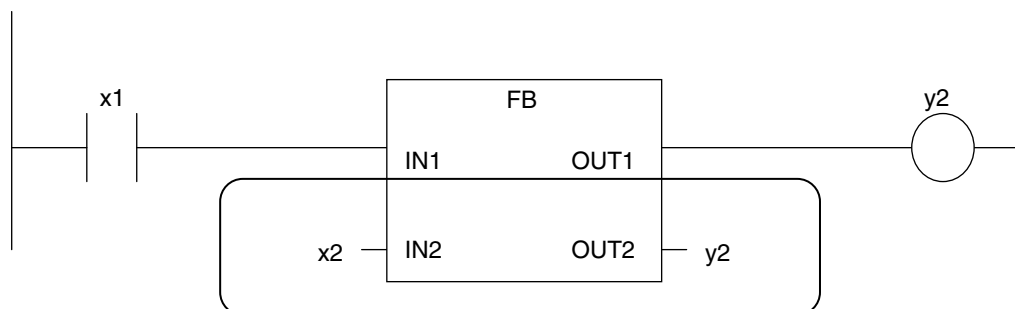
Пример:

Вход «протекания тока» подключается к левой шине. Выход «протекания тока» подключается к правой шине.



2) Входы и выходы параметров

Входы и выходы параметров указываются на релейно-контактной схеме, когда входные и выходные переменные функции или функционального блока не подключаются к левой и правой шинам.



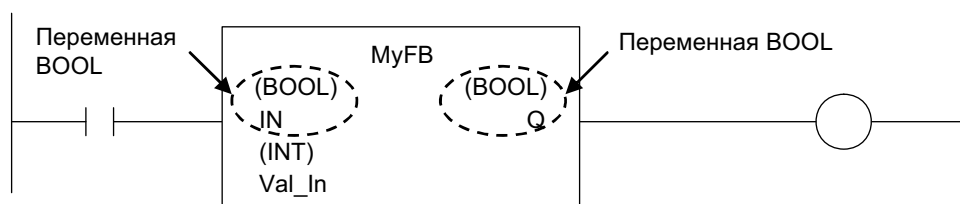
Как показано ниже, для входных и выходных параметров можно указывать как переменные, так и константы.

Переменные функции/функционального блока	Входные параметры	Выходные параметры
Входные переменные	Можно указывать переменные или константы.	---
Выходные переменные	---	Можно указывать только переменные.
Входные-выходные переменные	Можно указывать только переменные.	Можно указывать только переменные.

● Количество переменных типа BOOL

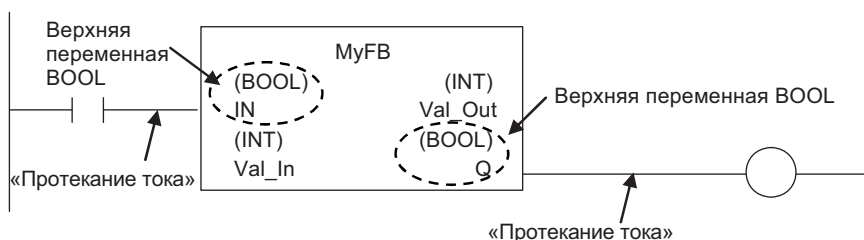
В функции или функциональном блоке должна быть как минимум одна переменная типа BOOL для входа и одна переменная типа BOOL для выхода (например, EN и ENO).

Пример:

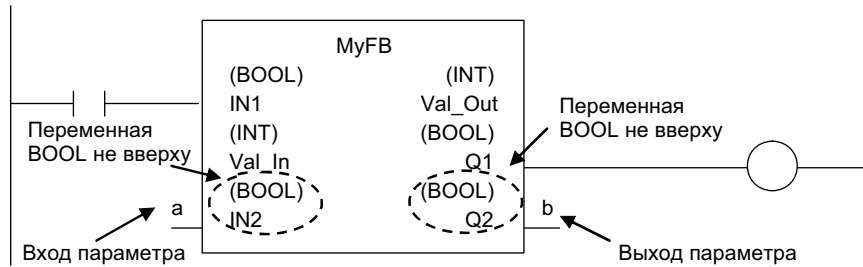


● Подключение в зависимости от положения переменной типа BOOL

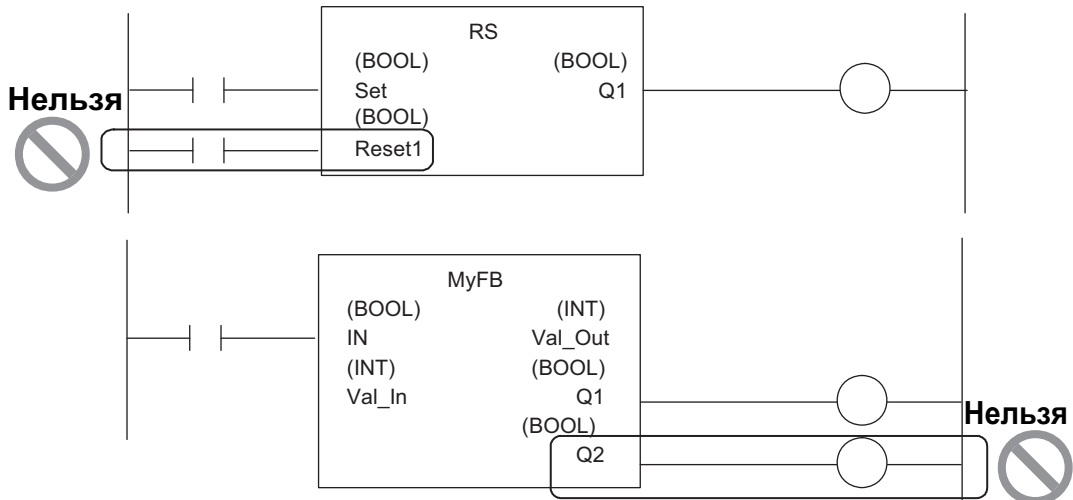
Расположенные выше всех переменные типа BOOL подключаются к левой и правой шинам. Другими словами, эти переменные соответствуют входу и выходу «протекания тока».



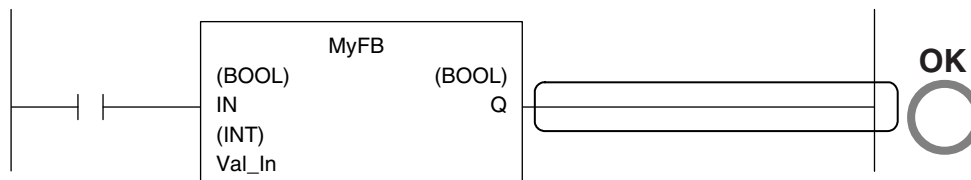
У каждой функции и у каждого функционального блока есть только один вход «протекания тока» и только один выход «протекания тока». Все остальные переменные типа BOOL, расположенные не сверху, соответствуют входам и выходам параметров.



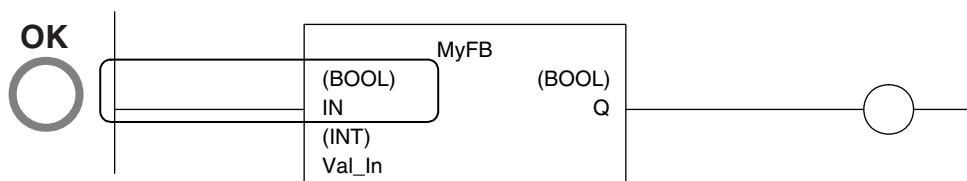
К левой или правой шинам невозможно подключить несколько переменных типа BOOL, как показано на рисунке ниже.



Команду OUT подключать к правой шине необязательно. Функцию или функциональный блок можно подключить к шине напрямую.



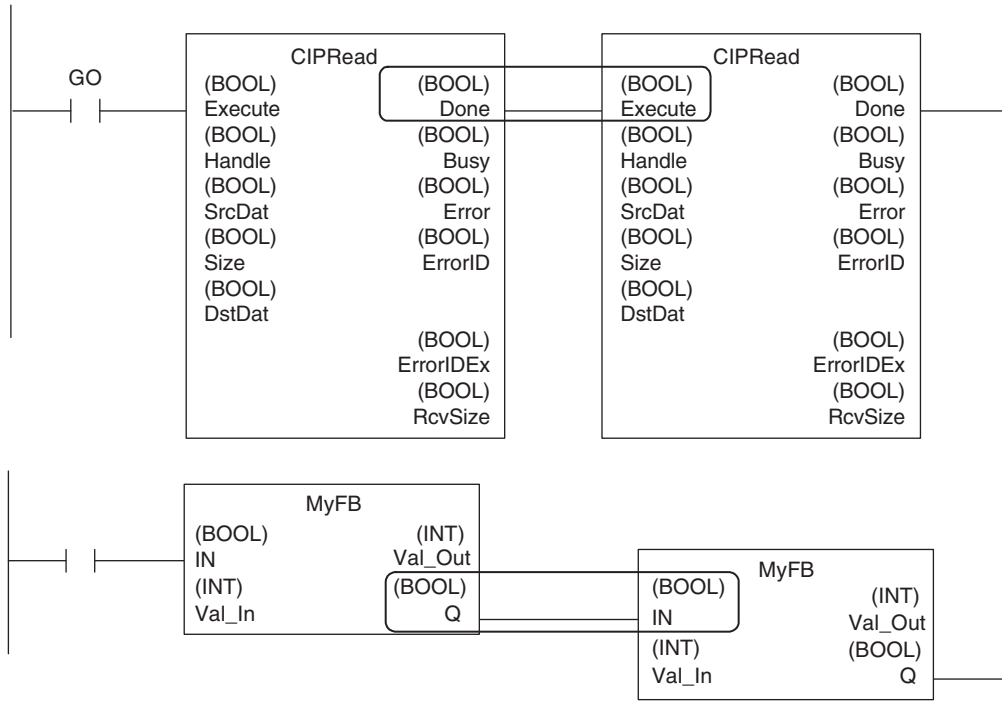
Использовать команду LD необязательно. Можно выполнить подключение непосредственно к левой шине.



● Последовательное соединение

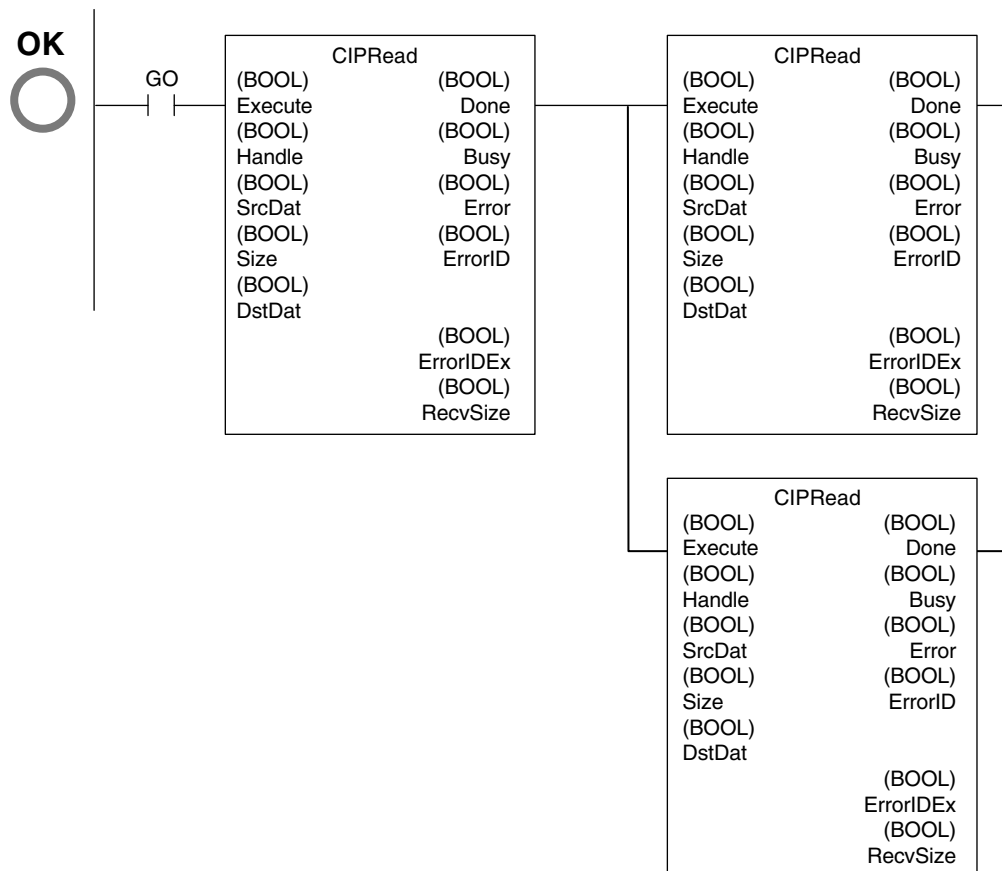
Последовательное соединение, при котором выход одной функции или функционального блока подключается к входу другой функции или функционального блока, разрешено только для выходов и входов «протекания тока».

Пример:



Разрешено параллельное соединение (разветвление выхода «протекания тока»).

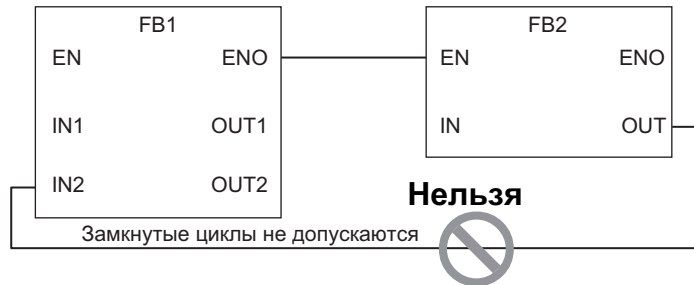
Пример:



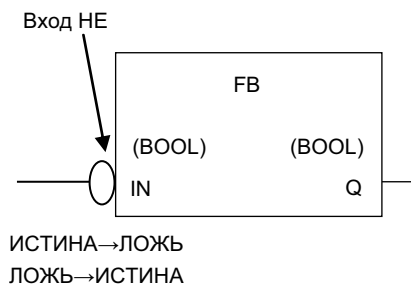
Ограничение

- Не допускается создание замкнутых циклов. Также не допускается пересечение соединительных линий.

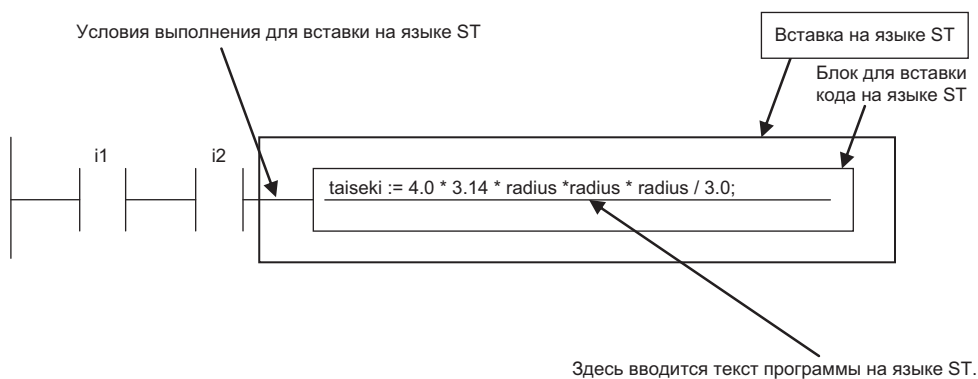
Пример:

**● Инверсия входов**

Значение входной переменной типа BOOL можно инвертировать при его вводе в команду.

**Вставка на языке ST****● Вводная информация**

Вставка на языке ST (Inline ST) — это элемент программы на языке LD, предназначенный для вставки программного кода на языке ST. Блок для вставки программного кода на языке ST (изначально пустой) включается в релейно-контактную схему, а внутри блока программа пишется на языке структурированного текста. Это упрощает написание программ для обработки числовых данных и текстовых строк при использовании языка LD. Условием выполнения для вставки на языке ST является подключенная к ней соединительная линия. Программный код внутри блока ST выполняется в соответствии с состоянием этой линии (см. рисунок ниже).



Вставка на языке ST считается элементом звена релейно-контактной схемы. Поэтому, в отличие от функций и функциональных блоков, она не имеет входных, выходных или входных-выходных переменных.

● Ограничения на применение вставок на языке ST

Внутри блоков вставок на языке ST можно вводить программу на языке структурированного текста.

● Условия выполнения для вставки на языке ST

Условия выполнения для вставки на языке ST, включаемой в программу на языке LD, перечислены в таблице ниже.

Состояние	Работа
Условие выполнения = «ИСТИНА»	Выполнение начинается, когда соблюдается условие выполнения. В качестве условия выполнения можно использовать любой источник «тока» в пределах звена (например, можно подключить вставку на языке ST непосредственно к левой шине). Чтобы указать переход в состояние «ИСТИНА» или в состояние «ЛОЖЬ», укажите его для входа в условия выполнения.
Условие выполнения = «ЛОЖЬ»	Ничего не делается.
Сброс внутри области главного управления	Ничего не делается.

● Доступ к переменным из вставки на языке ST

Из вставки на языке ST можно получать доступ к тем же переменным, к которым может получать доступ программный компонент релейно-контактной схемы, содержащей эту вставку на языке ST.

● Ограничения на применение вставок на языке ST

Параметр	Описание
Количество блоков вставок на языке ST в одном звене программы	1

6-5-3 Язык структурированного текста

Язык структурированного текста (ST) — это язык программирования высокого уровня, предназначенный для промышленных средств автоматизации (преимущественно, для ПЛК). Это один из языков, которые определены в стандарте МЭК 61131-3. Благодаря наличию стандартных инструкций, операторов и функций язык структурированного текста превосходно подходит для программирования различных математических операций, которые довольно сложно реализовать на языке релейно-контактных схем. Язык структурированного текста отличают следующие возможности:

- Предоставляются конструкции для реализации циклов и управления, такие как IF THEN ELSE.
- Процесс программирования схож с написанием программ на таких высокоуровневых языках, как Паскаль или Си. Возможность добавления комментариев делает программу более понятной и удобной для чтения.

```

1
2 // Determine TableNo
3 FOR i:=0 TO ItemNum DO
4
5     IF (MinNo[i] <= ItemBox[i]) AND (ItemBox[i] <= MaxNo[i]) THEN // Normal
6         TableNo[i] := ItemBox[i];
7         RangeOK[i] := TRUE;
8
9     ELSIF (ItemBox[i] > MaxNo[i]) THEN // Upper
10        TableNo[i] := MaxNo[i];
11        RangeOK[i] := FALSE;
12
13    ELSE // Lower
14        TableNo[i] := MinNo[i];
15        RangeOK[i] := FALSE;
16
17    END_IF;
18
19 END_FOR;

```

Структура программы на языке ST

Программа на языке структурированного текста состоит из одной или нескольких инструкций. Одна инструкция (statement) эквивалентна одной операции. Инструкции выполняются построчно, сверху вниз. Инструкции состоят из ключевых слов и выражений. Ключевое слово представляет собой символ или строку. Оно может выражать присваивание или управление выполнением. Выражение (expression) — это фрагмент программы, который вычисляет значение на основании значений операндов (переменных, констант, возвращаемых значений функций) и операторов. Инструкция представляет собой отдельную законченную операцию. Выражение является частью инструкции.

Пример инструкции присваивания:

Ключевое слово присваивания Переменные Операторы Константа Возвращаемое значение функции
 Комментарий

A:= B + 100 * ABC (10, 20); (*Присвоить A значение B + 100 * ABC (10, 20)

Выражение

Пример конструкции IF:

Ключевое слово IF Ключевое слово IF

IF D = E + 100 * DEF(10,20) THEN

Выражение

G := H ; (*ИСТИНА, если D равно E+100*DEF(10,20), иначе ЛОЖЬ*)

Инструкция

Ключевое слово IF

END_IF ;

Выражения языка ST

● Разделение инструкций

- Инструкции должны заканчиваться однобайтовым символом «точка с запятой» (;). Перевод строки не является признаком завершения инструкции (другими словами, для завершения инструкции недостаточно просто нажать клавишу «Ввод»). Из этого следует, что можно формулировать длинные инструкции, состоящие из нескольких строк.
- Каждая инструкция без исключения должна заканчиваться однобайтовым символом «точка с запятой» (;). В следующем примере конструкция IF содержит одну инструкцию присваивания. Любая инструкция должна заканчиваться однобайтовым символом «точка с запятой» (;).

```
IF A=B THEN
C := D;
END_IF;
```

} Инструкция присваивания

} Конструкция IF

● Комментарий

- В тексте программы можно вводить комментарии. Это повышает удобство работы с программой и делает ее более понятной.
- Инструкции, написанные в виде комментариев, не выполняются.
- Ниже описываются два возможных способа вставки комментариев.

Обозначение комментария	Примеры	Примечания
Комментарий заключается в круглые скобки со звездочками (оба символа однобайтовые). Пример: (*Это комментарий*).	(* Превращение нескольких строк в комментарий IF ErrCode = 3 THEN Value := 1000; END_IF; до этой строки. *)	Комментарий такого типа может охватывать несколько строк. Комментарии не могут быть вложенными.
Комментарий начинается с двух косых черт (//) и завершается переводом строки.	// Комментарий // A := SIN(X)^2;	Можно превращать в комментарии только отдельные строки.

● Знаки пробела, перевода строки и табуляции

- Пробелы, знаки перевода строки (возврата каретки) и табуляции могут использоваться в любом количестве, в любом сочетании и в любом месте внутри инструкций. Использование этих знаков для разделения инструкций, операторов, ключевых слов и выражений делает программу более наглядной и удобной для чтения.
- Всегда вводите разделитель лексем (например, пробел, знак перевода строки или знак табуляции) между операторами/ключевыми словами и переменными.

Пример: Квадраты указывают, где необходимо вставить разделитель лексем, такой как пробел, знак перевода строки или знак табуляции.

```
IF ■ A>0 ■ THEN ■ X:=10;
ELSE ■
X:=0;
END_IF;
```

● Строчные или прописные буквы, однобайтовые или двухбайтовые символы

- Операторы, ключевые слова и имена переменных не чувствительны к регистру.

- Для операторов, ключевых слов и имен переменных всегда должны использоваться однобайтовые символы. В случае ввода двухбайтовых символов произойдет ошибка синтаксиса.

● Переменные и запрещенные символы

Сведения об ограничениях в отношении имен переменных см. в разделе 6-3-12 *Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена*.

● Текстовые строки

Сведения об ограничениях в отношении текстовых строк см. в разделе 6-3-12 *Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена*.

Ключевые слова и операторы языка ST

● Ключевые слова инструкций

Ключевое слово	Назначение	Пример
:=	Присваивание	d := 10;
	Вызов функций и функциональных блоков	FBname(para1 := 10, para2 := 20); См. <i>Вызов функционального блока</i> на стр. 6-135.
RETURN	Возврат	
IF	Если	IF d < e THEN f := 1; ELSIF d = e THEN f :=2; ELSE f := 3; END_IF;
CASE	Конструкция Case	CASE f OF 1: g :=11; 2: g :=12; ELSE g :=0; END_CASE;
FOR	Цикл For	FOR i: = 100 TO 1 BY -1 DO Val[i] := i; END_FOR;
WHILE	Цикл While	WHILE Val < MaxVal DO Val := Val + 1; END_WHILE;
REPEAT	Цикл Repeat	REPEAT Val := Val + 1; UNTIL(Val > 4) END_REPEAT;
EXIT	Выход из цикла.	FOR i := 1 TO 100 DO FOR j := 1 TO 10 DO IF Val[i, j]>100 THEN EXIT; END_IF; END_FOR; END_FOR;

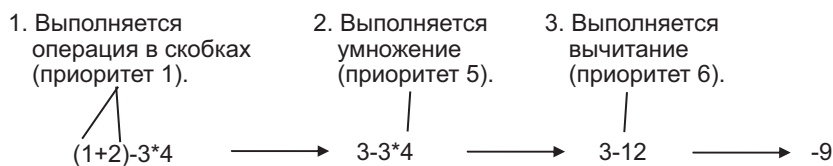
Ключевое слово	Назначение	Пример
;	Пустая инструкция	Val[i] := i ; (* Пустая инструкция *) WHILE(Var <>0) DO ; (* Пустая инструкция *) END_WHILE;
(* Текст *)	Комментарии	(* Превращение нескольких строк в комментарий IF MyFun (ErrorCode) = 3 THEN ReturnValue := GetDetail(); END_IF; до этой строки. *)
//Текст	Комментарий	A := SIN(X) ^ 2 + COS (Y) ^2 + 10; // A := SIN(X) ^ 2 + COS (Y) ^2 + 5;

● Операторы

В таблице ниже представлен список операторов и указан их приоритет в выражениях.

Когда в одном выражении встречаются несколько операторов с разными приоритетами, первыми выполняются операторы с более высоким приоритетом. В одном выражении можно использовать до 64 операторов.

Пример: $X := (1+2) - 3 * 4$; В данном случае переменной X присваивается значение -9.



Операция	Оператор	Пример обозначения и результат вычисления	Приоритет
Скобки	()	(1+2)*(3+4) Значение: 21	1
Вызов функции/функционального блока		FUN1(FUN2(Var2A, Var2B), Var1B) Когда вызовы функций и функциональных блоков вложены, первой вызывается функция или функциональный блок более низкого уровня. В примере выше сначала выполняется FUN2, а затем FUN1.	2
Знак	+, -	+100 -100	3
Отрицание	NOT	NOT TRUE Значение: FALSE	

Операция	Оператор	Пример обозначения и результат вычисления	Приоритет
Показатель степени	**	-2**2 Значение: 4 Знак «минус» имеет приоритет над показателем степени. Следовательно, -2**2 в примере выше эквивалентно (-2)**2, что дает результат 4. 2**3**2 Значение: 64 Если в выражении есть несколько операторов показателя степени, вычисления производятся слева направо. Следовательно, 2**3**2 в примере выше эквивалентно (2**3)**2, что дает результат 64.	4
Умножение	*	100*200 Значение: 20 000	5
Деление	/	100/200 Значение: 0,5	
Остаток	MOD	10 MOD 7 Значение: 3 -17 MOD 6 Значение: -5 -17 MOD (-6) Значение: -5 17 MOD 6 Значение: 5 17 MOD (-6) Значение: 5	
Сложение	+	100+200 Значение: 300	6
Вычитание	-	100-200 Значение: -100	
Сравнение	<, >, <=, >=	100<200 Если результатом сравнения является «ИСТИНА», устанавливается значение «ИСТИНА». В противном случае устанавливается значение «ЛОЖЬ». В примере выше 100 меньше, чем 200, поэтому устанавливается значение «ИСТИНА».	7
Равенство	=	100=200 Если два значения совпадают, устанавливается значение «ИСТИНА». В противном случае устанавливается значение «ЛОЖЬ». В примере выше 100 не равно 200, поэтому устанавливается значение «ЛОЖЬ».	8
Неравенство	< >	100<>200 Если два значения не совпадают, устанавливается значение «ИСТИНА». В противном случае устанавливается значение «ЛОЖЬ». В примере выше 100 не равно 200, поэтому устанавливается значение «ИСТИНА».	

Операция	Оператор	Пример обозначения и результат вычисления	Приоритет
Логическое И	AND,&	Побитовая операция логического И над всеми битами. Логическое И выполняется над отдельными битами и дает следующий результат: 0 AND 0 = 0 0 AND 1 = 0 1 AND 0 = 0 1 AND 1 = 1 0101 AND 1100 Значение: 0100	9
Логическое исключающее ИЛИ	XOR	Побитовая операция логического исключающего ИЛИ над всеми битами. Логическое исключающее ИЛИ выполняется над отдельными битами и дает следующий результат: 0 XOR 0 = 0 0 XOR 1 = 1 1 XOR 0 = 1 1 XOR 1 = 0 0101 XOR 1100 Значение: 1001	10
Логическое ИЛИ	OR	Побитовая операция логического ИЛИ над всеми битами. Логическое ИЛИ выполняется над отдельными битами и дает следующий результат: 0 OR 0 = 0 0 OR 1 = 1 1 OR 0 = 1 1 OR 1 = 1 0101 OR 1100 Значение: 1101	11



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При вложении функции самой в себя работа может быть некорректной. Всегда используйте для таких вычислений отдельные инструкции, как показано ниже.

Пример неправильной записи: `out := MyFunc(In1:=x1, In2:=MyFunc(In1:=x2, In2:=x3));`

Пример правильной записи: `tmp := MyFunc(In1:=x2, In2:=x3);
out := MyFunc(In1:=x1, In2:=tmp);`



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Разные стандарты и разные производители могут устанавливать иной приоритет операторов. Особое внимание необходимо обращать на операторы возведения в степень. Чтобы гарантировать правильный порядок вычислений, рекомендуется использовать скобки.

Пример: `For X:= -2**3**4;` рекомендуется использовать следующее выражение:
`X:= ((-2)**3)**4;`



Дополнительная информация

При выполнении вычислений учитываются типы данных операндов. Например, вычисления с целочисленными данными дают целочисленный результат. Рассмотрим для примера выражение A/B , в котором A и B — переменные типа INT, при этом $A = 3$, а $B = 2$. Результатом выражения не будет 1,5, так как все числа после десятичной запятой отбрасываются. В этом случае выражение $(A/B)*2$ даст результат 2, а не 3.

● Типы данных операндов для операторов

Для оператора может использоваться любой тип данных операнда, для которого в следующей таблице указано «Поддерживается», при условии, что все операнды этого оператора будут иметь одинаковый тип данных. Однако если для оператора будет указан операнд с другим типом данных, потребуется неявное приведение типа. Подробные сведения о неявном приведении типа см. в разделе *Неявное приведение типов* на стр. 6-141.

Тип данных	Оператор присваивания	Оператор установки аргумента	Арифметические операторы	Оператор деления по модулю	Оператор возведения в степень	Операторы сравнения	Операторы равенства	Логические операторы	Знаки положительных/отрицательных чисел
	:=	:= =>	+ - * /	MOD	**	< <= >= >	= <>	NOT AND & OR XOR	+ -
Логический	OK	OK	---	---	---	---	OK	OK	---
Битовая строка	OK	OK	---	---	---	---	OK	OK	---
Целочисленный	OK	OK	OK	OK	OK*1	OK	OK	---	OK
Вещественный	OK	OK	OK	---	OK	OK	OK	---	OK
Длительность	OK	OK	---	---	---	---	---	---	OK
Дата	OK	OK	---	---	---	---	---	---	---
Время суток	OK	OK	---	---	---	---	---	---	---
Дата и время	OK	OK	---	---	---	---	---	---	---
Текстовая строка	OK	OK	---	---	---	---	---	---	---
Перечисление	OK	OK	---	---	---	---	OK	---	---
Структура	OK	OK	---	---	---	---	---	---	---
Массив	OK	OK	---	---	---	---	---	---	---

OK: возможно

---: произойдет ошибка сборки.

- *1 Если для модуля ЦПУ NX701 или модуля ЦПУ серии NJ в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) в Sysmac Studio выбрана версия 1.15 или более ранняя, целочисленные переменные обрабатываются в вычислениях как переменные вещественного типа, даже если они указаны в качестве операндов. Из-за ошибки округления вычисления могут давать неверный результат, так как все разряды после десятичной запятой будут отбрасываться. Используйте команды EXPT и TO_** (Группа преобразования целых чисел) вместе для округления значений после десятичной запятой.
Пример: TO_INT(EXPT(X,Y))
- *2 Не используйте операторы для сравнения переменных типа «текстовая строка». Используйте для этого команды (например, EQascii).

Инструкции языка структурированного текста

● Присваивание

Общие сведения:

Эта инструкция присваивает значение правой части (т. е. значение выражения) операнду левой части (т. е. переменной).

Зарезервированные слова:

:=

Комбинация из двоеточия (:) и знака «равно» (=).

Структура инструкции:

```
<переменная>:=<выражение>;
<переменная>:=<переменная>;
<переменная>:=<константа>;
```

Применение:

Эта инструкция используется для присвоения переменной некоторого значения. Например, с ее помощью можно задать начальные значения или сохранить результаты вычислений.

Описание:

Эта инструкция присваивает *<переменной>* (или сохраняет в *<переменную>*) *<значение_выражения>*.

Пример:

Пример 1. Следующая инструкция присваивает результат выражения $X+1$ переменной *A*.

```
A:=X+1;
```

Пример 2. Следующая инструкция присваивает значение переменной *B* переменной *A*.

```
A:=B;
```

Пример 3. Следующая инструкция присваивает значение 10 переменной *A*.

```
A:=10;
```

Меры предосторожности:

- Либо исходный тип данных должен совпадать с типом данных целевого операнда, либо комбинация типов данных должна допускать неявное приведение типов. В противном случае произойдет ошибка сборки.

- Если присваивается значение типа STRING, размер целевой переменной типа STRING должен быть больше размера исходной строки. В противном случае произойдет ошибка.
- Для переменных типа STRING присваивание допускается, если размер переменной в левой части больше размера текстовой строки, содержащейся в переменной в правой части.

Пример:

Присваивание разрешено в указанных ниже случаях.

- Таблица переменных:

Имя переменной	Тип данных	Размер
Var1	STRING	10
Var2	STRING	20

- Программа пользователя:

```
Var2 :='ABC';
```

```
Var1 := Var2;
```

Невозможно присваивать значения переменным типа «объединение». Следует присваивать значения отдельным членам объединений.

● RETURN

Общие сведения:

Действие этой инструкции зависит от того, в каком месте программы она используется.

Программа на языке ST

Выполнение программы на языке ST завершается, и выполняется следующая программа.

Программа на языке ST в функции внутри экземпляра функционального блока

Работа функции или функционального блока завершается, и выполняется следующая команда после вызвавшей команды.

Вставка на языке ST

Работа программного компонента, содержащего вставку на языке ST с инструкцией RETURN, завершается.

Зарезервированные слова:

RETURN

Структура инструкции:

```
RETURN;
```

Применение:

С помощью данной инструкции можно принудительно завершить работу текущей программы, функции или функционального блока.

● IF с одним условием

Общие сведения:

Данная конструкция выполняет указанную инструкцию при выполнении условия. Если условие не соблюдается, выполняется другая инструкция. Соблюдение условия выражается следующим образом:

ИСТИНА: условие соблюдено.

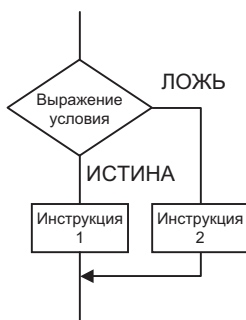
ЛОЖЬ: условие не соблюдено.

Зарезервированные слова:

IF, THEN, (ELSE), END_IF

Примечание. Ключевое слово ELSE можно опускать.**Структура конструкции:**

```
IF <выражение_условия> THEN
  <инструкция_1>;
ELSE
  <инструкция_2>;
END_IF;
```

Блок схема выполнения:**Применение:**

Эта конструкция служит для выполнения одного из двух процессов в зависимости от того, выполняется ли условие (заданное выражением).

Описание:

Если <выражение_условия> = ИСТИНА, то выполняется <инструкция_1>.

Если <выражение_условия> = ЛОЖЬ, то выполняется <инструкция_2>.

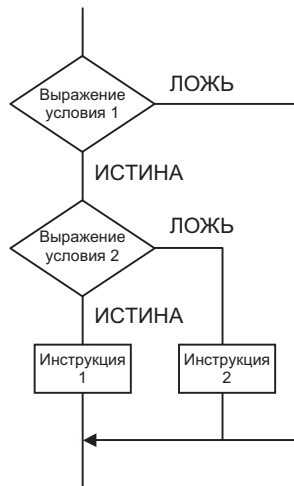
Меры предосторожности:

- Слово IF всегда должно использоваться со словом END_IF.
- В качестве выражения условия вводите инструкцию, возвращающую значение ИСТИНА или ЛОЖЬ (например: *IF A>10*), или переменную типа BOOL (например: *IF A*).
- <Инструкция_1> и <инструкция_2> могут содержать несколько строк. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).

Пример: другая инструкция IF перед <инструкция_1>

```
IF <выражение_условия_1> THEN
IF <выражение_условия_2> THEN
  <инструкция_1>;
ELSE
  <инструкция_2>;
END_IF;
END_IF;
```

Блок схема выполнения:



ELSE соответствует предыдущей инструкции THEN, как показано выше.

- И *<инструкция_1>*, и *<инструкция_2>* могут включать в себя несколько инструкций. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).
- Инструкцию ELSE можно опускать. Если она опущена, и *<выражение_условия>* = ЛОЖЬ, то ничего не выполняется.

Блок схема выполнения:



Пример:

Пример 1. Переменной X присваивается значение 10, если инструкция $A > 0$ = ИСТИНА. Переменной X присваивается значение 0, если инструкция $A > 0$ = ЛОЖЬ.

```
IF A>0 THEN
X:=10;
ELSE
X:=0;
END_IF;
```

Пример 2. Переменной X присваивается значение 10, а переменной Y присваивается значение 20, если инструкции $A > 0$ и $B > 1$ обе дают результат ИСТИНА. Переменным X и Y присваивается значение 0, если инструкции $A > 0$ и $B > 1$ обе дают результат ЛОЖЬ.

```
IF A>0 AND B>1 THEN
X:=10;Y:=20;
ELSE
X:=0;Y:=0;
END_IF;
```

Пример 3. Переменной *X* присваивается значение 10, если переменная *A* типа BOOL = ИСТИНА. Переменной *X* присваивается значение 0, если переменная *A* = ЛОЖЬ.

```
IF A THEN X:=10;
ELSE X:=0;
END_IF;
```

● IF с несколькими условиями

Общие сведения:

Данная конструкция выполняет указанную инструкцию при соблюдении условия. Если условие не соблюдается, но при этом соблюдается другое условие, то выполняется другая инструкция. Если ни одно из условий не соблюдается, выполняется другая инструкция.

Соблюдение условия выражается следующим образом:

ИСТИНА: условие соблюдено.

ЛОЖЬ: условие не соблюдено.

Зарезервированные слова:

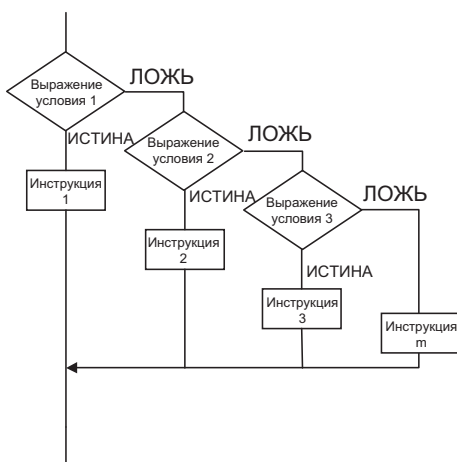
IF, THEN, ELSIF, (ELSE), END_IF

Примечание. Ключевое слово ELSE можно опускать.

Структура конструкции:

```
IF <выражение_условия_1> THEN <инструкция_1>;
ELSIF <выражение_условия_2> THEN <инструкция_2>;
ELSIF <выражение_условия_3> THEN <инструкция_3>;
.
.
.
ELSIF <выражение_условия_n> THEN <инструкция_n>;
ELSE<инструкция_m>;
END_IF;
```

Блок схема выполнения:



Применение:

Эта конструкция служит для выполнения того или иного процесса в зависимости от того, какое из множества условий (заданных выражениями) соблюдается.

Описание:

Если *<выражение_условия_1>* = ИСТИНА, то выполняется *<инструкция_1>*.

Если *<выражение_условия_1>* = ЛОЖЬ, а *<выражение_условия_2>* = ИСТИНА, то выполняется *<инструкция_2>*.

Если *<выражение_условия_2>* = ЛОЖЬ, а *<выражение_условия_3>* = ИСТИНА, то выполняется *<инструкция_3>*.

.
.

.

Если *<выражение_условия_n>* = ИСТИНА, то выполняется *<инструкция_n>*.

Если ни одно из условий не соблюдается (не равно ИСТИНА), то выполняется *<инструкция_m>*.

Меры предосторожности:

- Слово IF всегда должно использоваться со словом END_IF.
- В качестве выражений условий вводите инструкции, возвращающие значение ИСТИНА или ЛОЖЬ. Пример: IF(A>10).
Вместо выражений в качестве условий также можно указывать переменные типа BOOL (а также функции, возвращающие значение типа BOOL). Если переменная содержит значение ИСТИНА, то условие выполняется (= ИСТИНА), а если переменная содержит значение ЛОЖЬ, то условие не выполняется (= ЛОЖЬ).
- Любая из инструкций может содержать несколько строк. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).
- Инструкцию ELSE можно опускать. Если она опущена и ни одно из условий не выполняется, то ничего не делается.

Пример:

Переменной X присваивается значение 10, если инструкция $A > 0 = \text{ИСТИНА}$.

Переменной X присваивается значение 1, если инструкция $A > 0 = \text{ЛОЖЬ}$, а инструкция $B = 1$ дает результат ИСТИНА.

Переменной X присваивается значение 2, если инструкция $A > 0 = \text{ЛОЖЬ}$, а инструкция $B = 2$ дает результат ИСТИНА.

Если ни одно из условий не выполняется (не равно ИСТИНА), то переменной X присваивается значение 0.

```
IF A>0 THEN X:=10;
ELSIF B=1 THEN X:=1;
ELSIF B=2 THEN X:=2;
ELSE X:=0;
END_IF;
```

● **CASE****Общие сведения:**

Эта конструкция выполняет инструкцию, которая соответствует значению целочисленного выражения.

Зарезервированные слова:

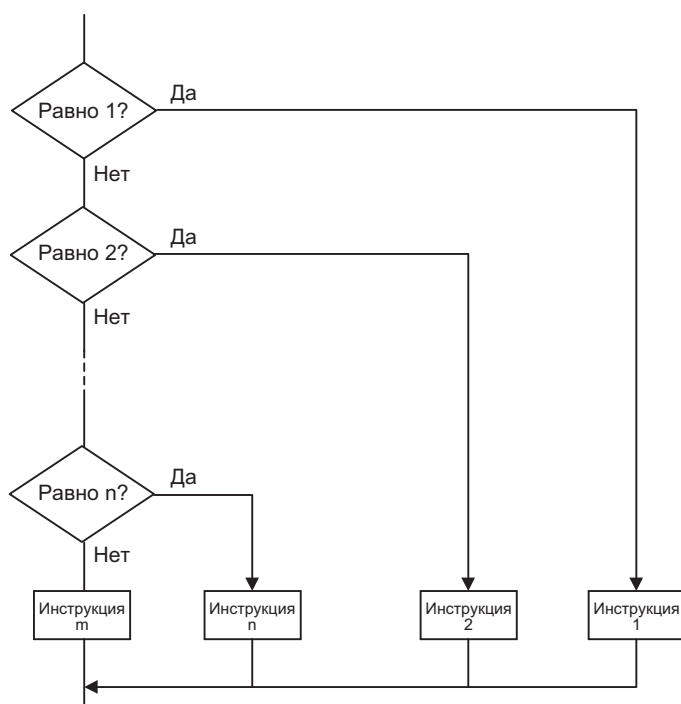
CASE

Структура конструкции:

```

CASE <целочисленное_выражение> OF
<значение_целочисленного_выражения_1>:<инструкция_1>;
<значение_целочисленного_выражения_2>:<инструкция_2>;
.
.
.
<значение_целочисленного_выражения_n>:<инструкция_n>;
ELSE<инструкция_m>;
END_CASE;

```

Блок схема выполнения:**Применение:**

Данная конструкция служит для выполнения того или иного действия, выбираемого на основе целого значения.

Описание:

Если <целочисленное_выражение> равно <значение_целочисленного_выражения_n>, то выполняется <инструкция_n>.

Если <целочисленное_выражение> не равно ни одному из целочисленных значений, то выполняется <инструкция_m>.

Меры предосторожности:

- Слово CASE всегда должно использоваться со словом END_CASE.
- В качестве <целочисленного_выражения> можно использовать следующее:
 - Переменная целочисленного или перечислимого типа (пример: *abc*)
 - Целочисленное выражение (пример: *abc+def*)
 - Функция, возвращающая целочисленное значение (пример: *xyz()*)

- Любая из инструкций может содержать несколько строк. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).
- В качестве *<значения_целочисленного_выражения_n>* можно указать несколько целочисленных значений, разделяя их запятыми. Действует логика «ИЛИ». Чтобы указать непрерывный диапазон целых чисел, укажите начальное и конечное целые числа диапазона и разделите их двумя точками (..).

Пример 1. Можно задать отдельное условие для каждого целого значения или одно и то же условие для нескольких целых значений.

<pre> CASE A OF 1: X:=1; 2: X:=2; 3: X:=3; ELSE X:=0; END_CASE; </pre>	<p>----- Переменной X присваивается 1, если A = 1.</p> <p>----- Переменной X присваивается 2, если A = 2.</p> <p>----- Переменной X присваивается 3, если A = 3.</p> <p>----- Если ни одно из условий выше не выполняется, то переменной X присваивается значение 0.</p>
<pre> CASE A OF 1: X:=1; 2,5: X:=2; 6..10: X:=3; 11,12,15..20: X:=4; ELSE X:=0; END_CASE; </pre>	<p>----- Переменной X присваивается 1, если A = 1.</p> <p>----- Переменной X присваивается 2, если A = 2 или 5.</p> <p>----- Переменной X присваивается 3, если A = от 6 до 10.</p> <p>----- Переменной X присваивается 4, если A = 11, 12 или от 15 до 20.</p> <p>----- Если ни одно из условий выше не выполняется, то переменной X присваивается значение 0.</p>

Пример 2. В качестве *<целочисленного_выражения>* можно указать целочисленную переменную, целочисленное выражение, возвращаемое значение функции целочисленного типа, переменную типа «перечисление» или возвращаемое значение функции типа «перечисление». Примеры приведены ниже.

- Пример для целочисленной переменной типа «перечисление»

```

CASE ColorVar OF
RED:
  X := 0;
BLUE:
  X := 1;
ELSE
  X := 2;
END_CASE;

```

- Пример для целочисленного выражения

```

CASE (a1 + a2) OF
0:
  X := 0;
1:
  X := 1;
ELSE
  X := 2;
END_CASE;

```

- Пример для возвращаемого значения целочисленной функции типа «перечисление»

```

CASE FUN( ) OF
  0: -----
    X := 10;
  1:
    X := 11;
  ELSE
    X := 12;
END_CASE;

```

----- Ветвление в зависимости от возвращаемого значения FUN ().

Типы данных, которые можно использовать в конструкциях CASE

Классификация	Тип данных		<целочисленное_выражение>
Базовые типы данных	Целочисленные типы		Поддерживается
	Логический, строка битов, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка		Не поддерживается
Определения для типа данных	Определение переменной как массива	Массивы	Не поддерживается
		Элементы	Поддерживается только для целых чисел и перечислений.
Производные типы данных	Структуры	Структуры	Не поддерживается
		Члены	Поддерживается только для целых чисел и перечислений.
	Объединения	Объединения	Не поддерживается
		Члены	Поддерживается только для целых чисел и перечислений.
	Перечисления		Поддерживается

● FOR

Общие сведения:

Эта конструкция повторно выполняет одни и те же инструкции до тех пор, пока определенным образом не изменится значение переменной (которая называется переменной FOR). Соблюдение условия выражается следующим образом:

ИСТИНА: условие соблюдено.

ЛОЖЬ: условие не соблюдено.

Зарезервированные слова:

FOR, TO, (BY), DO, END_FOR

Примечание. Ключевое слово BY можно опускать.

Структура конструкции:

```

FOR <переменная_FOR>:= <начальное_значение> TO <конечное_значение> BY
<инкремент/декремент> DO
<инструкция>;
END_FOR;

```

Блок схема выполнения:**Применение:**

Данная конструкция используется, когда заранее известно, сколько раз нужно выполнить определенный процесс.

Циклическая конструкция данного типа, в частности, позволяет эффективно задать значение для каждого элемента переменной-массива на основе значения переменной FOR.

Описание:

Решение принимается на основе оценки *<начального_значения>*, *<конечного_значения>* и *<инкремента/декремента>*.

Когда *<переменная_FOR>* равна *<начальное_значение>*, выполняется *<инструкция>*.

После выполнения к *<переменная_FOR>* добавляется *<инкремент/декремент>*, и *<инструкция>* выполняется еще раз, если *<переменная_FOR>* меньше значения *<конечное_значение>*.

После выполнения к *<переменная_FOR>* вновь добавляется *<инкремент/декремент>*, и *<инструкция>* выполняется еще раз, если *<переменная_FOR>* все еще меньше значения *<конечное_значение>*.

Этот процесс многократно повторяется.

Цикл завершается, когда *<переменная_FOR>* $>$ *<конечное_значение>*.

При отрицательном *<инкременте/декременте>* направления знаков сравнения в приведенных выше инструкциях следует поменять на противоположные.

Меры предосторожности:

- Если переменная FOR имеет знак, *<инкремент/декремент>* может быть отрицательным числом.
- Слово FOR всегда должно использоваться со словом END_FOR.
- После завершения выполнения процесса для конечного значения переменная FOR становится равна: конечное значение + инкремент/декремент. На этом работа конструкции FOR завершается.

Пример: после завершения работы показанной ниже конструкции FOR значение i становится равно 101.

```
FOR i:=0 TO 100 DO
X[i]:=0;
END_FOR;
// Здесь  $i = 101$ .
```

- Не изменяйте значение переменной FOR в программном коде внутри конструкции FOR. Программа может работать непредусмотренным образом.

Пример:

```
FOR i:=0 TO 100 BY 1 DO
X[i]:=0;
i:=i+INT#5;
END_FOR;
```

- Любая из инструкций может содержать несколько строк. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).
- Ключевое слово BY<инкремент/декремент> можно опускать. Если оно опущено, инструкция выполняется со значением инкремента 1.
- В операндах <начальное_значение>, <конечное_значение> и <инкремент/декремент> можно указать целочисленную переменную (SINT, INT, DINT, LINT, USINT, UINT, UDINT или ULINT) или целое значение. Можно также указать функцию, которая возвращает целочисленное значение.

Пример 1. Элементу $SP[n]$ переменной-массива присваивается значение 100. Переменная FOR — это переменная n , начальное значение = 0, конечное значение = 50, а инкремент = 5.

```
FOR n := 0 TO 50 BY 5 DO
SP[n] := 100;
END_FOR;
```

Пример 2. Вычисляется сумма элементов $DATA[1] \dots DATA[50]$ переменной-массива $DATA[n]$, и результат присваивается переменной SUM .

```
IF a THEN
FOR n := 0 TO 50 BY 1 DO
DATA[n] := 1 ;
END_FOR;

FOR n := 0 TO 50 BY 1 DO
SUM := SUM + DATA[n] ;
END_FOR;

a := FALSE;
END_IF;
```

Пример 3. Определяются максимальное и минимальное значения элементов *DATA[1] ... DATA[50]* переменной-массива *DATA[n]*. Максимальное значение присваивается переменной *MAX*, а минимальное значение присваивается переменной *MIN*. Элементы массива *DATA[n]* содержат значения в диапазоне от 0 до 1000

```
MAX :=0;
MIN :=1000;
FOR n :=1 TO 50 BY 1 DO
    IF DATA[n] > MAX THEN
        MAX :=DATA[n];
    END_IF;
    IF DATA[n] < MIN THEN
        MIN :=DATA[n];
    END_IF;
END_FOR;
```

- Если общее время выполнения инструкций в конструкции FOR (с момента, когда начальное значение переменной FOR инкрементируется/декрементируется в первый раз, до момента достижения конечного значения) превышает длительность цикла выполнения задачи, возникает ошибка превышения цикла задачи (Task Period Exceeded).

- Когда переменная FOR в принципе не может достичь конечного значения

Пример:

```
FOR i := 0 TO 100 BY 1 DO
    intArray[i] := i;
    i := INT#50;
END_FOR;
```

----- Возникает бесконечный цикл, что приводит к ошибке превышения времени цикла задачи.

Пример:

```
FOR i := 0 TO 100 BY 0 DO
    ;
END_FOR;
```

----- Возникает бесконечный цикл, что приводит к ошибке превышения времени цикла задачи.

- Когда происходит переполнение или потеря значимости из-за того, что переменная FOR превышает конечное значение

Пример:

```
FOR i := 0 TO 254 BY 2 DO
    INTArray[i] := i;
END_FOR;
```



Сведения о версиях

Sysmac Studio версии 1.08 или выше позволяет указывать арифметические выражения для операндов <конечное_значение> и <инкремент/декремент>.

Однако значения операндов <конечное_значение> и <инкремент/декремент> определяются только до начала работы цикла FOR. После того как цикл FOR начал выполняться, значения операндов <конечное_значение> и <инкремент/декремент> больше не изменяются.

Например, в показанной ниже программе <конечное_значение> = 10, а <инкремент/декремент> = 3. Даже если значения переменных A и C поменяются после начала работы цикла FOR, <конечное_значение> по-прежнему будет равно 10, а <инкремент/декремент> останется равным 3.

```

A := INT#1;
B := INT#2;
C := INT#10;

FOR i := 0 TO C BY A+B DO
  INTArray[i] := i;
  A := B + i;
  C := C + i;
END_FOR;

```

Если арифметические выражения будут указаны для операндов <конечное_значение> или <инкремент/декремент> в Sysmac Studio версии 1.07 ниже, произойдет ошибка сборки.

Типы данных, которые можно использовать в конструкциях FOR

Классификация	Тип данных		<переменная_FOR>, <начальное_значение>, <конечное_значение> и <инкремент/декремент>*1
Базовые типы данных	Логический, строка битов, вещественный, продолжительность, дата, время суток, дата и время или текстовая строка		Не поддерживается
	Целочисленные типы		Поддерживается
Определения для типа данных	Определение переменной как массива	Массивы	Не поддерживается
		Элементы	Поддерживается только для целых чисел и перечислений.*2
Производные типы данных	Структуры	Структуры	Не поддерживается
		Члены	Поддерживается только для целых чисел и перечислений.*2
	Объединения	Объединения	Не поддерживается
		Члены	Не поддерживается
	Перечисления		Поддерживается*2

*1 Для операндов <переменная_FOR>, <конечное_значение> и <инкремент/декремент> должен использоваться один и тот же тип данных. В противном случае при сборке программы в Sysmac Studio произойдет ошибка.

*2 Для операндов <переменная_FOR>, <конечное_значение> и <инкремент/декремент> невозможно использовать перечисления.

● WHILE

Общие сведения:

Эта конструкция повторно выполняет указанные инструкции до тех пор, пока выражение условия остается в состоянии ИСТИНА.

Зарезервированные слова:

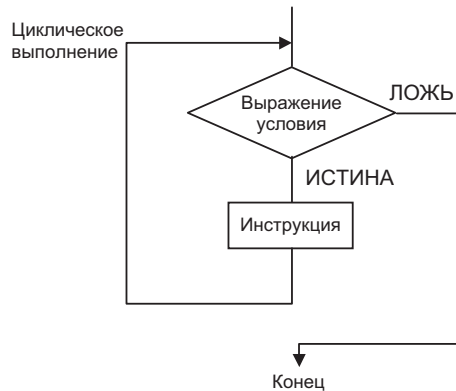
WHILE, DO, END_WHILE

Структура конструкции:

```

WHILE <выражение_условия> DO
<инструкция>;
END_WHILE;

```

Блок схема выполнения:**Применение:**

Циклическая конструкция данного типа используется, когда заранее неизвестно, сколько раз нужно повторить определенный процесс (т. е. когда количество повторов зависит от выполнения условия), и процесс нужно повторять до тех пор, пока не будет выполнено определенное условие. Циклическую конструкцию такого типа также применяют, когда процесс нужно выполнять, только пока выражение условия дает результат ИСТИНА (конструкция повтора с оценкой до выполнения).

Описание:

<выражение_условия> анализируется до выполнения <инструкции>.

Если <выражение_условия> = ИСТИНА, то выполняется <инструкция>. После этого <выражение_условия> анализируется снова. Этот процесс циклически повторяется.

Если <выражение_условия> = ЛОЖЬ, то <инструкция> не выполняется и <выражение_условия> больше не анализируется.

Меры предосторожности:

- Слово WHILE всегда должно использоваться со словом END_WHILE.
- Если <выражение_условия> = ЛОЖЬ еще до выполнения <инструкции>, происходит выход из WHILE и <инструкция> не выполняется.
- <Инструкция_1> и <инструкция_2> могут содержать несколько строк. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).
- <Инструкция> может включать в себя несколько инструкций. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).
- Вместо выражения в качестве условия также можно указать переменную типа BOOL (а также функцию, возвращающую значение типа BOOL).

Пример:

Пример 1. Переменной *A* присваивается первое кратное 7 значение, которое превышает 1000.

```
A := 0;
WHILE A <= 1000 DO
A := A+INT#7;
END_WHILE;
```

Пример 2. Значение переменной *X* удваивается, если *X* меньше 3000, и результат присваивается элементу *DATA[1]* переменной-массива. Затем значение *X* вновь удваивается, и результат присваивается элементу *DATA[2]* переменной-массива. Этот процесс циклически повторяется.

```
n := 1;
X := 1;
WHILE X < 3000 DO
X:= X*INT#10#2;
DATA[n]:= X;
n := n+INT#1;
END_WHILE;
```

- Если выражение условия сформулировано неправильно, время выполнения программы возрастает, что может привести к ошибке превышения цикла задачи (Task Period Exceeded).

Пример:

```
boolVar := TRUE;
WHILE boolVar DO
intVar := intVar + INT#1;
END_WHILE;
```

● REPEAT

Соблюдение условия выражается следующим образом:

ИСТИНА: условие соблюдено.

ЛОЖЬ: условие не соблюдено.

Общие сведения:

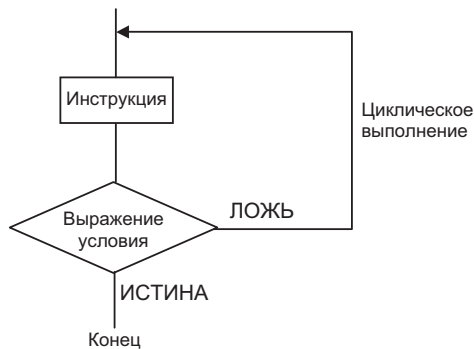
Эта конструкция повторно выполняет одну или несколько инструкций до тех пор, пока выражение условия не принимает значение ИСТИНА.

Зарезервированные слова:

REPEAT, UNTIL, END_REPEAT

Структура конструкции:

```
REPEAT
<инструкция>;
UNTIL <выражение_условия>
END_REPEAT;
```


Блок схема выполнения:**Применение:**

Циклическая конструкция данного типа используется, когда заранее неизвестно, сколько раз нужно повторить определенный процесс (т. е. когда количество повторов зависит от выполнения условия), и процесс нужно повторять до тех пор, пока не будет выполнено определенное условие после выполнения процесса. Используйте эту циклическую конструкцию, когда решение о повторном выполнении нужно принимать на основании результата выполнения процесса (конструкция повтора с оценкой после выполнения).

Описание:

Сначала *<инструкция>* выполняется безусловно. После этого анализируется *<выражение_условия>*.

Если *<выражение_условия>* = ЛОЖЬ, то выполняется *<инструкция>*.

Если *<выражение_условия>* = ИСТИНА, то *<инструкция>* не выполняется и производится выход из конструкций REPEAT.

Меры предосторожности:

- Слово REPEAT всегда должно использоваться со словом END_REPEAT.
- Даже если *<выражение_условия>* = ИСТИНА еще до выполнения *<инструкции>*, *<инструкция>* все равно выполняется. Другими словами, *<инструкция>* всегда выполняется как минимум один раз.
- *<Инструкция>* может содержать несколько строк программы с разными инструкциями. Разделяйте инструкции знаком «точка с запятой» (;).
- Вместо выражения в качестве условия также можно указать переменную типа BOOL (а также функцию, возвращающую значение типа BOOL).

Пример:

Пример 1. Складываются числа от 1 до 10, и значения присваиваются переменной *TOTAL*.

```
A := 1;
TOTAL := 0;
REPEAT
TOTAL := TOTAL + A;
A := A+INT#1;
UNTIL A>10
END_REPEAT;
```

- Если выражение условия сформулировано неправильно, время выполнения программы возрастает, что может привести к ошибке превышения цикла задачи (Task Period Exceeded).

Пример:

```
intVar := INT#1;
REPEAT
intVar := intVar + INT#1;
UNTIL intVar = INT#0
END_REPEAT;
```

● EXIT

Общие сведения:

Эта инструкция используется только внутри конструкции повтора (конструкции FOR, WHILE или REPEAT) для выхода из нее.

Данную инструкцию можно применять внутри конструкции IF для выхода из конструкции повтора при выполнении условия.

Зарезервированные слова:

EXIT

Структура инструкции (например, в конструкции IF):

```
FOR (WHILE, REPEAT) <инструкция>
.
.
.
IF <выражение_условия> THEN EXIT;
END_IF;
.
.
.
END_FOR (WHILE, REPEAT);
```

Применение:

Инструкция EXIT позволяет завершить повторяющийся процесс до соблюдения условия завершения.

Описание (например, в конструкции IF):

Если <выражение_условия> = ИСТИНА, то конструкция повтора (конструкция FOR, WHILE или REPEAT) завершается и оставшаяся часть программы внутри конструкции повтора после инструкции EXIT игнорируется.

- Примечание.**
- 1 Вместо выражения для выражения условия также можно указать переменную типа BOOL.
 - 2 Даже если <выражение_условия> = ИСТИНА еще до выполнения <инструкции>, <инструкция> все равно выполняется.

Пример:

Переменная *n* циклически увеличивается на 1 от 1 до 50, а значение *n* в каждом цикле добавляется к элементу *DATA[n]* переменной-массива. Но если *DATA[n]* превышает 100, то происходит выход из конструкции повтора.

```

IF A THEN
  DATA[3] :=98;
  FOR n := 1; TO 50 BY 1 DO
    DATA[n] := DATA[n] + n;
    IF DATA[n] > 100 THEN EXIT;
  END_IF;
END_FOR;
A :=FALSE;
END_IF;

```

● Вызов функционального блока

Общие сведения:

Эта инструкция вызывает функциональный блок.

Зарезервированные слова: нет

Структура инструкции:

В скобках после имени экземпляра функционального блока указываются аргументы (для передачи значений указанных переменных входным переменным вызываемого функционального блока) и адресат возвращаемого значения (переменная, которая примет значение выходной переменной вызываемого функционального блока). Существуют два способа записи этой инструкции, они показаны ниже. Рекомендуется использовать способ 1, так как он более нагляден.

Способ записи 1:

Указываются и имена переменных вызываемого функционального блока, и имена параметров вызывающего программного компонента.

ABC(A:=x1, B:=x2, C=>y1);

ABC: имя экземпляра функционального блока

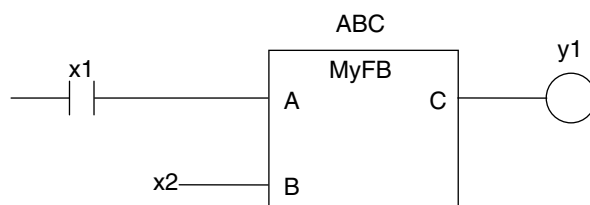
A и B: имена входных или входных-выходных переменных вызываемого функционального блока

x1 и x2: входной или входной-выходной параметр вызывающего программного компонента (может быть константой)

C: выходная переменная вызываемого функционального блока

y1: выходной параметр вызывающего программного компонента

- Представление в релейно-контактной схеме



- Аргументы и возвращаемые значения можно указывать в любом порядке.
- Имена входных переменных и имена входных параметров можно опускать. Если эти имена опущены, входным переменным снова присваиваются значения, которые были присвоены входным переменным при предыдущем вызове. Если функциональный блок вызывается впервые, входные переменные принимают свои начальные значения.
- Выходные переменные и выходные параметры можно опускать. Если они опущены, значение выходной переменной не присваивается ничему.

Способ записи 2:

Имена переменных вызываемого функционального блока опускаются, указываются только имена параметров вызывающего программного компонента.

ABC(x1, x2, y1);

ABC: имя экземпляра функционального блока

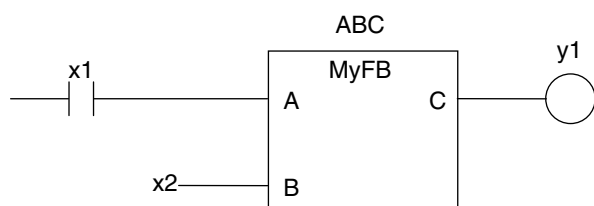
A и B: опускаются (входная или входная-выходная переменная вызываемого функционального блока)

x1 и x2: входной или входной-выходной параметр вызываемого программного компонента (может быть константой)

C: опускается (выходная переменная вызываемого функционального блока или константа)

y1: выходной параметр вызываемого программного компонента

- Представление в релейно-контактной схеме



- Порядок параметров зависит от определения функционального блока. Параметры должны быть указаны в том же порядке, в каком определены локальные переменные для функционального блока (сверху вниз).

Применение:

Эта инструкция вызывает функциональный блок.

Пример

- Программирование

Способ записи 1

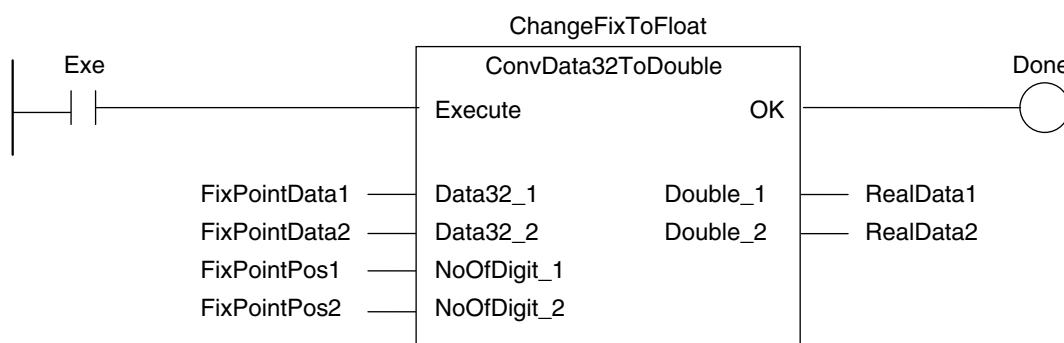
```
ChangeFixToFloat(Execute:=Exe,Data32_1:=FixPointData1, Data32_2:=FixPointData2,
NoOfDigit_1:=FixPointPos1,
```

```
NoOfDigit_2:=FixPointPos2,OK=>Done,Double_1=>RealData1,
Double_2=>RealData2);
```

Способ записи 2

```
ChangeFixToFloat(Exe, FixPointData1, FixPointData2, FixPointPos1, FixPointPos2,
Done, RealData1, RealData2);
```

- Представление в релейно-контактной схеме



- Определение функционального блока
Имя функционального блока: ConvData32ToDouble
Переменные функционального блока

Ввод-вывод	Имя переменной	Тип данных
Входные переменные	Execute	BOOL
	Data32_1	DINT
	Data32_2	DINT
	NoOfDigit_1	INT
	NoOfDigit_2	INT
Выходные переменные	OK	BOOL
	Double_1	LREAL
	Double_2	LREAL

- Переменные программы

Имя переменной	Тип данных	Комментарии
ChangeFixToFloat	ConvData32ToDouble	Преобразование из формата с фиксированной запятой в формат с плавающей запятой.
Exe	BOOL	Триггер выполнения
FixPointData1	DINT	Значение 1 для определения позиции десятичной запятой
FixPointPos1	INT	Количество разрядов после десятичной запятой 1
FixPointData2	DINT	Значение 2 для определения позиции десятичной запятой
FixPointPos2	INT	Количество разрядов после десятичной запятой 2
Done	BOOL	Нормальное завершение
RealData1	LREAL	Значение с плавающей запятой 1
RealData2	LREAL	Значение с плавающей запятой 2

Пропуск параметров

При вызове функционального блока можно опускать необязательные параметры. В следующей таблице показано, когда можно опускать параметры.

Тип программно-го компонента	Переменные для вызываемого программного компонента	Форма записи		Пропуск
		Включаемые параметры	Примеры	
Функц. блок	Указываются (способ записи 1)	Указываются все параметры	instance(x:=a,y:=b,z:=c);	OK
		Указывается более одного параметра	instance(x:=a,y:=b);	
		Указывается один параметр	instance(y:=b);	
		Не указывается ни одного параметра	instance(x:=);	---
	Указываются (способ записи 2)	Указываются все параметры	instance(a,b,c);	OK
		Не указывается ни одного параметра	instance();	
		Указывается только первый параметр	instance(a);	---
		Указывается один параметр	instance(a, ,);	
Указывается более одного параметра		instance(a,b);		

OK: возможно (используются начальные значения), ---: в этом случае произойдет ошибка сборки.

● Вызов функции

Общие сведения:

Эта инструкция вызывает функцию.

Зарезервированные слова: нет

Структура инструкции:

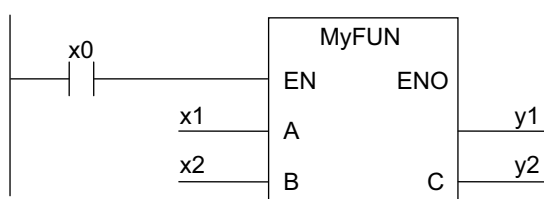
В левой части ключевого слова присваивания (:=) указывается выходной параметр, которому присваивается возвращаемое значение. В правой части внутри скобок после имени функции указываются аргументы (для передачи значений указанных переменных входным переменным вызываемой функции). Существуют два способа записи этой инструкции, они показаны ниже.

Рекомендуется использовать способ 1, так как он более нагляден.

Способ записи 1:

```
IF (x0=TRUE) THEN
    y1 := MyFUN(A:=x1, B:=x2, C=>y2);
END_IF;
```

- Представление в релейно-контактной схеме



MyFUN: имя функции

x0: указывает, следует ли вызывать функцию

A и B: имена входных переменных вызываемой функции

x1 и x2: входные параметры вызываемой функции

C: имя выходной переменной вызываемой функции

y1: место хранения значения, возвращаемого вызываемой функцией

y2: выходные параметры вызываемой функции

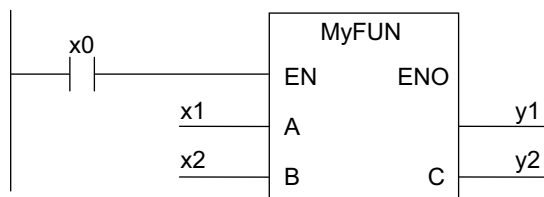
- Аргументы можно указывать в любом порядке.
- Имена входных переменных и имена входных параметров можно опускать. Если они опущены, то входным переменным присваиваются их начальные значения.
- Также можно опустить параметр *EN*. Если он опущен, *EN* присваивается значение «ИСТИНА».

Способ записи 2:

Имена переменных вызываемой функции опускаются, указываются только имена параметров вызывающего программного компонента.

```
IF (x0=TRUE) THEN
    y1 := MyFUN(x1, x2, y2);
END_IF;
```

- Представление в релейно-контактной схеме



MyFUN: имя функции

x0: указывает, следует ли вызывать функцию.

A и B: имена входных переменных вызываемой функции

x1 и x2: входные параметры вызываемой функции

C: имя выходной переменной вызываемой функции

y1: место хранения значения, возвращаемого вызываемой функцией

y2: выходные параметры вызываемой функции

- Порядок параметров зависит от определения функции. Параметры должны быть указаны в том же порядке, в каком определены локальные переменные для функции, сверху вниз.

Пример:

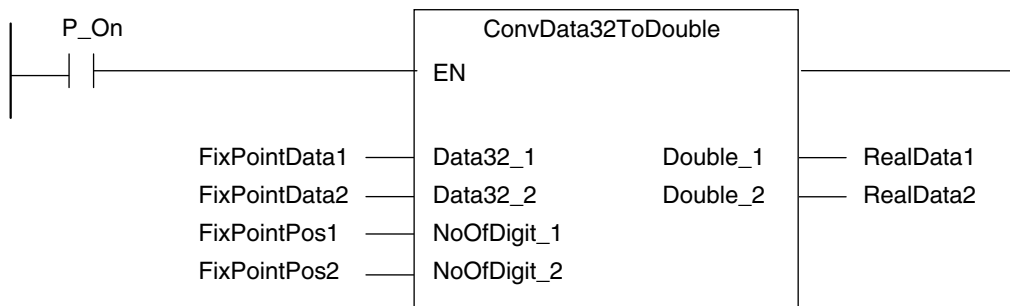
- Программирование
- Способ записи 1

```
ConvData32ToDouble(Data32_1:=FixPointData1,Data32_2:=FixPointData2,
NoOfDigit_1:=FixPointPos1, NoOfDigit_2:=FixPointPos2,
Double_1=>RealData1, Double_2=>RealData2);
```

- Способ записи 2

```
ConvData32ToDouble(FixPointData1, FixPointData2, FixPointPos1, FixPointPos2,
RealData1, RealData2);
```

- Представление в релейно-контактной схеме



- Определение функции
Имя функции: ConvData32ToDouble
Переменные функции

Ввод-вывод	Имя переменной	Тип данных
Входные переменные	Execute	BOOL
	Data32_1	DINT
	Data32_2	DINT
	NoOfDigit_1	INT
	NoOfDigit_2	INT
Выходные переменные	Double_1	LREAL
	Double_2	LREAL
Возвращаемое значение	---	BOOL

- Переменные программы

Имя переменной	Тип данных	Комментарий
ChangeFixToFloat	ConvData32ToDouble	Преобразование из формата с фиксированной запятой в формат с плавающей запятой.
Exe	BOOL	Триггер выполнения
FixPointData1	DINT	Значение 1 для определения позиции десятичной запятой
FixPointPos1	INT	Количество разрядов после десятичной запятой 1
FixPointData2	DINT	Значение 2 для определения позиции десятичной запятой
FixPointPos2	INT	Количество разрядов после десятичной запятой 2
Done	BOOL	Нормальное завершение
RealData	LREAL	Значение с плавающей запятой 1
RealData	LREAL	Значение с плавающей запятой 2

Применение:

Эта инструкция вызывает функцию.

Пропуск параметров

При вызове функции можно опускать необязательные параметры. В следующей таблице показано, когда можно опускать параметры.

Тип программно-го компонента	Переменные для вызываемого программного компонента	Форма записи		Пропуск
		Включаемые параметры	Пример	
Функция	Указываются (способ записи 1)	Указываются все параметры	FUN(x:=a,y:=b,z:=c);	OK
		Указывается более одного параметра	FUN(x:=a,y:=b);	
		Указывается один параметр	FUN(y:=b);	
		Не указывается ни одного параметра	FUN(x:=);	
	Указываются (способ записи 2)	Указываются все параметры	FUN(a,b,c)	OK
		Не указывается ни одного параметра	FUN();	
		Указывается только первый параметр	FUN(a);	---
		Указывается один параметр	FUN(a, ,);	
Указывается более одного параметра		FUN(a,b);		

OK: возможно (используются начальные значения), ---: в этом случае произойдет ошибка сборки.

Меры предосторожности при программировании на языке ST

Ниже рассматриваются особенности, на которые необходимо обращать особое внимание при написании программы пользователя на языке структурированного текста (ST).

- **Неявное приведение типов**

Если типы данных операндов не совпадают, как в рассмотренных случаях ниже, типы данных преобразуются автоматически в соответствии с правилами неявного приведения. Если правила неявного приведения не выполняются, возникает ошибка сборки.

- (1) **Различаются типы данных операндов в выражении в правой части инструкции присваивания.**

Пример:

$$A := \text{INT}\#10 + \text{SINT}\#2;$$

- (2) **Различаются типы данных операндов в правой и левой частях инструкции присваивания.**

Пример:

$$A := B + C;$$

(3) Различаются типы данных операндов в инструкции

Пример:

```

      INT  LINT
       \  /
CASE A+B OF
INT#1:
def:=INT#10;

```

Ниже описываются правила приведения типов для трех следующих случаев.

Правила приведения типов для случая, когда правая часть инструкции присваивания является арифметическим выражением

- В правой части инструкции можно произвольно сочетать операнды любых типов данных (если эти типы данных поддерживаются для операндов соответствующих операторов).
- Тип данных операнда с наивысшим среди всех операндов правой части рангом используется как тип данных для всей правой части. (Ранги типов данных приведены в *Таблице рангов типов данных* ниже.)

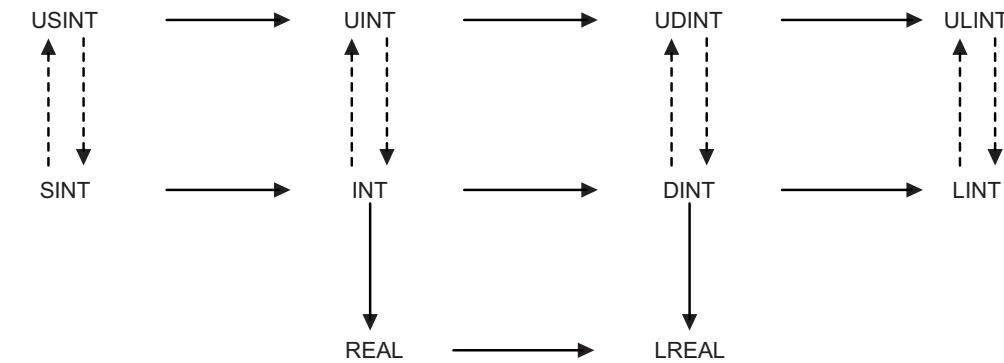
Таблица рангов типов данных:

Чем выше ранг, тем шире диапазон представимых числовых значений для этого типа данных.

Ранг	Тип данных
1	SINT
2	USINT
3	INT
4	UINT
5	DINT
6	UDINT
7	LINT
8	ULINT
9	REAL
10	LREAL
11	BYTE
12	WORD
13	DWORD
14	LWORD

Правила приведения типов для случая, когда значение правой части присваивается левой части

На следующей диаграмме каждая стрелка, связывающая исходный тип данных с целевым типом данных (типом данных операнда, которому присваивается значение), означает, что выполняется приведение типа данных. Любая комбинация не связанных типов данных вызовет ошибку сборки.



- > При присвоении значения знак и абсолютное значение числа не изменяются.
- - - - -> При присвоении значения знак и абсолютное значение числа могут измениться.
- Пример: `intVar := -1; (* intVar := 16#FFFF *)`
`uintVar := 1;`
`uintVar := intVar; (* uintVar было присвоено 16#FFFF (т. е. -1),`
`однако в результате она содержит 65535 *)`

Присваивание возможно, даже если типы данных не соединяются стрелкой напрямую. Например, типы SINT->USINT->UINT->UDINT->ULINT соединяются последовательно, что делает возможным такие присваивания, как ULINT:=SINT.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При преобразовании типов UDINT -> ULINT, DINT -> LINT или DINT -> LREAL необходимо соблюдать указанные ниже меры предосторожности.

Все эти комбинации предполагают преобразование 32-битного значения в 64-битное значение. Если результат вычислений в правой части инструкции присваивания выйдет за диапазон 32-битных значений, операнду в левой части может быть присвоено неверное значение.

Пример: В показанных ниже инструкциях присваивания результат сложения в третьей инструкции превышает диапазон 32-битных данных. Происходит переполнение, и переменной *LintVar* присваивается 0.

```
UdintVar := UDINT#16#FFFF_FFFF; // Верхний предел 32-битных данных
DintVar := DINT#1; // 1
LintVar := (UdintVar + DintVar)/DINT#2; // (Верхн. предел 32-битных данных + 1)/2
```

В такой ситуации значение следует преобразовать в 64-битное значение до выполнения вычислений. Для этого инструкцию присваивания из примера выше следует поменять так, как показано ниже.

```
LintTmp1 := UDINT_TO_LINT(UDINT#16#FFFF_FFFF); //Преобраз. UDINT -> LINT.
LintTmp2 := DINT_TO_LINT(DINT#1); // Преобраз. DINT -> LINT.
LintVar := (LintTmp1 + LintTmp2) / DINT#2;
```

Правила приведения типов в выражениях в инструкциях

Правила неявного приведения типов, применяемые для арифметических выражений в правой части инструкций присваивания и для присваивания значения правой части операнду в левой части, также распространяются и на выражения в инструкциях.

Пример:

```
CASE (A+B+C) OF
```

```
Result1:
```

```
to
```

```
ResultN:
```

```
to
```

```
END_CASE;
```

● Порядок выполнения функций

Порядок выполнения функций в выражениях не определен. Он зависит от версии модуля ЦПУ, версии Sysmac Studio и от того, как сформулировано выражение. Особого внимания требуют случаи, в которых результат выражения зависит от порядка выполнения функций, как, например, в случаях ниже.

- Выражения, содержащие несколько функций, которые обращаются к одной и той же глобальной переменной
- Выражения, содержащие функцию и переменную, чье значение изменяется этой функцией

Выражения, содержащие несколько функций, которые обращаются к одной и той же глобальной переменной

В следующем примере порядок выполнения трех функций может не совпадать с порядком выполнения вычислений, который определяется приоритетом операторов. Поэтому есть вероятность, что функции будут выполняться в следующем порядке: FUN2, FUN3, а затем FUN1.

```
result := FUN1() + FUN2() * FUN3();
```

Если все три функции в приведенном выше выражении обращаются к одной и той же глобальной переменной и записывают в нее значения, значение переменной *result* может меняться в зависимости от порядка выполнения функций.

Чтобы эти три функции всегда выполнялись в одном и том же порядке, выражение разбивается. Ниже показано, как должна быть написана программа, чтобы функции выполнялись в следующем порядке: FUN2, FUN3, а затем FUN1.

```
tmp2 := FUN2();
```

```
tmp3 := FUN3();
```

```
result := FUN1() + tmp2 * tmp3;
```

Выражения, содержащие функцию и переменную, чье значение изменяется этой функцией

Ниже показано выражение, которое содержит функцию, а также переменную, значение которой изменяется этой функцией.

```
result := varA + FUN4(out => varA);
```

В выражении выше первое слагаемое в правой части, то есть переменная *varA*, необязательно будет определено до выполнения функции FUN4. Следовательно, значение переменной *result* может меняться в зависимости от порядка определения значения *varA* и выполнения функции FUN4.

Чтобы определение значения *varA* и выполнение функции FUN4 всегда происходило в одном и том же порядке, выражение нужно разбить. Ниже показан вариант программы, в котором сначала определяется переменная *varA*, а затем выполняется функция FUN4.

```
tmp := varA;
```

```
result := tmp + FUN4(out => varA);
```

Ниже показан вариант программы, в котором сначала выполняется функция FUN4, а затем определяется переменная *varA*.

```
tmp := FUN4(out => varA);
result := varA + tmp;
```

● Точность вычисления выражений с константами без указания типов данных

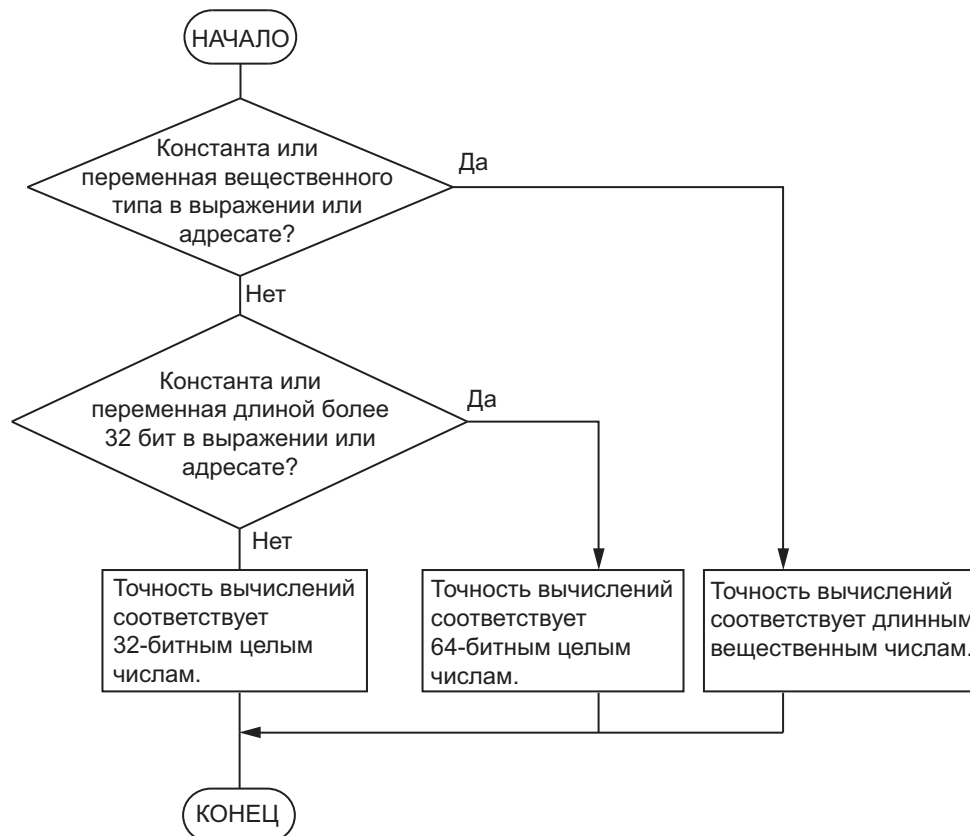
Точность вычисления выражения, содержащего константу, для которой не указан тип данных, автоматически определяется типами данных переменных и констант, которые указаны в выражении и в целевом операнде.

Форма записи констант

Если константа не содержит десятичную точку (например, 100), она обрабатывается как целое число. Если в константе указана десятичная точка (например, 100.0), она обрабатывается как вещественное число.

Точность вычисления выражений

В зависимости от типов данных переменных и констант, указанных в выражении и в целевом операнде, точность вычисления выражения соответствует 32-битным целым числам, 64-битным целым числам или длинным вещественным числам. Ниже показан алгоритм определения точности вычисления выражения.



Пример: `realv := 2 + 3 * 4;` // Переменная *realv* имеет тип данных REAL.

Переменная *realv* — это вещественное число, поэтому вычисления выполняются с точностью для длинных вещественных значений. Результат вычислений: 14.0.

`realv := 2 + 3.0 * 4;` // Переменная *realv* имеет тип данных REAL.

Константа 3.0 и переменная *realv* — это вещественные числа, поэтому вычисления

выполняются с точностью для длинных вещественных значений. Результат вычислений: 14.0.

```
lintv := 2 + 3 * 4; // Переменная lintv имеет тип данных LINT.
```

Здесь нет константы или переменной, являющейся вещественным числом, но переменная *lintv* превышает длину 32 бита, поэтому вычисления выполняются с точностью для 64-битных целых значений. Результат вычислений: 14.

```
intv := 2 + 3 * 4; // Переменная intv имеет тип данных INT.
```

Здесь нет константы или переменной, являющейся вещественным числом или превышающей длину 32 бита, поэтому вычисления выполняются с точностью для 32-битных целых значений. Результат вычислений: 14.

В то же время, точность вычисления при операции деления определяется только делителем и делимым. Для определения точности вычисления применяются те же правила, что и на блок-схеме на предыдущей странице.

```
Пример: realv := 2 / 3 * 4; // Переменная realv имеет тип данных REAL.
```

Ни делимое 2, ни делитель 3 в данной операции деления не являются целочисленными значениями, превышающими длину в 32 бита, поэтому вычисления выполняются с точностью для 32-битных целых значений. Результат вычислений: 0.

На следующем шаге переменная *realv* является вещественным числом, так что операция $0 * 4$ выполняется с точностью для длинных вещественных значений. Результат вычислений: 0.0.

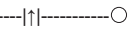
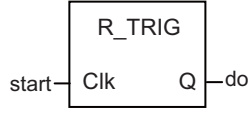
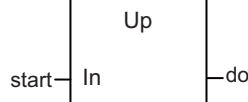
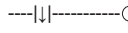
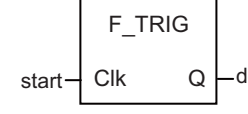
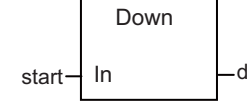
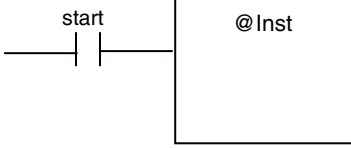


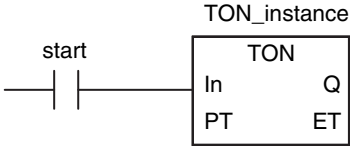
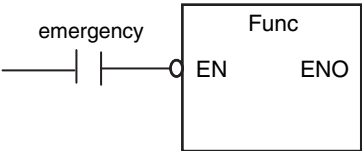
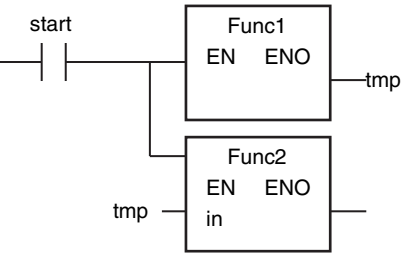
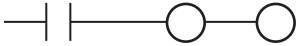
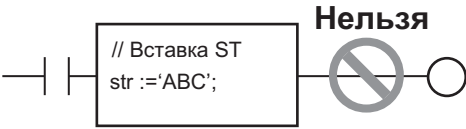
Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Точность вычисления выражения, содержащего константу, для которой не указан тип данных, автоматически определяется формой представления переменной и типами данных переменных, которые указаны в выражении. Поэтому вычисления могут выполняться не с той точностью, которая требуется. Рекомендуется указывать конкретный тип данных для вещественных чисел, например REAL#1.0.

Различия между программами на языке ST и LD

Ниже поясняются различия между программами на языке структурированного текста и программами на языке релейно-контактных схем.

Пункт	Релейно-контактная схема	ST (включая вставки на языке ST)
Входы с различием фронтов	<p>● Переход в состояние «ИСТИНА»</p> <ul style="list-style-type: none"> Способ 1 start do  Способ 2 R_TRIG_instance  Способ 3  	<p>● Переход в состояние «ИСТИНА»</p> <ul style="list-style-type: none"> Способ 1 R_TRIG_instance (Clk:=start, Q=>do); * R_TRIG_instance — это экземпляр команды R_TRIG.
	<p>● Переход в состояние «ЛОЖЬ»</p> <ul style="list-style-type: none"> Способ 1 start do  Способ 2 F_TRIG_instance  Способ 3  	<p>● Переход в состояние «ЛОЖЬ»</p> <ul style="list-style-type: none"> Способ 1 F_TRIG_instance (Clk:=start, Q=>do); * F_TRIG_instance — это экземпляр команды F_TRIG.
Команды с различием фронтов	<p>● Выполнение по положительному фронту</p> 	<p>● Выполнение по положительному фронту</p> <p>Эквивалент в языке ST отсутствует. Реализуется программным путем.</p> <p>Пример:</p> <ul style="list-style-type: none"> Способ 1 R_TRIG_instance (Clk:=start, Q=>do); IF (do = TRUE) THEN Inst(); END_IF; Способ 2 IF (start = TRUE) THEN IF (pre_start = FALSE) THEN Inst(); END_IF; END_IF; pre_start:=start;// Обнов. предыд. значение.

Пункт	Релейно-контактная схема	ST (включая вставки на языке ST)
Команды, которые выполняются в течение нескольких периодов задачи	<p>От начала до конца выполнения команды TON проходит несколько циклов выполнения задачи, при чем команда сбрасывается, когда «протекание тока» переходит в состояние «ЛОЖЬ». Следовательно, нужно объявить только один экземпляр для выполнения команды и ее сброса.</p> 	<p>Необходимо объявить два экземпляра, один для выполнения и один для сброса, как показано ниже.</p> <pre>IF (start = TRUE) THEN TON_instance(In:=TRUE, <i>опущено</i>); // Запуск таймера. ELSE TON_instance(In:=FALSE, <i>опущено</i>); // Сброс таймера. END_IF;</pre>
Инверсия аргумента функции/функционального блока	<p>Чтобы указать инверсию, добавьте кружок в месте пересечения аргумента типа BOOL и функции/функционального блока.</p> 	<p>Добавьте оператор NOT в аргумент.</p> <p>* Оператор NOT можно добавить не только в аргумент, но и в любую переменную типа BOOL.</p> <pre>IF (NOT emergency) THEN Func(); END_IF;</pre>
Параллельные соединения		<pre>IF(start=TRUE) THEN Func2(in := Func1()); END_IF;</pre>
Подключение дополнительных команд языка LD	<p>После выходной команды (OUT) можно подключить только другие выходные команды.</p> 	<p>После блока со вставкой на языке ST продолжить звено невозможно.</p> 
Разделение программы	<p>Можно создавать отдельные разделы программы.</p>	<p>Программу невозможно разбивать на разделы.</p>

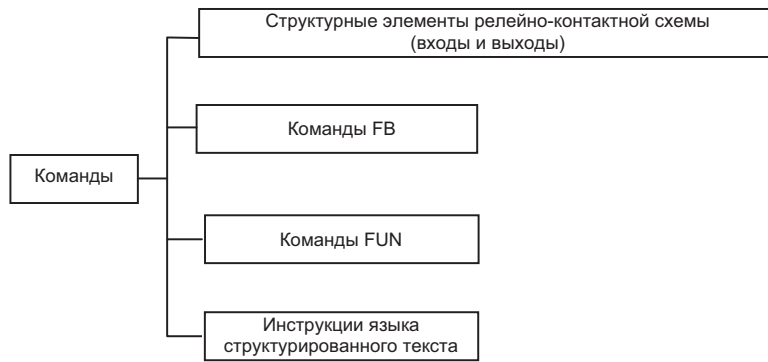
6-6 Команды программирования

В данном разделе описываются команды программирования, которые определены в контроллере серии NJ/NX.

Более подробные сведения об этих командах см. в руководствах *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502) и *Серия NJ/NX — Управление движением. Справочное руководство по командам программирования* (Cat. No. W508).

6-6-1 Команды программирования

Команды программирования (далее просто «команды») — это минимальные единицы языка программирования, предоставляемые компанией Omron. Они используются в программном коде программных компонентов для выражения алгоритмов управления и обработки. Ниже представлена классификация команд.



Из этих команд состоят программы, пользовательские функции и пользовательские функциональные блоки.

6-6-2 Основные сведения о командах

Основные характеристики команд тесно пересекаются с характеристиками функций и функциональных блоков.


В данном разделе описываются характеристики, которые относятся только к командам.

Структурные элементы релейно-контактной схемы (входы и выходы)

● Расположение

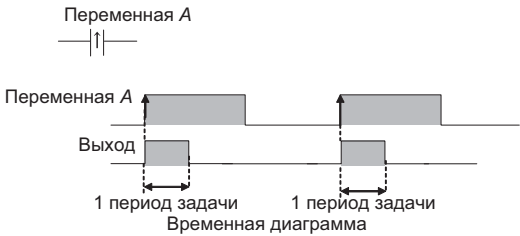
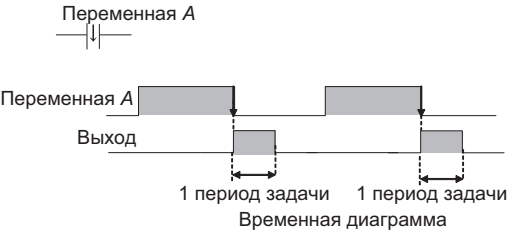
Команды входов и выходов релейно-контактной схемы должны располагаться в предназначенных для них местах, что показано в таблице ниже.

Классификация		Расположение	Схема
Входные команды	Начало логической цепи	Подключаются непосредственно к левой шине или размещаются в начале блока команд.	
	Промежуточные команды	Размещаются между начальной командой логической цепи и выходной командой.	

Классификация	Расположение	Схема
Выходные команды	Подключаются непосредственно к правой шине.	

● Варианты выполнения команды

Некоторые команды входов релейно-контактной схемы также могут распознавать положительные (ЛОЖЬ -> ИСТИНА) и отрицательные (ИСТИНА -> ЛОЖЬ) фронты. Обозначение такой команды содержит символ стрелки, направленной, соответственно, вверх или вниз.

<p>Переход в состояние «ИСТИНА» (↑)</p>		<p>Команда считывает состояние входа, выполняет операции сравнения, проверяет состояния битов или выполняет другие операции в каждом цикле выполнения задачи и передает вправо состояние «ИСТИНА» («закрывает токовую цепь»), когда результат операции переходит из состояния «ЛОЖЬ» в состояние «ИСТИНА».</p> <p>Команда вновь передает вправо состояние «ЛОЖЬ» («размыкает токовую цепь») в следующем цикле выполнения задачи (после цикла, в котором она передавала вправо состояние «ИСТИНА»).</p>
<p>Переход в состояние «ЛОЖЬ» (↓)</p>		<p>Команда считывает состояние входа или выполняет другие операции в каждом цикле выполнения задачи и передает вправо состояние «ИСТИНА» («закрывает токовую цепь»), когда результат операции переходит из состояния «ИСТИНА» в состояние «ЛОЖЬ». Команда вновь передает вправо состояние «ЛОЖЬ» («размыкает токовую цепь») в следующем цикле выполнения задачи (после цикла, в котором она передавала вправо состояние «ИСТИНА»).</p>

Команды функциональных блоков

● Условия выполнения

Действие условия выполнения зависит от особенностей конкретной команды ФВ.

Для каждой команды в качестве условия выполнения определена собственная входная переменная.

Примеры: *Execute* указывает переход условия выполнения в состояние «ИСТИНА» или в состояние «ЛОЖЬ».

Enable означает, что команда будет выполняться в каждом цикле выполнения задачи в соответствии с текущим условием выполнения.

Команды функциональных блоков выполняются без каких-либо условий до тех пор, пока выполняется вызвавший их программный компонент.

● Варианты выполнения команды

Варианты выполнения команды не предусмотрены.

Команды FUN

● Условия выполнения

У каждой команды FUN имеется вход *EN*, выполняющий функцию условия выполнения. Команда FUN выполняется в каждом цикле выполнения задачи, если на ее вход *EN* подано состояние «ИСТИНА».

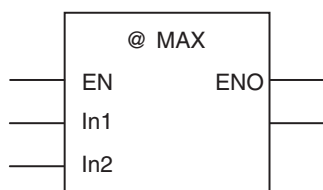
● Варианты выполнения команды

В релейно-контактной схеме для команды можно использовать показанный ниже символ, чтобы задать в качестве условия выполнения положительный или отрицательный перепад на входе *EN* (т. е. переход в состояние «ИСТИНА» из состояния «ЛОЖЬ» или наоборот). Для инструкций языка ST такая возможность отсутствует.

Варианты выполнения команды		Символ	
Распознавание фронта	Переход в состояние «ИСТИНА»	@	Создание команды, выполняемой по положительному фронту. Команда выполняется только один раз, когда состояние на входе <i>EN</i> меняется на «ИСТИНА».

Чтобы указать вариант выполнения команды, добавьте перед командой один из указанных выше символов варианта выполнения.

Пример:



Общая информация для команд FB и FUN

● Флаги условий

Системные переменные, которым присваиваются значения, представляющие результат выполнения команды, называются флагами условий. В контроллере серии NJ/NX предусмотрен только один флаг условия — флаг переноса (*P_CY*).

Флаг переноса служит для следующих целей.

- Показывает, не выходит ли результат выполнения команды за диапазон представимых значений для типа данных выходной переменной.
- Показывает, не произошло ли переполнение в команде побитового сдвига для битовой строки. Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

6-6-3 Ошибки команд

Ошибки команд — это ошибки, которые возникают при выполнении той или иной команды программы. В данном разделе поясняется, когда именно возникают ошибки команд, какие ошибки распознаются как ошибки команд, что происходит при возникновении ошибки команды и т. д.

Момент возникновения ошибки команды

Ошибка команды может возникать на одном из трех описанных ниже этапов обработки команды. Типы обнаруживаемых ошибок и предпринимаемые при ошибках действия зависят от того, на каком из этих этапов обнаруживается ошибка.

- Во время проверки значений входных или входных-выходных параметров перед выполнением команды.
- Во время выполнения внутренних операций команды при ее выполнении.
- Во время проверки значений выходных параметров после выполнения команды.

Ошибки, распознаваемые как ошибки команд

Ниже указаны ошибки, которые распознаются как ошибки команд. На разных этапах обработки команды обнаруживаются разные ошибки.

● Ошибки, обнаруживаемые до или после выполнения команды

До или после выполнения команды могут обнаруживаться следующие ошибки:

- Чтение из элемента или запись в элемент переменной-массива вне диапазона массива.
- Присвоение переменной типа STRING строки, длина которой превышает установленную длину в байтах.
- Присвоение переменной типа STRING строки, которая не завершается нулевым символом (NULL).
- Деление целочисленной переменной на 0.

● Ошибки, обнаруживаемые во время выполнения команд

Ошибки, обнаруживаемые во время выполнения команд, зависят от команд. Для разных команд обнаруживаются разные ошибки. Сведения об ошибках, обнаруживаемых для каждой команды, см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Работа при возникновении ошибок команд

Возникновение ошибки команды влияет на работу следующих элементов: выходная переменная ENO, выходная переменная Error, выходная переменная ErrorID, системная переменная P_PRGER и события. Влияние ошибок команд на работу этих элементов подробно описывается ниже.

● Выходные переменные ENO, Error и ErrorID

ENO («выходное разрешение»), Error («ошибка») и ErrorID («код ошибки») — это выходные переменные, которые указывают, произошла ли ошибка. У каждой команды имеются различные выходные переменные. В таблице ниже поясняется назначение каждой переменной и приводятся значения переменных при наличии ошибки команды. Значения зависят от момента возникновения ошибки.

Выходная переменная	Тип данных	Назначение	Значение при ошибке команды		
			Перед выполнением команды*1	Во время выполнения команды	После выполнения команды*2
ENO	BOOL	ИСТИНА : Нормальное завершение ЛОЖЬ : Завершение с ошибкой, идет выполнение или не выполнена	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА
Error	BOOL	ИСТИНА : Завершение с ошибкой ЛОЖЬ : Нормальное завершение, идет выполнение или не выполнена	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ
ErrorID	WORD	Код ошибки при завершение с ошибкой, WORD#16#0 при нормальном завершении	WORD#16#0	Код ошибки	WORD#16#0

*1 Если ошибка команды возникнет до выполнения команды, команда выполнена не будет. Поэтому в каждом выходном параметре сохранится значение, которое в нем содержалось до выполнения команды.

*2 Если ошибка команды возникнет после выполнения команды, сама команда будет считаться нормально завершенной. Поэтому выходным параметрам будут присвоены значения выходных переменных команды. В выходном параметре, в котором произошла ошибка, сохранится прежнее значение (которое в нем было до выполнения команды).

● Системная переменная P_PRGER

Системная переменная P_PRGER — это флаг, который сигнализирует возникновение ошибки команды. Когда возникает ошибка команды, он принимает значение «ИСТИНА» независимо от того, когда произошла ошибка. Если команда завершается без ошибок, он сохраняет свое текущее значение.

Дополнительные сведения о флаге P_PRGER см. в разделе *Флаг ошибки команды* на стр. 6-156.

● События

При возникновении ошибки команды создается соответствующее событие. Дополнительные сведения о событиях см. в разделе *События при возникновении ошибок команд* на стр. 6-157.

✓ Сведения о версиях

События в случае ошибок команд создаются, если используется модуль ЦПУ с версией модуля 1.02.

Выходные параметры в релейно-контактных схемах

В следующей таблице указаны значения выходных параметров для случая, когда команда, пользовательская функция или пользовательский функциональный блок, созданные в релейно-контактной схеме, завершаются без ошибок, и для случая, когда возникает ошибка команды.

Условие	Тип выходного параметра	Значение выходного параметра
Нормальное завершение	Выход «протекания тока»	Значения обновляются в соответствии с внутренним алгоритмом.
	Выход параметра типа BOOL	
	Выход параметра другого типа (не BOOL)	
Ошибка команды	Выход «протекания тока»	Сбрасывается в «ЛОЖЬ».
	Выход параметра типа BOOL	Сохраняются предыдущие значения.
	Выход параметра другого типа (не BOOL)	

Работа при возникновении ошибки синтаксиса в программном компоненте на языке ST

● Ошибки в инструкциях присваивания

Если в инструкции присваивания в программе на языке ST возникает ошибка, эта строка не выполняется.

```
5 a = b / (c + d) + e * f + ABS(g);
6 x := 1;
```

Например, если в выражении $(b/(c+d))$ в строке 5 происходит ошибка деления на 0, выполнение строки 5 отменяется (значение a не изменяется) и выполняется строка 6.

То же самое происходит, если выход *ENO* пользовательской функции находится в состоянии «ЛОЖЬ».

```
5 a = Пользовательская_функция(b) + c;
6 x := 1;
```

Когда выход *ENO* созданной пользователем функции содержит «ЛОЖЬ», выполнение строки 5 отменяется (значение a не изменяется) и выполняется строка 6.

● Ошибки в конструкциях IF

Предусматривайте обработку ошибок синтаксиса в программе на языке ST.

Например, если в примере ниже $(c+d) = 0$, то строки между ключевыми словами IF и END_IF не выполняются.

POU"AA"

```

5 IF a = b / (c + d) THEN
6   x := 1;
7 ELSE
8   x := 2;
9 END_IF;
10 y := 10;
   :
   IF P_PRGER = TRUE THEN
     x:= начальное_значение; (*Обработка при ошибке*)
     y:= начальное_значение;
   END_IF;

```

Пользователь должен предусматривать обработку возможных ошибок для обеспечения безопасности.

● Ошибка синтаксиса в программе на языке ST

В программе на языке структурированного текста могут возникать следующие ошибки синтаксиса.

- Превышение количества элементов в массиве.
- Не задан параметр для входной-выходной переменной.
- Присваивание строки (STRING): когда размер текстовой строки (в байтах) в левой части меньше размера текстовой строки (в байтах) в правой части.
- Деление на ноль (кроме вычислений с числами с плавающей запятой).

* Если число в формате с плавающей запятой имеет нечисловое значение, результат вычислений также будет нечисловым. Это не считается ошибкой.

● Работа при возникновении ошибок в структурах

Флаг *P_PRGER* принимает значение «ИСТИНА», и происходит следующее.

Синтаксис	Место возникновения ошибки	Работа
Инструкция присваивания		Строка не выполняется.
Управляющие конструкции	Выражение условия IF	Никакие инструкции, заключенные между IF и END_IF, не выполняются.
	Выражение условия CASE	Никакие инструкции, заключенные между CASE и END_CASE, не выполняются.
	Выражение условия FOR	Никакие инструкции, заключенные между FOR и END_FOR, не выполняются.
	Выражение условия WHILE	Никакие инструкции, заключенные между WHILE и END_WHILE, не выполняются.
	Выражение условия REPEAT	Никакие инструкции, заключенные между REPEAT и END_REPEAT, не выполняются.

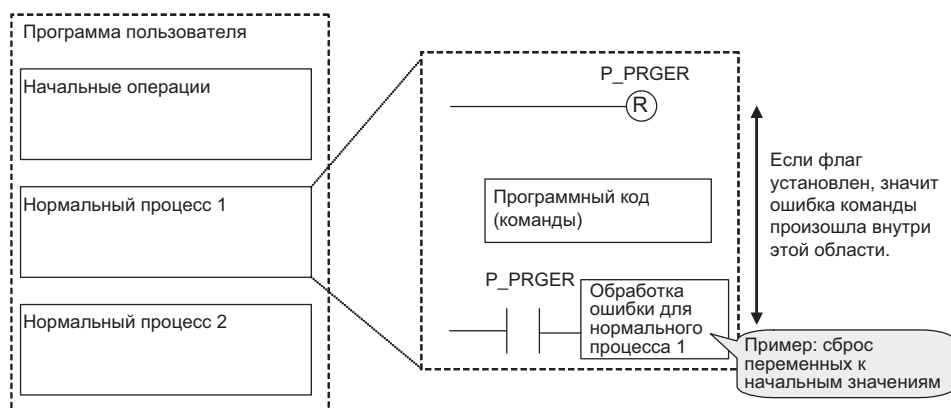
Флаг ошибки команды

Когда в программе на языке LD возникает ошибка команды или когда в программе на языке ST возникает ошибка синтаксиса/функции, системная переменная P_PRGER (Флаг ошибки команды) переходит в состояние «ИСТИНА». Флаг P_PRGER является локальной переменной в программе. Этот флаг принимает значение «ИСТИНА», когда в программе возникает ошибка команды, и сохраняет значение «ИСТИНА» в течение следующего цикла выполнения задачи.

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Начальное значение	Чтение/запись
P_PRGER	Флаг ошибки команды	Этот флаг переходит в состояние «ИСТИНА» и остается в этом состоянии, когда возникает ошибка команды. Данный флаг остается в состоянии «ИСТИНА» до тех пор, пока программа не возвращает его в состояние «ЛОЖЬ».	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	Чтение/запись

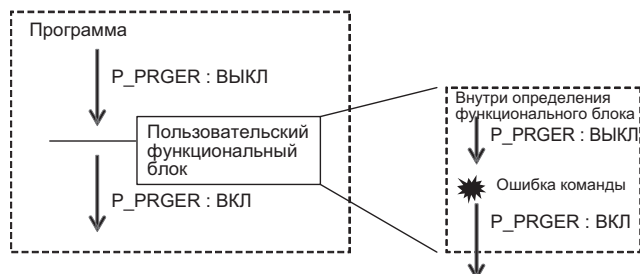
Пользователь может производить запись во флаг P_PRGER . Пользователь может временно установить для этого флага значение «ЛОЖЬ», например, чтобы определить, не возникает ли ошибка в пределах определенной области. Перейдя в состояние «ИСТИНА», данный флаг остается в нем, пока не изменится режим работы или флаг не перезаписывается программой.

Пример:



Флаг P_PRGER также переходит в состояние «ИСТИНА», когда ошибка команды возникает внутри используемого в программе пользовательского функционального блока.

Пример:



События при возникновении ошибок команд

При возникновении ошибки команды создается соответствующее событие. Процедура проверки и просмотра событий описана в разделе 8-7 *Журналы событий*. Сведения о создаваемых событиях см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Чтобы при возникновении ошибок команд создавались события, нужно выбрать значение *Use (Использовать)* для параметра *Event Log Settings – Instruction Error Output (Параметры журнала событий – Вывод ошибок команд)* в Sysmac Studio. Сведения о настройке параметров контроллера (Controller Setup) см. в разделе 4-2-2 *Настройка параметров контроллера*, а также в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504-E1-04 или более поздней редакции).
- Если после возникновения ошибки команды в программу пользователя были внесены изменения, информация в журнале событий может быть некорректной.
- Если содержащая ошибку команда выполняется несколько раз, ошибка команды и соответствующее событие возникают при каждом выполнении этой команды. В этом случае журнал событий может быстро заполниться. При достижении максимального количества событий новые события будут записываться поверх наиболее ранних событий.



Сведения о версиях

- Для того чтобы в случае ошибок команд создавались события, требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.02.
- Чтобы можно было выбрать, должны ли выводиться ошибки команд при их возникновении, требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.02 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.03 или выше.



Дополнительная информация

- Если ошибка возникает в команде управления движением, создаются два события: одно для ошибки команды, а другое — для команды управления движением. Подробные сведения о событиях, связанных с командами управления движением, можно найти в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство* (Cat. No. W508).
- События для команд управления движением создаются, даже если для параметра *Event Log Settings – Instruction Error Output (Параметры журнала событий – Вывод ошибок команд)* в разделе Controller Setup (Настройка контроллера) в Sysmac Studio выбрано значение *Do not use (Не использовать)*.

6-7 Пространства имен

В данном разделе описываются пространства имен и поясняется порядок их использования. О том, как оперировать пространствами имен, рассказывается в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).



Сведения о версиях

Для использования пространств имен требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.01 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.02 или выше.

6-7-1 Пространства имен

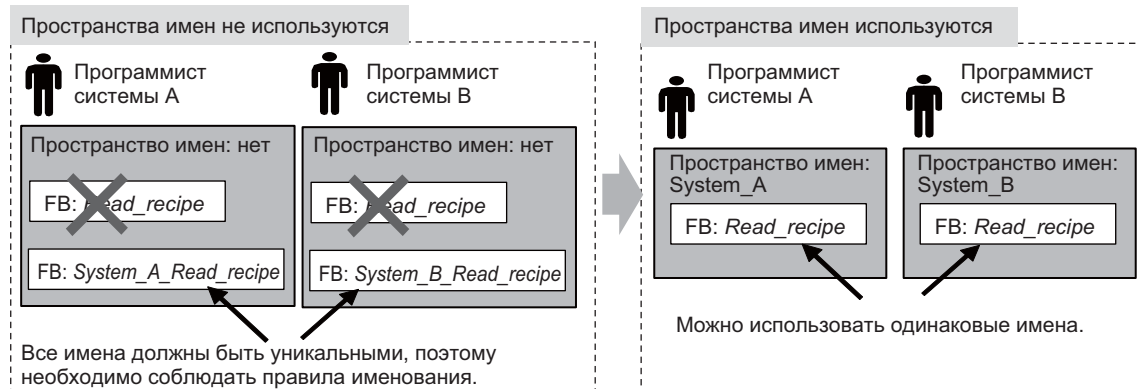
Пространства имен — это система, которая позволяет группировать определения функциональных блоков и другие объекты и управлять ими в рамках иерархической структуры. Ближайшей аналогией может служить файловая система компьютера, в которой для организации хранения файлов используется иерархическая структура каталогов. Если пространства имен не используются, каждое определение функционального блока или любой другой объект должны иметь уникальное имя. В проекте с настроенными пространствами имен одно и то же имя может применяться несколько раз. Использовать пространства имен, впрочем, необязательно.

Свойства пространств имен

Пространства имен обладают указанными ниже свойствами.

● Предотвращение дублирования имен

Поскольку создаются разные пространства имен, одно и то же имя может использоваться для нескольких функциональных блоков или других объектов. Предположим, к примеру, что требуется запрограммировать несколько систем и что каждую из этих систем будет программировать отдельный разработчик. В этом случае существует вероятность, что для разных определений функциональных блоков и других объектов будут использованы одинаковые имена. И если не использовать пространства имен, то, во избежание дублирования имен, потребуется сформулировать и соблюдать правила именования. В то же время, если для каждой системы создать отдельное пространство имен, программистам не надо будет заботиться о применении уникальных имен в своих системах.



6-7-2 Характеристики пространства имен

В данном разделе рассказывается, для чего могут использоваться пространства имен, как они обозначаются и как объявляются.

Использование пространства имен

Пространства имен можно использовать для объектов, перечисленных в следующей таблице. Их невозможно использовать для локальных переменных.

Объект библиотеки	Сведения
Определения программных компонентов	Имена определений функций и имена определений функциональных блоков
Типы данных	Имена типов данных «структура», имена типов данных «объединение» и имена типов данных «перечисление»

Обозначение пространства имен

Уровни в пространстве имен отделяются друг от друга косой чертой (\). Для использования пространства имен в программном коде программного компонента размещайте перед обозначением пространства имен две косых черты (\\).

Примеры:

Расположение пространства имен	Обозначение
Вне программного кода	System_A\Read_recipe
Внутри программного кода	\\System_A\Read_recipe

● Полные и короткие имена

Полное имя объекта — это имя, которое включает имя пространства имен. Короткое имя объекта — это имя, в которое не входит имя пространства имен.

В программном коде программного компонента можно использовать короткое имя любого определения программного компонента, относящегося к тому же пространству имен, что и определение этого программного компонента.

Пример:



● Ограничения на имена пространств имен

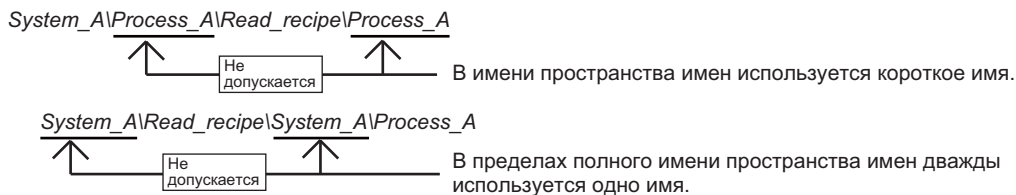
- Можно использовать те же символы, что и для имен переменных. Подробные сведения смотрите в разделе 6-3-12 *Ограничения на имена переменных и другие связанные с программой имена*.
- В следующей таблице приводятся ограничения на количество символов в именах пространств имен.

Имя	Максимальный размер	Кодировка символов
Имена пространств имен	93 байт	UTF-8
Короткие имена	127 байт	

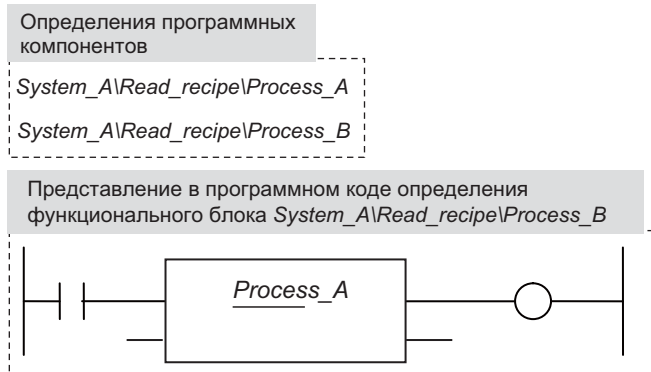


Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Если в имени пространства имен также будет использовано короткое имя переменной, при сборке программы произойдет ошибка.

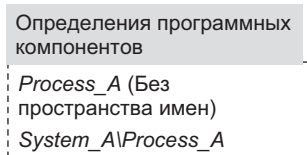


- Короткое имя определения программного компонента допускается использовать в программном коде другого определения программного компонента, если они оба находятся в одном общем пространстве имен. В то же время, если на вышестоящем уровне данного пространства имен имеется определение программного компонента или тип данных с таким же коротким именем, при сборке программы произойдет ошибка. Предположим, например, что используются указанные ниже определения программных компонентов. В программном коде определения функционального блока *Process_B* (которое принадлежит пространству имен *System_A\Read_recipe*) можно использовать короткое имя для вызова определения *System_A\Read_recipe\Process_A*, так как *Process_A* находится в том же пространстве имен.



Но если на более высоком уровне, чем пространство имен *System_A\Read_recipe*, имеется еще одно определение программного компонента *System_A*, значит имя «Process_A» встречается дважды. Поэтому при сборке такой программы возникнет ошибка.

В данной ситуации следует либо использовать полное имя, либо изменить короткое имя.



- Если какое-либо имя совпадает с зарезервированным словом, при проверке программы произойдет ошибка.

Объявление пространства имен

Пространства имен можно объявлять заранее, еще до использования их в программном коде определений программных компонентов.

Объявив пространство имен в определении программного компонента, вы можете использовать короткое имя любого определения программного компонента или другого объекта, использующего то же пространство имен. Объявление пространства имен, однако, не отменяет возможности использовать полное имя.

Кроме того, даже если пространство имен не объявлено, в программном коде определения программного компонента по-прежнему можно использовать короткое имя любого другого определения функции или функционального блока, относящегося к тому же пространству имен, что и данное определение программного компонента.

Для одного и того же определения программного компонента можно объявить более одного пространства имен.

● Примеры обозначения

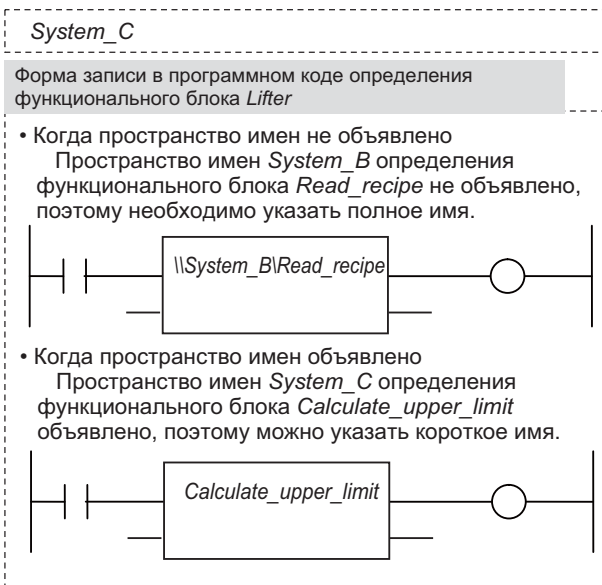
Ниже приводятся примеры форм записи при создании определения функционального блока для случая, когда пространства имен, используемые в этом определении функционального блока, объявляются заранее, и для случая, когда они не объявляются.

Примеры:

В данном примере определения функциональных блоков *Read_recipe* и *Calculate_upper_limit* используются в программном коде определения функционального блока *Lifter*. Каждое из этих определений функциональных блоков находится в отдельном пространстве имен. В определении функционального блока *Lifter* объявляется только пространство имен *System_C*. Для функционального блока *Read_recipe*, который не принадлежит пространству имен *System_C*, должно указываться полное имя. В то же время, для функционального блока *Calculate_upper_limit*, который относится к пространству имен *System_C*, можно указывать короткое имя.

Пространство имен	Объект	Короткое имя
<i>System_A</i>	Определ. функц. блока	<i>Lifter</i>
<i>System_B</i>	Определ. функц. блока	<i>Read_recipe</i>
<i>System_C</i>	Определ. функц. блока	<i>Calculate_upper_limit</i>

В объявлении пространства имен для определения функционального блока *Lifter* используется следующая форма записи.



● Ограничения при объявлении пространств имен

- Короткие имена можно использовать только в программном коде определения программного компонента.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- В перечисленных ниже случаях во время проверки программы обнаруживается ошибка.
 - Если объявлено несуществующее пространство имен.
 - Если для одного определения программного компонента объявлено более одного пространства имен и при этом в двух или большем числе пространств имен имеются определения программных компонентов, типы данных или другие объекты с одинаковым именем.
- При использовании одинакового имени для разных определений программных компонентов или типов данных в перечисленных ниже случаях во время сборки программы произойдет ошибка.
 - Если одно и то же имя используется для пространства имен определения программного компонента и на более высоком уровне этого же пространства имен.
 - Если одно и то же имя используется в объявленном пространстве имен.
 - Если одно и то же имя используется при отсутствии пространства имен.



Дополнительная информация

Для имени программы пространство имен задать невозможно. Однако можно объявлять пространства имен для объектов, которые используются в программном коде программы.

6-7-3 Порядок действий при использовании пространств имен

Для настройки пространств имен и их объявления используется Sysmac Studio. При создании типов данных или при создании определений функций, определений функциональных блоков либо других объектов выполните действия 1 и 2. Объявите пространство имен (действие 3) для использования объекта, для которого настроено пространство имен.

- 1** Настройте пространство имен для типа данных в редакторе типов данных (Data Type Editor).
- 2** Задайте пространство имен в свойствах определения функции или определения функционального блока.
- 3** В окне редактора LD (Ladder Editor) или ST (ST Editor) объявите пространство имен в свойствах определения функции или определения функционального блока.
- 4** Используйте типы данных, определения функций и определения функциональных блоков в пользовательской программе.

Подробное описание конкретных процедур см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504-E1-03 или более поздней редакции).

6-8 Библиотеки

В данном разделе описываются библиотеки. Подробное описание конкретных процедур см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504-E1-03 или более поздней редакции).

Сведения о версиях

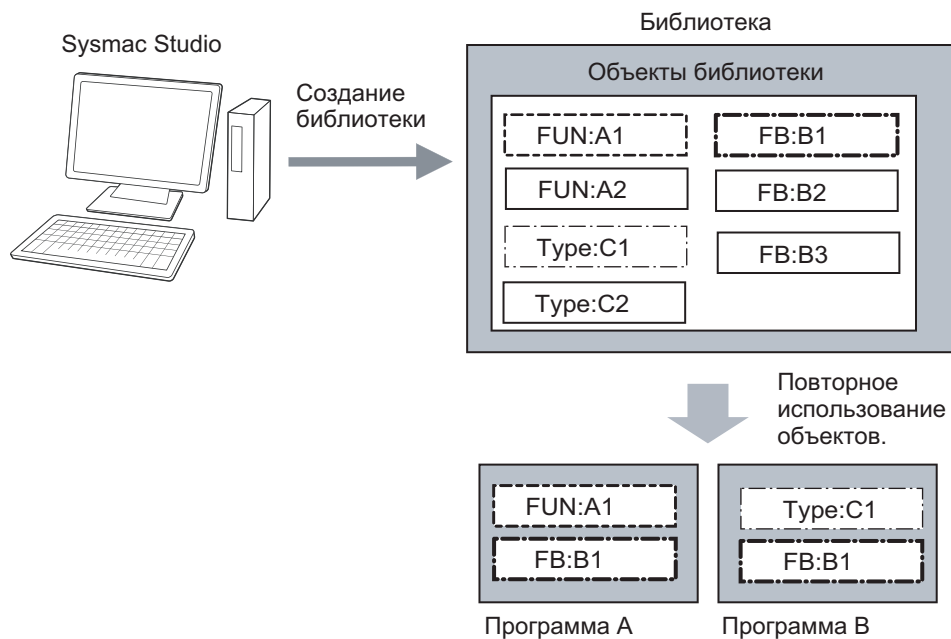
Для использования библиотек требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.01 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.02 или выше.

6-8-1 Вводные сведения о библиотеках

Библиотека содержит определения программных компонентов и типы данных в форме, которая позволяет повторно использовать их в качестве объектов в новых программах. Объекты в библиотеке называются библиотечными объектами или объектами библиотеки.

Модули ЦПУ серии NJ/NX предоставляют возможность создавать и использовать библиотеки.

Использование библиотечных объектов наглядно изображено на рисунке ниже. Программа А использует библиотечные объекты FUN:A1 и FB:B1, а программа В использует объекты Type:C1 и FB:B1.



6-8-2 Описание библиотек

В данном разделе описываются параметры библиотек и синхронизация библиотек.

Параметры библиотек

В таблице ниже перечислены параметры, которые поддерживаются для библиотек.

Параметр	Описание
Name (Имя)	Название библиотеки.
Version (Версия)	Версия библиотеки.
Author (Автор)	Создатель библиотеки (необязательный параметр).
Creation date (Дата создания)	Дата создания библиотеки.
Update date (Дата обновления)	Дата последнего обновления библиотеки.
Comment (Комментарий)	Комментарий к библиотеке (необязательный параметр).
Company name (Название компании)	Название компании, создавшей библиотеку (необязательный параметр).
ID (Идентификатор)	Уникальный идентификатор, используемый для доступа к библиотеке. Идентификатор генерируется автоматически. Его невозможно изменить.
Display/hide source (Показать/скрыть исходный код)	Позволяет указать, должен ли отображаться исходный код.*
Attached files (Вложенные файлы)	Можно прикрепить один или несколько файлов.

* Если для объекта библиотеки установлена защита данных, для отображения исходного кода требуется пароль.

Для создания библиотечных объектов также можно производить доступ к другим библиотекам. При этом вы можете выбрать, нужно ли включить библиотечные данные из библиотеки, к которой вы производите доступ.



Дополнительная информация

Если вы выберете включение данных из библиотеки, к которой вы производите доступ, будет создана библиотека доступа, содержащая копию данных библиотеки, к которой производится доступ. Это означает, что требуется только один файл библиотеки. Однако если библиотек доступа будет несколько, для внесения каких-либо изменений будет необходимо изменить каждую из них. Если вы выберете не включать данные из библиотеки, к которой вы производите доступ, библиотека доступа будет создана без данных библиотеки, к которой производится доступ. Это значит, что файлов библиотеки будет два: файл доступа и файл, к которому производится доступ. Однако даже если библиотек доступа будет несколько, для внесения изменений будет нужно изменить только библиотеку, к которой производится доступ.

● Выбор объектов библиотеки

Можно выбирать объекты для включения в библиотеку.

Синхронизация библиотеки

Можно загрузить библиотеку в контроллер, можно считать библиотеку из контроллера, можно сравнить библиотеку в контроллере с библиотекой на компьютере.



Дополнительная информация

- Если в проекте запрещена передача исходного кода программы, а контроллер содержит библиотеку, для которых исходный код отображается, при передаче этого проекта из Sysmac Studio в контроллер исходный код для библиотеки не передается.
- Операция полной очистки памяти удаляет все библиотеки в контроллере.

6-8-3 Описание библиотечных объектов

В данном разделе описываются библиотечные объекты, которые могут быть созданы, и приводятся параметры библиотечных объектов.

Поддерживаемые библиотечные объекты

Объекты, которые можно включать в библиотеку в качестве библиотечных объектов, указаны в таблице ниже.

Объекты библиотеки	Сведения
Определения программных компонентов	Функции и функциональные блоки
Типы данных*	Типы данных «структура», типы данных «объединение» и типы данных «перечисление»

* Типы данных всегда включаются в списки выбора библиотечных объектов в Sysmac Studio.

Параметры библиотечных объектов

Ниже указаны параметры, которые можно настроить для каждого библиотечного объекта.

Свойство	Определение
Name (Имя)	Имя объекта библиотеки.
Namespace (Пространство имен)	Пространство имен объекта библиотеки.
Version (Версия)*	Версия объекта библиотеки.
Author (Автор)*	Создатель объекта библиотеки (необязательный параметр).
Creation date (Дата создания)*	Дата создания объекта библиотеки.
Update date (Дата обновления)*	Дата последнего обновления объекта библиотеки.
Comment (Комментарий)	Комментарий к объекту библиотеки (необязательный параметр).

* Эти параметры можно задать только для функций и функциональных блоков. Они задаются в свойствах определения программного компонента в Sysmac Studio.

6-8-4 Порядок действий при использовании библиотек

При использовании и создании библиотек соблюдайте описанный ниже порядок действий.

Порядок действий при создании библиотек

Создайте проект для использования в качестве библиотеки. Для создания и сохранения библиотеки выполните следующие действия.

- 1** Создайте проект библиотеки.
При создании проекта в окне Project (Проект) выберите проект библиотеки в качестве типа проекта.
- 2** Создайте библиотечные объекты.
В проекте библиотеки создайте необходимые определения программных компонентов и типы данных, а затем проверьте правильность их работы.
- 3** Задайте свойства библиотеки.
Задайте свойства проекта библиотеки, включая выбор объектов библиотеки, скрытие/отображение исходного кода и вложенные файлы.
- 4** Сохраните проект в виде файла библиотеки.
Сохраните проект в файл библиотеки в диалоговом окне Create Library File (Создание файла библиотеки).



Дополнительная информация

- Если имеется проект, в котором единственным зарегистрированным устройством является контроллер, этот проект можно сделать проектом библиотеки. Для этого достаточно изменить тип проекта в свойствах проекта, выбрав проект библиотеки.
- В проекте библиотеки можно создавать данные, которые невозможно использовать как библиотечные объекты. Однако эти данные будет невозможно выбрать как объекты библиотеки.
- Для имен функций, определений функциональных блоков и типов данных, создаваемых в качестве объектов библиотеки, рекомендуется использовать пространства имен. Это позволит избежать проблем с дублированием имен объектов в разных библиотеках. Подробные сведения о пространствах имен см. в разделе 6-7 *Пространства имен*.

Порядок действий при использовании библиотек

Созданные в библиотеках объекты можно включать в проект и использовать в программе пользователя. Для использования библиотек соблюдайте приведенный ниже порядок действий.

- 1** Укажите библиотеку.
Укажите файл библиотеки для доступа в диалоговом окне Library Reference (Обращение к библиотеке) проекта, в котором будут использоваться объекты библиотеки.
- 2** Используйте объекты библиотеки при создании программ.
Используйте библиотечные объекты из библиотеки, включенной в проект. Используйте библиотечные объекты так же, как и любые другие функции, определения функциональных блоков или типы данных.

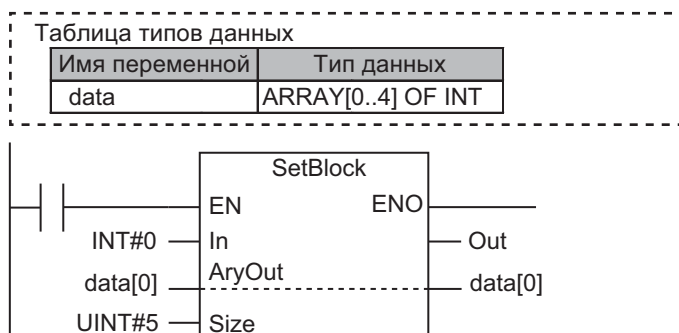
6-9 Меры предосторожности при программировании

В данном разделе описываются нюансы, требующие особого внимания при разработке программы пользователя.

6-9-1 Переменные-массивы в качестве входных, выходных и входных-выходных переменных

В некоторых командах используются переменные, являющиеся массивами.

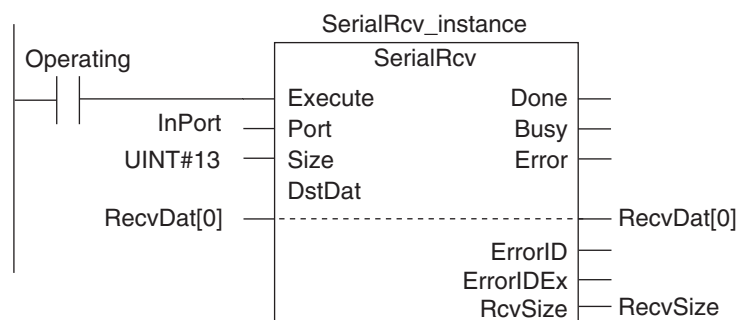
Пример:



6-9-2 Структурные переменные в качестве входных, выходных и входных-выходных переменных

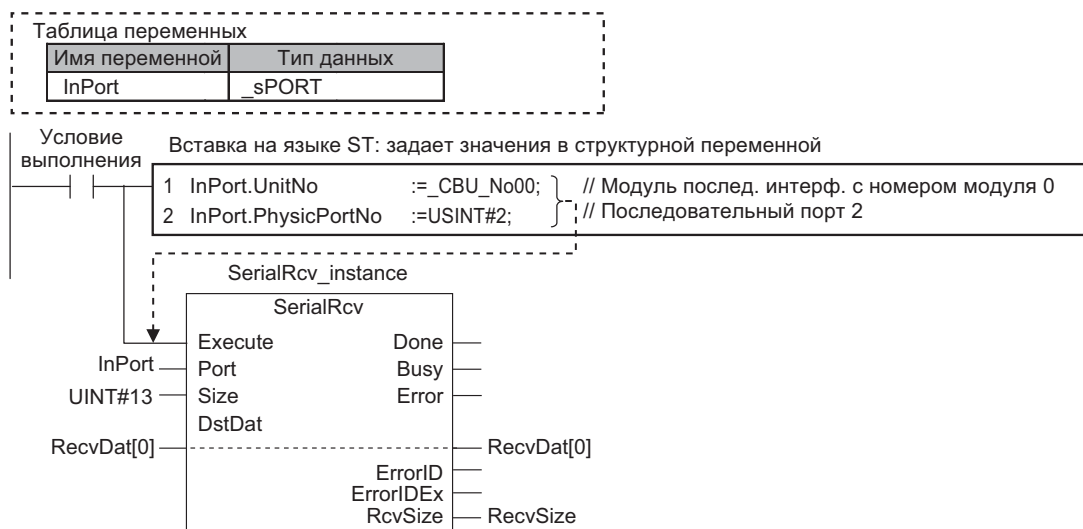
В некоторых командах в качестве входных, выходных и входных-выходных переменных используются переменные структурного типа.

Пример:



В этом случае для входных, выходных и входных-выходных параметров требуется создать структурные переменные и использовать команду MOVE для установки их значений.

Пример:



6-9-3 Главное управление

Вводная информация

Функция главного управления используется, когда нужно, чтобы выходные данные всех операций в пределах некоторой области содержали «ЛОЖЬ». Начало такой области указывается командой MC (Начало главного управления), а конец — командой MCR (Конец главного управления). Эту функцию удобно использовать для управления условиями выполнения относительно длинной последовательности команд.

Дополнительные сведения о командах MC и MCR см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

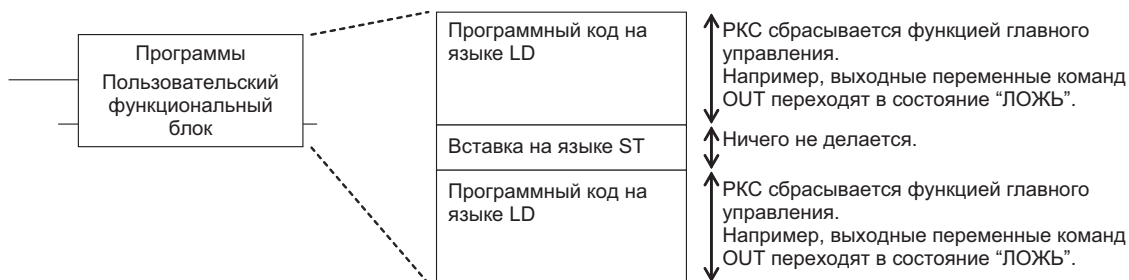
Языки программирования, поддерживающие главное управление

Функцию главного управления можно использовать в программах на языке релейно-контактных схем (LD).

В языке структурированного текста (ST) эта функция не поддерживается. Функцию главного управления также невозможно использовать внутри вставок на языке ST, включаемых в программу на языке LD.

Пример:

Внутри области главного управления:



Работа команд внутри области главного управления

Сведения о работе других команд в области главного управления при сбросе главного управления см. в описании команд MC и MCR в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

7

Проверка работы до и после ввода в эксплуатацию

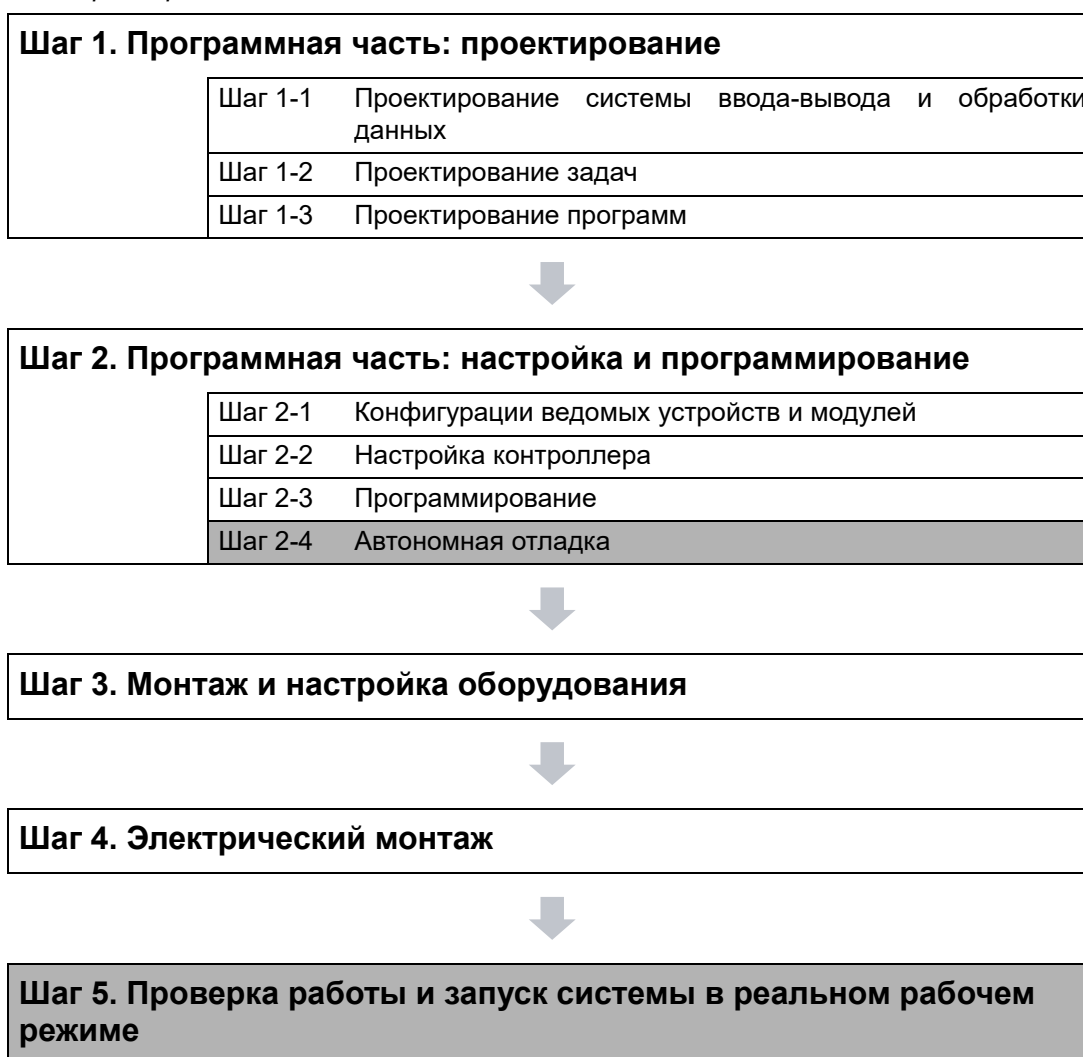
В данном разделе описываются процедуры проверки работы контроллера серии NJ/NX, включая процедуры отладки в автономном режиме.

7-1	Обзор этапов проверки работы контроллера	7-2
7-2	Автономная отладка	7-3
7-2-1	Дополнительные возможности при моделировании	7-3
7-2-2	Выполнение моделирования	7-3
7-2-3	Настройка моделирования	7-6
7-3	Проверка работы реальной системы и запуск системы в обычном рабочем режиме	7-8
7-3-1	Общий порядок действий	7-8
7-3-2	Загрузка проекта	7-9
7-3-3	Проверка входных и выходных электрических цепей	7-9
7-3-4	Пробный запуск функции управления движением (МС)	7-9
7-3-5	Проверка работы программы пользователя	7-10
7-3-6	Запуск системы в реальном рабочем режиме	7-11

7-1 Обзор этапов проверки работы контроллера

На приведенной ниже схеме общего порядка действий серым цветом выделены этапы проверки работы системы в автономном режиме и в режиме пробного запуска. На этапе автономной отладки (*Шаг 2-4. Автономная отладка*) работа системы проверяется с помощью средства моделирования, без подключения к контроллеру. На этапе пробного запуска (*Шаг 5. Проверка работы и запуск системы в реальном рабочем режиме*) устанавливается связь с контроллером и работа системы проверяется непосредственно с участием контроллера. После проверки работы и устранения всех обнаруженных ошибок и неполадок систему запускают в обычном рабочем режиме.

Полный порядок действий подробно описан в разделе *1-3 Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX*.



7-2 Автономная отладка

В данном разделе описывается порядок отладки программ контроллера в автономном режиме с помощью средства моделирования. Работу программы пользователя можно предварительно проверить без подключения к контроллеру, моделируя работу контроллера серии NJ/NX на компьютере. Кроме того, в режиме моделирования доступны некоторые функции отладки, которые не поддерживаются физическим контроллером. Они дополнительно повышают эффективность процесса разработки и отладки программ пользователя.

7-2-1 Дополнительные возможности при моделировании

Ниже перечислены возможности, повышающие эффективность отладки в автономном режиме. При отладке системы с подключением к контроллеру эти возможности недоступны.

- Использование стандартных функций отладки (точки останова, пошаговое выполнение, приостановка выполнения и т. п.) для проверки логики программы.
- Возможность выбора определенных программ для моделирования с целью проверки только этих программ.
- Изменение скорости выполнения программ при моделировании для проверки работы программ в замедленном темпе.
- Использование окна Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) для оценки времени выполнения задач.
- Использование отладочных программ для имитации подачи внешних сигналов на входы контроллера.

7-2-2 Выполнение моделирования

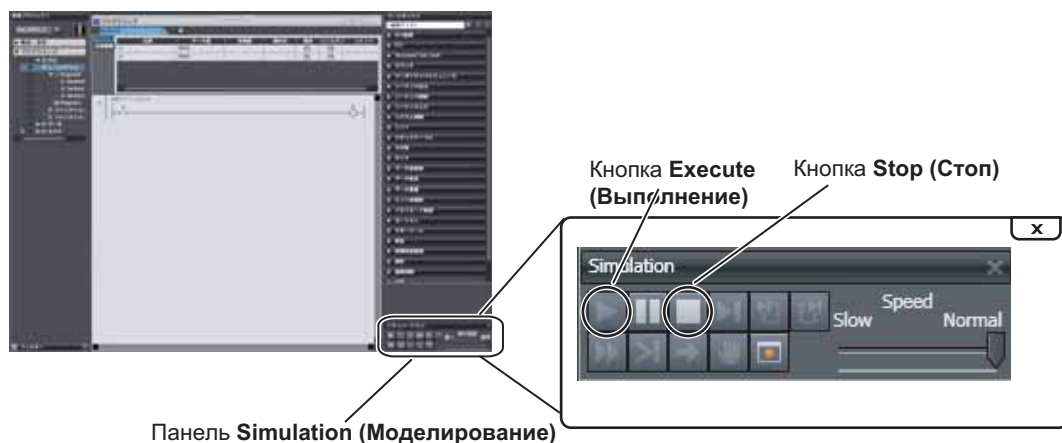
С помощью средства моделирования можно выполнять перечисленные ниже операции.

- Запуск и остановка средства моделирования.
- Проверка логики выполнения программ.
- Оценка времени выполнения задач.
- Использование функций отладки в режиме онлайн.

Запуск и остановка средства моделирования

Чтобы приступить к моделированию работы контроллера, запустите средство моделирования (Simulator) на панели Simulation (Моделирование) в Sysmac Studio. Завершив проверку работы с использованием моделирования, остановите средство моделирования. Процедура запуска и остановки моделирования подробно описана ниже.

- 1 Выберите **Simulation Pane (Панель моделирования)** в меню View (Вид) в Sysmac Studio. Панель Simulation (Моделирование) отображается в правом нижнем углу окна.



- 2** Нажмите кнопку **Execute (Выполнение)** на панели моделирования.

Программа пользователя будет передана в средство моделирования, после чего начнется моделирование. После запуска моделирования редакторы и другие части окна Sysmac Studio перейдут в такое же состояние, как и при подключении Sysmac Studio к контроллеру.

- 3** Завершив проверку работы, нажмите кнопку **Stop (Стоп)** на панели Simulation (Моделирование), чтобы остановить работу средства моделирования.

Проверка логики выполнения программ

В режиме моделирования можно использовать функции отладки для остановки работы средства моделирования или пошагового выполнения программы с целью проверки логики ее работы. В таблице ниже описаны операции, которые можно выполнять с помощью кнопок на панели Simulation (Моделирование).

Операция	Описание операции
Точки останова	С помощью точки останова можно указать конкретное место в программе, в котором выполнение программы должно приостановиться.
Выполнение шага	В режиме пошагового выполнения выполняется одна строка программы на языке ST или одна команда программы на языке LD, после чего выполнение программы приостанавливается.
Непрерывное выполнение шагов	В этом режиме в течение заданного времени непрерывно выполняется последовательность шагов программы.
Пауза	Приостановка выполнения моделирования.
Выполнение шага с заходом	С помощью этой операции можно пошагово выполнить программу внутри функции или функционального блока.
Выполнение шага с выходом	Используйте эту операцию, чтобы выполнить текущую функцию или текущий функциональный блок до конца.
Один период выполнения	С помощью этой операции можно смоделировать один период выполнения текущей задачи. Выполнение приостанавливается в начале программы в следующем периоде.
Условные точки останова	С помощью условной точки останова можно указать конкретное место в программе, в котором выполнение программы должно приостановиться в случае соблюдения заданного условия.

Оценка времени выполнения задачи

Если средство моделирования (Simulator) работает в режиме оценки времени выполнения (Execution Time Estimation Mode), в окне Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) отображается оценочное значение времени выполнения задачи (время от начала до завершения выполнения задачи). Для каждой задачи отображаются оценочное среднее и оценочное максимальное значения времени выполнения. Дополнительные сведения об окне Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) см. в разделе *Таймаут выполнения задачи* на стр. 5-119.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Выберите для модуля аппаратную версию, соответствующую версии, которая указана на самом модуле.
- Оценочные (определенные расчетным путем) значения времени выполнения задач могут не совпадать с фактическими значениями времени выполнения задач в контроллере. В зависимости от программы пользователя, конфигурации системы ввода-вывода и использования функций обмена данными в системе время выполнения задач при управлении реальным оборудованием может быть больше, чем теоретическое максимальное значение. Эти значения служат лишь для приблизительной оценки времени выполнения при проектировании задачи. Обязательно проверьте фактическое время выполнения каждой задачи при подключении к физическому контроллеру в целях анализа проекта и проверки работы системы, а также перед запуском системы в режиме нормальной эксплуатации.

Функции для отладки в режиме онлайн

Некоторые отладочные функции средства моделирования также можно использовать в режиме онлайн (то есть при подключении Sysmac Studio к физическому контроллеру). Отладочные функции перечислены в таблице ниже, для каждой функции указана возможность ее применения в режиме онлайн («Контроллер») и в автономном режиме («Simulator»). Подробные сведения о том, чем отладка программ с подключением к контроллеру отличается от отладки в средстве моделирования, см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

Функция отладки	Контроллер	Simulator
Мониторинг	Поддерживается	Поддерживается
Мониторинг в окне таблицы мониторинга	Поддерживается	Поддерживается
Мониторинг на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов)	Поддерживается	Поддерживается
Мониторинг изменений	Поддерживается	Поддерживается
Управление переменными логического типа (BOOL)	Поддерживается	Поддерживается
Принудительное обновление («ИСТИНА»/«ЛОЖЬ»/отмена)	Поддерживается	Поддерживается
Изменение текущих значений	Поддерживается	Поддерживается
Полная очистка памяти	Поддерживается	Не поддерживается
Всплывающие окна перекрестных ссылок	Поддерживается	Поддерживается
Редактирование в режиме онлайн	Поддерживается	Поддерживается
Мониторинг состояния контроллера	Поддерживается	Не поддерживается
Мониторинг состояния выполнения задач	Поддерживается	Поддерживается
Мониторинг состояния осей (таблица мониторинга функции MC)	Поддерживается	Поддерживается

Функция отладки	Контроллер	Simulator
Изменение режима работы	Поддерживается	Не поддерживается
Сброс контроллера	Поддерживается	Не поддерживается
Протоколирование данных	Поддерживается	Поддерживается
Настройка условий запуска	Поддерживается	Поддерживается
Выбор протоколируемых переменных	Поддерживается	Поддерживается
Запуск и остановка протоколирования	Поддерживается	Поддерживается
Отображение результатов протоколирования	Поддерживается	Поддерживается
Экспорт результатов протоколирования	Поддерживается	Поддерживается
Создание трехмерных моделей оборудования	Поддерживается	Поддерживается
Отображение числовых значений и графиков	Поддерживается	Поддерживается
Отображение трехмерных траекторий движения осей	Поддерживается	Поддерживается
Контроль времени выполнения задач	Поддерживается	Поддерживается
Оценка времени выполнения обработки	Не поддерживается	Поддерживается
Использование отладочных имитационных программ	Не поддерживается	Поддерживается
Выбор программ для моделирования	Не поддерживается	Поддерживается
Изменение скорости выполнения в режиме моделирования	Не поддерживается	Поддерживается
Установка точек останова	Не поддерживается	Поддерживается
Выполнение шага	Не поддерживается	Поддерживается
Поиск и устранение неполадок	Поддерживается	Поддерживается
Мониторинг ошибок	Поддерживается	Поддерживается
Отображение журналов ошибок	Поддерживается	Поддерживается
Настройка таблиц событий	Поддерживается	Поддерживается
Контроль использования памяти пользователя	Поддерживается	Поддерживается
Настройка часов	Поддерживается	Не поддерживается
Освобождение прав доступа	Поддерживается	Не поддерживается

7-2-3 Настройка моделирования

При выполнении моделирования можно настраивать следующее:

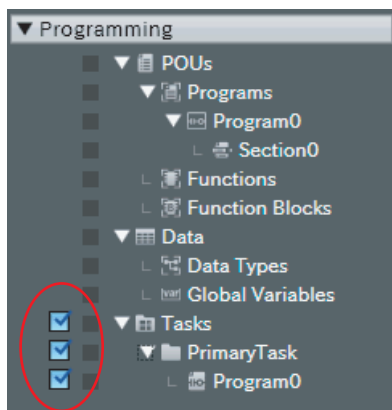
- Выбор программ для моделирования
- Настройка отладочных программ
- Настройка скорости выполнения при моделировании

Выбор программ для моделирования

Пользователь может выбрать задачу или программы, работу которых нужно смоделировать. Для моделирования можно выбрать все или только некоторые программы, входящие в программу пользователя. Процедура выбора программ для моделирования подробно описана ниже.

1 Отобразите панель Simulation (Моделирование).

Перейдите к разделу **Tasks (Задачи)** в окне Multiview Explorer проекта.



- 2 Установите флажки напротив задач или программ, выполнение которых нужно смоделировать.

Настройка отладочных программ

Отладочная программа используется для проверки работы контроллера при отладке в автономном режиме. Отладочная программа содержит команды для имитации входных сигналов контроллера, имитации возникновения ошибок пользователя и для других аналогичных отладочных задач. Отладочные программы могут выполняться только в средстве моделирования.

Процедура создания отладочных программ подробно описана ниже.

- 1 Щелкните правой кнопкой мыши пункт **Programs (Программы)** в разделе **Programming – POU (Программирование – Программный компонент)** в окне Multiview Explorer и выберите **Add for Debugging – Multipart Ladder (Добавить для отладки – Составная лестничная диаграмма)** или **(Add for Debugging – Structured Text) (Добавить для отладки – Структурированный текст)** в контекстном меню.

Будет создана пустая отладочная программа.

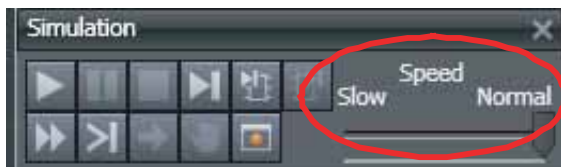
- 2 Запрограммируйте алгоритм отладки, используя выбранный язык программирования.
- 3 Назначьте отладочную программу задаче.

В качестве отладочной программы также можно использовать уже готовую обычную программу, сделав ее отладочной.

- 1 Щелкните правой кнопкой мыши нужную программу в разделе **Programming – POU – Programs (Программирование – Программный компонент – Программы)** в окне Multiview Explorer и выберите пункт **SettingsForDebugging – Enable (Настройки для отладки – Активировать)**.

Настройка скорости выполнения при моделировании

С помощью ползунка Speed (Скорость) на панели Simulation (Моделирование) можно регулировать скорость выполнения моделируемой программы. Множитель скорости изменяется в диапазоне от 0,1 до 1. Скорость выполнения можно изменять как во время моделирования, так и тогда, когда оно остановлено. Используйте эту возможность, если вы хотите понаблюдать за ходом выполнения программы в замедленном темпе.



7-3 Проверка работы реальной системы и запуск системы в обычном рабочем режиме

В данном разделе описываются пусконаладочные процедуры, предшествующие вводу системы в эксплуатацию, от проверки работы системы на реальном оборудовании до запуска системы в обычном рабочем режиме.

7-3-1 Общий порядок действий

Ниже описывается общий порядок действий, который необходимо соблюдать при выполнении пусконаладочных операций на реальном оборудовании и пуске системы в обычном рабочем режиме.

Шаг 1. Подключение Sysmac Studio к контроллеру и загрузка проекта	Справка
<ol style="list-style-type: none"> 1. Включите питание контроллера. 2. Установите связь между контроллером и Sysmac Studio (режим онлайн). *1 3. Загрузите проект (т. е. программу пользователя, конфигурацию модулей и другие настройки) из Sysmac Studio. 	<i>Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)</i>

*1 В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 отсутствует порт USB, поэтому их невозможно подключить к компьютеру напрямую. См. описание процедуры подключения к Sysmac Studio в разделе 10-2 Подключение к Sysmac Studio.



Шаг 2. Проверка работы контроллера	Справка
<ol style="list-style-type: none"> 1. В режиме «Программирование» проверьте входные и выходные электрические цепи, используя функцию принудительного обновления на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) или в окне редактирования программы (Ladder Editor). 2. Для управления движением используйте операции пробного запуска функции MC и проверьте следующее: проверьте электрические цепи, в режиме толчкового хода проверьте направления вращения двигателя, выполните относительное позиционирование для проверки расстояний перемещения (например, для настройки параметров электронного редуктора) и проверьте операцию возврата в исходное положение. 3. Переведите контроллер в режим «Выполнение» и проверьте работу пользовательской программы. 	<i>7-3-3 Проверка входных и выходных электрических цепей</i> <i>Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)</i> <i>7-3-5 Проверка работы программы пользователя</i>



Шаг 3. Запуск контроллера в обычном рабочем режиме	Справка
<ol style="list-style-type: none"> 1. Запустите систему в обычном рабочем режиме, предварительно убедившись в том, что система работает именно так, как задумано. 	---



Дополнительная информация

Для загрузки проекта из Sysmac Studio в контроллер используйте функцию синхронизации. Сведения о функции синхронизации см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)*.

7-3-2 Загрузка проекта

Для загрузки проекта из программного обеспечения Sysmac Studio в физический контроллер соблюдайте следующий порядок действий.

- 1 Установите связь с контроллером (режим онлайн) и выберите пункт **Synchronization (Синхронизация)** в меню Controller (Контроллер).

Будет выполнено автоматическое сравнение данных в компьютере с данными в физическом контроллере.

- 2 Нажмите кнопку **Transfer to Controller (Загрузить в контроллер)**.

7-3-3 Проверка входных и выходных электрических цепей

Проверьте правильность подключения и исправность входных и выходных электрических цепей, используя функцию принудительного обновления в окне таблицы мониторинга (Watch Tab Page) в Sysmac Studio. Для этого записывайте определенные значения во входные или выходные данные модулей или ведомых устройств и проверяйте результаты. Информацию о функции принудительного обновления см. в разделе 8-7-1 *Вводная информация*.

7-3-4 Пробный запуск функции управления движением (MC)

Функция пробного запуска функции управления движением (MC Test Run) используется в основном для выполнения перечисленных ниже операций из Sysmac Studio без пользовательской программы.

- Проверка подключения цепей — можно контролировать состояния входных и выходных сигналов на разъеме сервопривода, а также состояние сервопривода.
- Проверка работы и направления вращения двигателя: можно включать сервопривод и запускать оси в режиме толчкового хода.
- Проверка параметров электронного редуктора: можно выполнить позиционирование в относительных координатах и проверить и изменить дистанции хода.
- Проверка возврата в исходное положение: можно проверить операцию возврата в исходное положение.

Установите связь с контроллером из Sysmac Studio (режим онлайн) и выполните пробный запуск функции MC на вкладке MC Test Run.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя* (Cat. No. W507).

Соблюдайте следующий порядок действий.

- 1 Подключите необходимые электрические цепи и установите связь с контроллером из Sysmac Studio.

- 2 Создайте и назначьте оси, настройте указанные ниже параметры осей.

Параметры осей, которые требуется настроить для пробного запуска функции MC: отображаемые единицы измерения, количество управляющих импульсов на оборот двигателя, длина перемещения на оборот двигателя, максимальная линейная скорость, максимальная скорость толчкового хода, максимальный темп разгона, максимальный темп торможения, выбор функции программного предела, программные пределы и режим счета

- 3 Откройте вкладку MC Test Run (Пробный запуск функции MC) и выполните перечисленные ниже операции.

Пример:

- Контроль сигналов и проверка цепей

- Проверка направления вращения двигателя в толчковом режиме
- Проверка расстояний перемещения в режиме относительного позиционирования (параметры электронного редуктора)
- Проверка операции возврата в исходное положение

7-3-5 Проверка работы программы пользователя

Чтобы проверить работу программы пользователя на реальном оборудовании, переведите модуль ЦПУ в режим «Выполнение». Можно сделать следующее:

- Проверка работы программы пользователя
- Исправление программы пользователя в режиме онлайн-редактирования
- Проверка работы программы пользователя с помощью функции протоколирования данных

Проверка работы программы пользователя

Для проверки работы программы пользователя доступны следующие возможности:

- 1** Контроль состояния выполнения программы пользователя.
- 2** Проверка работы путем изменения состояний входов и выходов программы, а также значений переменных.

● Контроль состояния выполнения программы пользователя

Возможен мониторинг состояний (ИСТИНА/ЛОЖЬ) входов и выходов программы, а также мониторинг текущих значений переменных в памяти контроллера. Мониторинг состояний возможен в окне редактора релейно-контактных схем (Ladder Editor), в окне таблицы мониторинга (Watch Tab Page) и на карте входов-выходов (I/O Map) в Sysmac Studio.

● Проверка работы путем изменения состояний входов и выходов программы, а также значений переменных

Можно изменять состояния (ИСТИНА/ЛОЖЬ) входов и выходов программы, а также текущих значений переменных в программе пользователя и проверять, правильно ли работает программа. Для изменения состояний входов и выходов программы используйте функцию принудительного обновления. Для изменения текущих значений переменных используйте один из доступных способов. Дополнительные сведения см. в разделах *8-7-1 Вводная информация* и *8-7-2 Подробная информация о журналах событий*.

Исправление программы пользователя в режиме онлайн-редактирования

Если во время проверки работы возникает необходимость внесения изменений в программу, используйте для этого функцию редактирования в режиме онлайн. В режиме онлайн-редактирования программу пользователя можно корректировать, не останавливая работу модуля ЦПУ. Дополнительные сведения см. в разделе *8-6-3 Редактирование в режиме онлайн*.

Проверка работы с помощью протоколирования данных

Используя функцию протоколирования данных, можно проверить, когда именно входы или выходы программы переходят в состояние «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ», а также проверить изменение значений переменных. Дополнительные сведения см. в разделе *8-6-4 Протоколирование данных*.

7-3-6 Запуск системы в реальном рабочем режиме

Для запуска системы в обычном рабочем режиме переведите контроллер в режим «Выполнение». Тщательно проверьте, правильно ли введены данные, правильно ли настроены параметры устройств и правильно ли выполняется программа пользователя, прежде чем использовать их для управления реальным оборудованием в режиме обычной эксплуатации.

8

Функции модуля ЦПУ

В данном разделе описываются функции, которые поддерживаются модулем ЦПУ.

8-1	Управление данными, часы и сигнализация работы	8-3
8-1-1	Полная очистка памяти	8-3
8-1-2	Часы	8-3
8-1-3	Выход RUN («Работа»)	8-6
8-2	Функции управления для модулей NX	8-7
8-2-1	Функциональный модуль «NX Bus»	8-7
8-2-2	Параметры установки модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-13
8-2-3	Перезапуск модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-16
8-2-4	Проверка цепей модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-17
8-2-5	Работа модулей NX в стойке модуля ЦПУ в режиме отказоустойчивости	8-18
8-2-6	Мониторинг общего времени работы модулей NX в стойке модуля ЦПУ	8-22
8-3	Функции управления для модулей CJ	8-24
8-3-1	Базовые модули ввода-вывода	8-24
8-3-2	Специальные модули	8-25
8-4	Операции с картами памяти SD	8-27
8-4-1	Операции с картами памяти SD	8-27
8-4-2	Характеристики поддерживаемых карт памяти SD, папок и файлов	8-28
8-4-3	Команды для работы с картами памяти SD	8-30
8-4-4	Команды обмена данными с клиентом FTP	8-30
8-4-5	Сервер FTP	8-31
8-4-6	Операции с файлами в Sysmac Studio	8-31
8-4-7	Уведомление об истечении срока службы карты памяти SD	8-31
8-4-8	Список системных переменных, связанных с картами памяти SD	8-32
8-4-9	Функции самодиагностики карты памяти SD	8-33
8-4-10	Обеспечение эксклюзивного доступа к файлам на картах памяти SD	8-35
8-5	Функции защиты	8-36
8-5-1	Проверка идентификаторов выполнения программ пользователя	8-37
8-5-2	Передача программы пользователя без данных для декомпиляции	8-40
8-5-3	Общая защита файлов проекта	8-41
8-5-4	Защита данных	8-41
8-5-5	Проверка полномочий пользователя	8-43
8-5-6	Защита модуля ЦПУ от записи	8-45
8-5-7	Имена и серийные номера модулей ЦПУ	8-46

8-6	Отладка	8-48
8-6-1	Принудительное обновление	8-48
8-6-2	Изменение текущих значений	8-53
8-6-3	Редактирование в режиме онлайн	8-55
8-6-4	Протоколирование данных	8-57
8-6-5	Мониторинг изменений	8-65
8-7	Журналы событий	8-71
8-7-1	Вводная информация	8-71
8-7-2	Подробная информация о журналах событий	8-73
8-7-3	События контроллера (ошибки и уведомления контроллера)	8-77
8-7-4	События пользователя (ошибки и уведомления пользователя)	8-79
8-8	Изменение уровней событий	8-86
8-8-1	Прикладное значение изменения уровня события	8-86
8-8-2	События, для которых можно изменить уровень события	8-86
8-8-3	Процедура изменения уровня события	8-87

8-1 Управление данными, часы и сигнализация работы

В данном разделе описываются функции, предназначенные для управления данными, управления часами и сигнализации работы.

8-1-1 Полная очистка памяти

В программном обеспечении Sysmac Studio для следующих объектов в модуле ЦПУ предусмотрена возможность сброса к принимаемым по умолчанию значениям/состояниям: программа пользователя, конфигурации и настройки контроллера, переменные и смещение от исходного положения абсолютного энкодера. Эта операция называется «полная очистка памяти» (Clear All Memory).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Операцию полной очистки памяти можно выполнить только в режиме «Программирование».
- Полную очистку памяти невозможно выполнить, если в функциях защиты для модуля ЦПУ установлена защита от записи.
- Не выключайте питание контроллера во время выполнения операции полной очистки памяти.

После очистки памяти модуль ЦПУ работает так же, как он работал бы сразу после создания конфигурации системы, находясь в исходном («заводском») состоянии.

● Действия в Sysmac Studio

Установите связь между Sysmac Studio и модулем ЦПУ (режим онлайн) и выберите пункт **Clear All Memory (Полная очистка памяти)** в меню Controller (Контроллер).

Подробное описание порядка действий см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

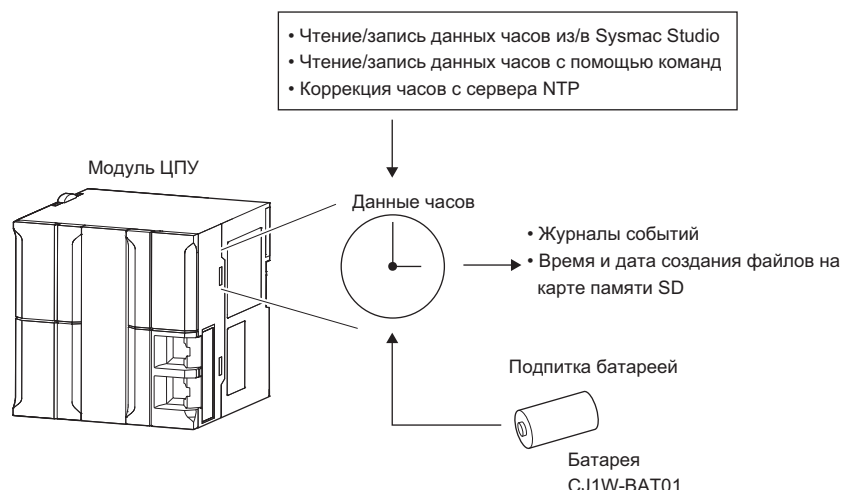
8-1-2 Часы

Вводная информация

Модуль ЦПУ оснащен часами реального времени (ЧРВ). Сообщаемые этими часами данные времени используются в метках времени в журналах событий, а также для указания времени и даты создания файлов на карте памяти SD.

Поддерживаются следующие функции:

- Чтение/запись данных часов из/в Sysmac Studio
- Чтение/запись данных часов с помощью команд
- Чтение данных часов из системных переменных (запись невозможна)
- Коррекция часов с сервера NTP



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- При отсутствии электропитания содержимое часов сохраняется благодаря питанию от резервной батареи. Однако после восстановления питания данные часов будут неверными. После возобновления питания показания часов могут быть скорректированы с сервера NTP по сети EtherNet/IP.
- Если модуль ЦПУ NX102 или NX1P2 работает без батареи, данные часов сохраняются благодаря подпитке часов от внутреннего конденсатора. При отсутствии питания этот конденсатор через некоторое время разрядится и данные часов будут инициализированы. Если данные часов используются для журнала событий и других функций, корректируйте содержимое часов при каждом включении питания.

● Диапазон возможных значений времени

- Модули ЦПУ серии NX: 1970-01-01 ... 2069-12-31 (1 января 1970 года ... 31 декабря 2069 года).
- Модули ЦПУ серии NJ: 1970-01-01 ... 2106-02-06 (1 января 1970 года ... 6 февраля 2106 года).

● Установка часового пояса и местного времени

Прежде чем использовать модуль ЦПУ в первый раз, настройте часовой пояс и местное время в данных часов. Часовой пояс и местное время можно установить в диалоговом окне Controller Clock (Часы контроллера) в Sysmac Studio.

При установке данных часов, а также при чтении данных часов из модуля ЦПУ ведомыми устройствами EtherCAT и модулями ЦПУ фигурирует местное время с учетом установленного часового пояса.



Дополнительная информация

Если батарея не установлена или разряжена, установленный часовой пояс сохраняется, однако данные часов не сохраняются и будут неверными.

Установка данных часов

Можно использовать один из описанных ниже способов.

● Изменение данных часов из Sysmac Studio

С помощью Sysmac Studio данные часов модуля ЦПУ можно синхронизировать с данными встроенных часов компьютера.

- **Изменение данных часов с помощью команд**

Для установки данных часов можно использовать команду SetTime.

- **Изменение данных часов с использованием сервера NTP**

Для установки данных часов можно использовать сервер NTP в сети EtherNet/IP.

Коррекция часов с сервера NTP

- **Применение**

Данные о времени должны быть одинаковыми на всех узлах сети, во всей системе. Синхронизация времени легко достигается благодаря поддержке протокола NTP.

- **Описание**

Предоставляется клиент NTP.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя (Cat. No. W506)*.

Чтение данных часов

Если данные часов неверны, считывается неверное значение.

- **Чтение данных часов с помощью команд**

Для чтения данных часов непосредственно из программы пользователя можно воспользоваться командой GetTime.

- **Чтение данных часов из системных переменных (запись невозможна)**

Для чтения данных часов можно использовать следующую системную переменную:
_CurrentTime (системное время)

- **Порядок действий в Sysmac Studio**

Чтобы отобразить данные часов, выберите пункт **Controller Clock (Часы контроллера)** в меню Controller (Контроллер) в Sysmac Studio.

Регистрация в журнале

При изменении данных часов регистрируется событие в журнале событий. Но если время корректируется с сервера NTP, в журнале событий ничего не регистрируется.

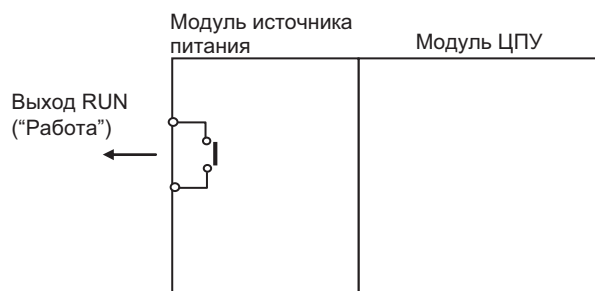
Связанные системные переменные

Имя переменной	Значение	Описание	Тип данных	Чтение/запись
_CurrentTime	Системное время	Эта переменная содержит данные внутренних часов модуля ЦПУ.	DATE_AND_TIME	Чт.

8-1-3 Выход RUN («Работа»)

Вводная информация

В модулях источника питания NX-PA9001, NX-PD7001 и NJ-P□3001 предусмотрен выход RUN («Работа»). Во время работы модуля ЦПУ этот выход замкнут.



Работа выхода RUN («Работа») поясняется в следующей таблице.

Состояние	Работа
В режиме «Выполнение»	ВКЛ
Состояние запуска (до перехода в режим «Выполнение» в соответствии с настройкой параметра Startup Mode (Режим работы после запуска)).	ВЫКЛ
В режиме «Программирование»	
При возникновении в контроллере ошибки критического уровня	

В следующей таблице приведены номинальные характеристики выхода RUN («Работа») модулей источника питания NX-PA9001, NX-PD7001 или NJ-P□3001.

Параметр	Описание
Конфигурация контактов	1 НР (SPST-NO)
Коммутационная способность	2 А при 250 В пер. тока для резистивной нагрузки
	0,5 А при 120 В пер. тока для индуктивной нагрузки
	2 А при 24 В пост. тока для резистивной нагрузки

Применение

Выход RUN («Работа») можно использовать для указанных ниже целей:

- В качестве сигнала для уведомления другого узла о том, что модуль ЦПУ исправен и в данный момент работает.
- В качестве сигнала завершения запуска в целях синхронизации, когда в системе есть несколько модулей ЦПУ.
- Для отключения блокирующих устройств в начале работы модуля ЦПУ.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Переход в режим «Выполнение» после включения питания занимает приблизительно 10–20 секунд. В течение этого времени состояния выходов ведомого устройства или модуля зависят от его характеристик. Выход RUN («Работа») модуля источника питания можно использовать, например, для реализации отказобезопасных цепей, исключая неправильное срабатывание внешних устройств.

8-2 Функции управления для модулей NX

В данном разделе описываются функции управления, которые используются для модулей NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2.

Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

8-2-1 Функциональный модуль «NX Bus»

Функциональный модуль «NX Bus» выполняет функции ведущего устройства шины NX (далее — «ведущий шины NX») и в этом качестве выполняет такие операции, как управление протоколированием событий, управление состояниями и обновление данных ввода-вывода для модулей NX, которые подключены к шине NX модуля ЦПУ.

Данные ввода-вывода, с которыми работает функциональный модуль шины NX, подразделяются на два типа: данные о состояниях модулей NX, которыми функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX, а также данные ввода-вывода для отдельных модулей NX. Роль переменных для данных обоих типов играют назначаемые порты ввода-вывода.

Для доступа к данным ввода-вывода используются переменные двух типов: переменные устройств, которые назначаются портам ввода-вывода, и системные переменные для функционального модуля «NX Bus».

Далее будут подробно описаны следующие аспекты: данные о состояниях модулей NX, работой которых функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX; данные ввода-вывода для отдельных модулей NX; назначение переменных устройств портам ввода-вывода. В завершение будет приведен пример программирования с использованием переменных устройств.

Данные о состояниях модулей NX, работой которых функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX

Сведения о состояниях модулей NX, работающих под управлением функционального модуля «NX Bus» (ведущего шины NX), можно получать только из переменных устройств, назначенных портам ввода-вывода, и(или) системных переменных.

● Список состояний модулей NX, работой которых функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX

Имя	Порт ввода-вывода	Системная переменная
NX Unit Registration Status	NX Unit Registration Status	_NXB_UnitRegTbl
NX Unit Message Enabled Status	NX Unit Message Enabled Status	_NXB_UnitMsgActiveTbl
NX Unit I/O Data Active Status	NX Unit I/O Data Active Status	_NXB_UnitIOActiveTbl
NX Unit Error Status	NX Unit Error Status	_NXB_UnitErrFlagTbl
Time Stamp of Synchronous Input	Time Stamp of Synchronous Input	---
Time Stamp of Synchronous Output	TimeStamp of Synchronous Output	---
NX Bus Function Module Error Status	---	_NXB_ErrSta
NX Bus Function Module Master Error Status	---	_NXB_MstrErrSta
NX Bus Function Module Unit Error Status	---	_NXB_UnitErrStaTbl

● **Описание состояний модулей NX, работой которых функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX**

Имя	Описание
NX Unit Registration Status (Состояние регистрации модуля NX)	<p>Эти данные о состоянии сообщают, зарегистрирован ли тот или иной модуль NX в конфигурации модулей.</p> <p>Каждый бит имеет следующее значение: ИСТИНА: модуль зарегистрирован ЛОЖЬ: модуль не зарегистрирован</p> <p>Если в модуле ЦПУ зарегистрирована информация о конфигурации модулей, то для каждого зарегистрированного модуля соответствующий ему бит состояния содержит значение «ИСТИНА».</p> <p>Если информация о конфигурации модулей была создана автоматически (и содержит только информацию о фактическом составе модулей, а не зарегистрированную конфигурацию), для всех модулей содержится значение «ЛОЖЬ».</p> <p>Для модулей NX, которые указаны как не установленные модули, также указывается состояние «ИСТИНА».</p> <p>Состояние каждого бита обновляется в следующие моменты времени:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если информация о конфигурации модулей зарегистрирована: Состояние меняется на «ИСТИНА» при запуске системы. Состояние меняется на «ЛОЖЬ» при сбросе информации о конфигурации. • Если информация о конфигурации модулей создана автоматически: Состояние меняется на «ИСТИНА» при подтверждении информации о конфигурации. Всегда в состоянии «ЛОЖЬ», если информация о конфигурации модулей создана автоматически.
NX Unit Message Enabled Status (Состояние активации обмена сообщениями модуля NX)	<p>Эти данные о состоянии сообщают, может ли тот или иной модуль NX участвовать в обмене сообщениями.</p> <p>Каждый бит имеет следующее значение: ИСТИНА: обмен сообщениями возможен. ЛОЖЬ: обмен сообщениями невозможен.</p> <p>Состояние «ИСТИНА», означающее возможность обмена сообщениями, указывается для модулей NX, которые удовлетворяют следующим условиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сравнение не показало каких-либо отличий (только если зарегистрирована информация о конфигурации модулей); • в модуле NX отсутствует ошибка сторожевого таймера (WDT). <p>Для модулей NX, которые указаны как не установленные модули, указывается состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Состояние каждого бита обновляется, когда в соответствующем модуле NX изменяется статус обмена сообщениями.</p>

Имя	Описание
NX Unit I/O Data Active Status (Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX)	<p>Эти данные о состоянии сообщают, может ли тот или иной модуль NX участвовать в обмене данными ввода-вывода.</p> <p>Каждый бит имеет следующее значение:</p> <p>ИСТИНА: данные ввода-вывода модуля NX можно использовать для управления.</p> <p>ЛОЖЬ: данные ввода-вывода модуля NX нельзя использовать для управления.</p> <p>Для модулей NX, которые указаны как не установленные модули, указывается состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Состояние каждого бита обновляется, когда изменяется рабочее состояние соответствующего модуля NX.</p> <p>Если оба бита («Состояние регистрации модуля NX» и «Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX») для некоторого модуля NX содержат значение «ИСТИНА», значит этот модуль NX работает нормально.</p>
NX Unit Error Status (Состояние ошибки модуля NX)	<p>Эти данные о состоянии сообщают о наличии ошибки в том или ином модуле NX.</p> <p>Каждый бит имеет следующее значение:</p> <p>ИСТИНА: ошибка</p> <p>ЛОЖЬ: ошибок нет</p> <p>При наличии ошибки одного из следующих уровней данный бит принимает состояние «ИСТИНА»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • критическая ошибка; • частичная ошибка; • некритическая ошибка; • контроль. <p>Для модулей NX, которые указаны как не установленные модули, указывается состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Состояние каждого бита обновляется в следующие моменты времени:</p> <p>При возникновении ошибки состояние изменяется на «ИСТИНА».</p> <p>При сбросе ошибки состояние изменяется на «ЛОЖЬ». Даже если причина ошибки устранена, для возврата бита ошибки в состояние «ЛОЖЬ» необходимо выполнить сброс ошибки.</p>
Time Stamp of Synchronous Input (Метка времени синхронного ввода)	<p>Данная метка времени сообщает, когда был произведен синхронный ввод в модуле NX, поддерживающем синхронное обновление входов-выходов. Единица измерения: нс.</p>
Time Stamp of Synchronous Output (Метка времени синхронного вывода)	<p>Данная метка времени сообщает, когда был произведен синхронный вывод в модуле NX, поддерживающем синхронное обновление входов-выходов. Единица измерения: нс.</p>
NX Bus Function Module Error Status (Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus»)	<p>Сообщает состояние ошибки функционального модуля «NX Bus». Это состояние объединяет в себе «Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего» и «Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus» для всех модулей NX».</p>
NX Bus Function Module Master Error Status (Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего)	<p>Сообщает состояния ошибок, обнаруженных в функциональном модуле «NX Bus» модуля ЦПУ. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>А-6-8 Значения битов состояния ошибки</i> на стр. А-123.</p>

Имя	Описание
NX Bus Function Module Unit Error Status (Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus»)	Сообщает состояния ошибок, обнаруженных в модуле NX в стойке модуля ЦПУ. Представляет собой массив слов состояний (т. е. значений типа WORD). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i> на стр. A-123.

Сведения о связанных системных переменных см. в разделе *A-7-4 Функциональный модуль «NX Bus»*, имя категории: `_NXB` на стр. A-154.

● **Время обновления состояний модулей NX, работой которых функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX**

Имя	Порт ввода-вывода для модуля NX	Системная переменная
NX Unit Registration Status	Не синхронизировано с выполнением задачи	Не синхронизировано с выполнением задачи
NX Unit Message Enabled Status	Не синхронизировано с выполнением задачи	Не синхронизировано с выполнением задачи
NX Unit I/O Data Active Status	Синхронизировано с главной циклической задачей	Синхронизировано с главной циклической задачей
NX Unit Error Status	Синхронизировано с главной циклической задачей	Синхронизировано с главной циклической задачей
Time Stamp of Synchronous Input	Синхронизировано с главной циклической задачей	---
Time Stamp of Synchronous Output	Синхронизировано с главной циклической задачей	---
NX Bus Function Module Error Status	---	Не синхронизировано с выполнением задачи
NX Bus Function Module Master Error Status	---	Не синхронизировано с выполнением задачи
NX Bus Function Module Unit Error Status	---	Не синхронизировано с выполнением задачи

Данные ввода-вывода для отдельных модулей NX

Данные ввода-вывода идентифицируются номером модели соответствующего модуля NX и его функцией. Для доступа к данным ввода-вывода можно использовать только переменные устройств, назначенные порту ввода-вывода модуля NX.

Дополнительные сведения о данных ввода-вывода для отдельных модулей NX см. в руководстве пользователя по конкретному модулю NX.

Назначение переменных устройств портам ввода-вывода

Когда вы создаете информацию о конфигурации модулей в среде Sysmac Studio, данные о состояниях модулей, которыми функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX, а также данные ввода-вывода для модулей NX, установленных в стойку модуля ЦПУ, автоматически регистрируются в качестве портов ввода-вывода.

Переменные, которые назначаются портам ввода-вывода для доступа к данным о состояниях и данным ввода-вывода, являются переменными устройств.

● Имена портов ввода-вывода

Имена портов ввода-вывода, которые используются для доступа к данным о состояниях модулей NX, работающих под управлением функционального модуля «NX Bus», зависят от имени устройства и имени состояния, что отражено в таблице ниже.

Имя	Имя порта ввода-вывода	Тип данных
NX Unit Registration Status	Имя устройства + NX Unit Registration Status	BOOL
NX Unit Message Enabled Status	Имя устройства + NX Unit Message Enabled Status	BOOL
NX Unit I/O Data Active Status	Имя устройства + NX Unit I/O Data Active Status	BOOL
NX Unit Error Status	Имя устройства + NX Unit Error Status	BOOL
Time Stamp of Synchronous Input	Имя устройства + Time Stamp of Synchronous Input	ULINT
Time Stamp of Synchronous Output	Имя устройства + TimeStamp of Synchronous Output	ULINT

Пример для состояния NX Unit Registration Status (Состояние регистрации модуля NX) и имени устройства N1:

N1 NX Unit Registration Status

Пример для состояния Time Stamp of Synchronous Input (Метка времени синхронного ввода) и имени устройства N2:

N2 Time Stamp of Synchronous Input

Имена портов ввода-вывода, которые используются для доступа к данным ввода-вывода модулей NX, установленных в стойку модуля ЦПУ, определяются номером модели конкретного модуля NX и его функциональностью.

Пример для модуля дискретных входов:

Input Bit 00

Пример для модуля аналоговых выходов:

Ch1 Analog Output Value

● Регистрация переменных устройств

Переменные устройств назначаются портам ввода-вывода на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) в Sysmac Studio. Создаваемые переменные устройств регистрируются в таблице переменных.

Сведения о регистрации переменных устройств с помощью Sysmac Studio см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

● Атрибуты переменных устройств

Сведения об атрибутах переменных устройств см. в разделе *Атрибуты переменных устройств* на стр. 3-12.

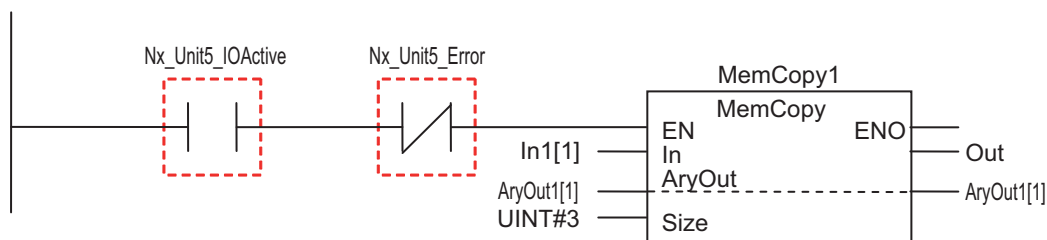
Пример программирования с использованием переменных устройств

Ниже приводится описание фрагмента программы, в котором используются переменные устройств для модуля NX.

● Проверка достоверности данных ввода-вывода для отдельных модулей NX

Ниже приводится фрагмент программы, определяющий действительность данных ввода-вывода для модуля NX с порядковым номером 5 в стойке модуля ЦПУ. Используются слова состояний NX Unit I/O Data Active Status (Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX) и NX Unit Error Status (Состояние ошибки модуля NX).

Если данные ввода-вывода в модуле NX (номер модуля NX: 5) действительны, с ними производятся операции.



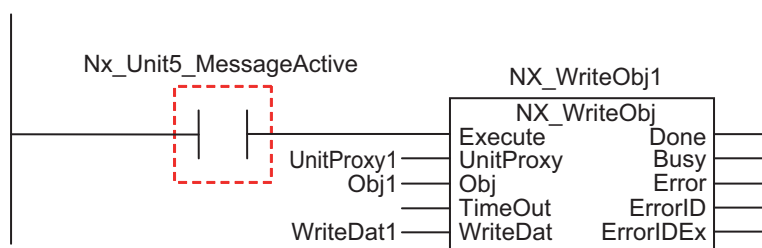
Nx_Unit5_IOActive: переменная устройства, содержащая состояние NX Unit I/O Data Active Status (Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX) для модуля NX с номером 5.

Nx_Unit5_Error: переменная устройства, содержащая состояние NX Unit Error Status (Состояние ошибки модуля NX) для модуля NX с номером 5.

● Проверка способности отдельных модулей NX участвовать в обмене сообщениями

Ниже приводится фрагмент программы, проверяющий способность модуля NX с порядковым номером 5 участвовать в обмене сообщениями. Используется слово состояния NX Unit Message Enabled Status (Состояние активации обмена сообщениями модуля NX).

Если обмен сообщениями возможен, используется команда Write NX Unit для передачи сообщения модулю NX (номер модуля NX: 5).



Nx_Unit5_MessageActive: переменная устройства, содержащая состояние NX Unit Message Enabled Status (Состояние активации обмена сообщениями модуля NX) для модуля NX с номером 5.

8-2-2 Параметры установки модулей NX в стойке модуля ЦПУ

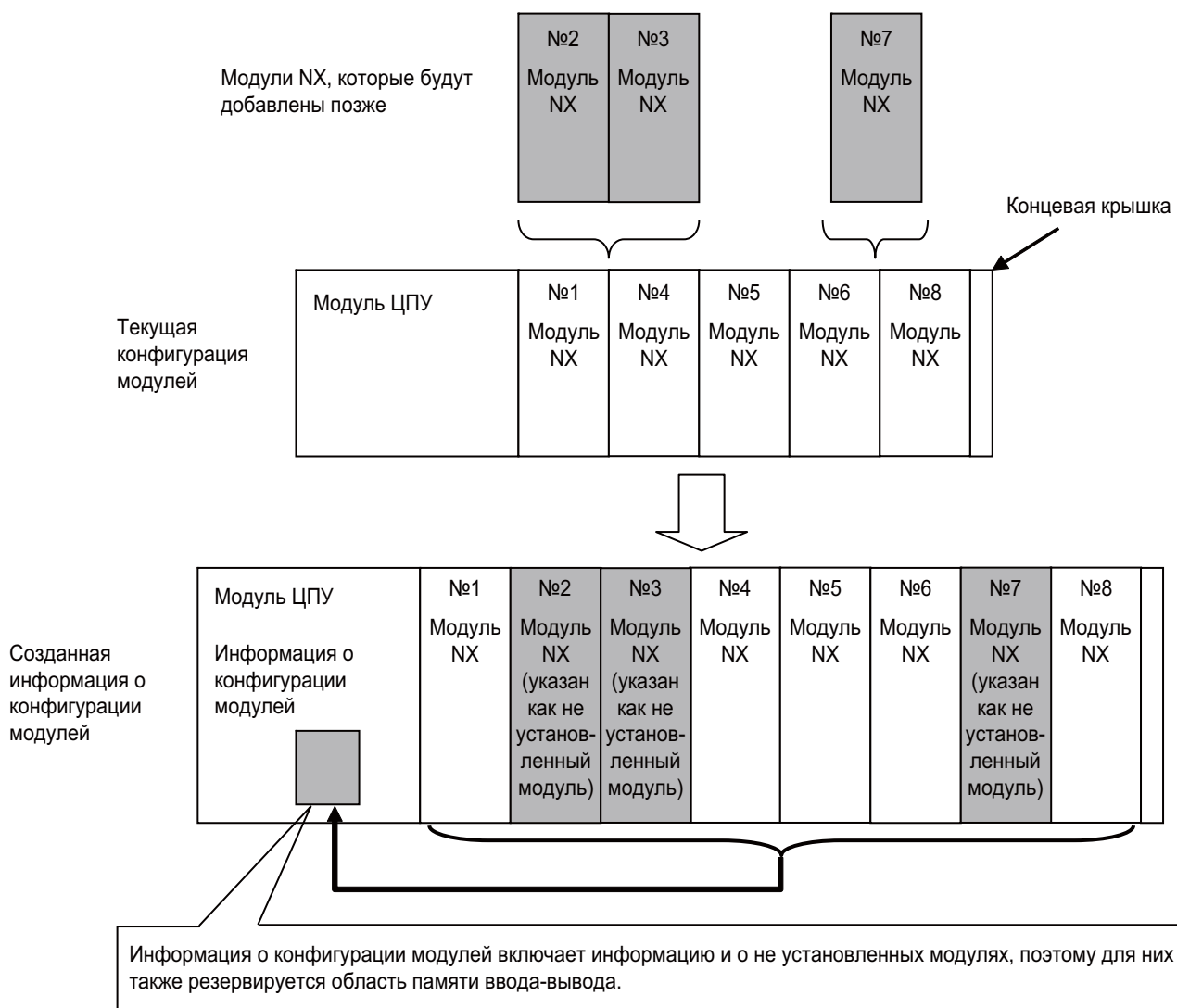
В данном разделе описываются параметры установки модулей NX в стойке модуля ЦПУ.

Общие сведения о функции

С помощью этой функции модули NX, которые предполагается установить позже, можно заранее зарегистрировать в информации о конфигурации модулей как «не установленные модули». Это позволяет заранее создавать программы для модулей NX, которые в данный момент еще не установлены в стойку.

Эту функцию можно использовать, даже если определенный модуль временно отсутствует, например, на этапе ввода системы в эксплуатацию.

- Для модулей NX, помеченных как «не установленные», резервируется область памяти ввода-вывода, как если бы эти модули NX уже были установлены в стойку.
- Каждому «не установленному» модулю NX также присваивается номер модуля NX. Это позволяет избежать изменения номеров других модулей NX в стойке модуля ЦПУ, когда ранее «не установленный» модуль NX устанавливается в стойку и, таким образом, становится «установленным модулем».



Рабочие характеристики модулей NX, которые указаны как «не установленные модули»

В следующей таблице перечислены рабочие характеристики модулей NX, которые указаны как «не установленные модули».

Параметр	Работа
Резервирование полосы пропускания для связи с ведущим устройством EtherCAT для обновления входов-выходов	Полоса пропускания резервируется.
Связь с ведущим устройством EtherCAT для обновления входов-выходов	Входы-выходы не обновляются.
Обнаружение событий	События не обнаруживаются.
Присвоение номера модуля NX модулям NX	Номера модулей не присваиваются, так как модули отсутствуют.
Передача сообщений	Невозможна, так как модули отсутствуют.
Передача данных в рамках функции синхронизации Sysmac Studio	Неприменимо.
Передача рабочих параметров модулей	Неприменимо.
Функция резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio	Неприменимо.
Функция резервного копирования на карту памяти SD	Неприменимо.
Команды	Невозможно чтение или запись параметров. В этом случае произойдет ошибка команды.
Полная очистка памяти	Неприменимо.
Чтение/запись информации о настройках с помощью операций резервного копирования/восстановления	Неприменимо.
Чтение журналов событий	Неприменимо.
Уведомление о состояниях	Неприменимо.

Модули NX, указанные как «не установленные модули», учитываются при вычислении общей потребляемой мощности и общей ширины модулей при создании конфигурации модулей в Sysmac Studio.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Проверьте, правильно ли введены данные, правильно ли настроены параметры устройств и правильно ли выполняется программа пользователя, прежде чем использовать их в режиме обычной эксплуатации.

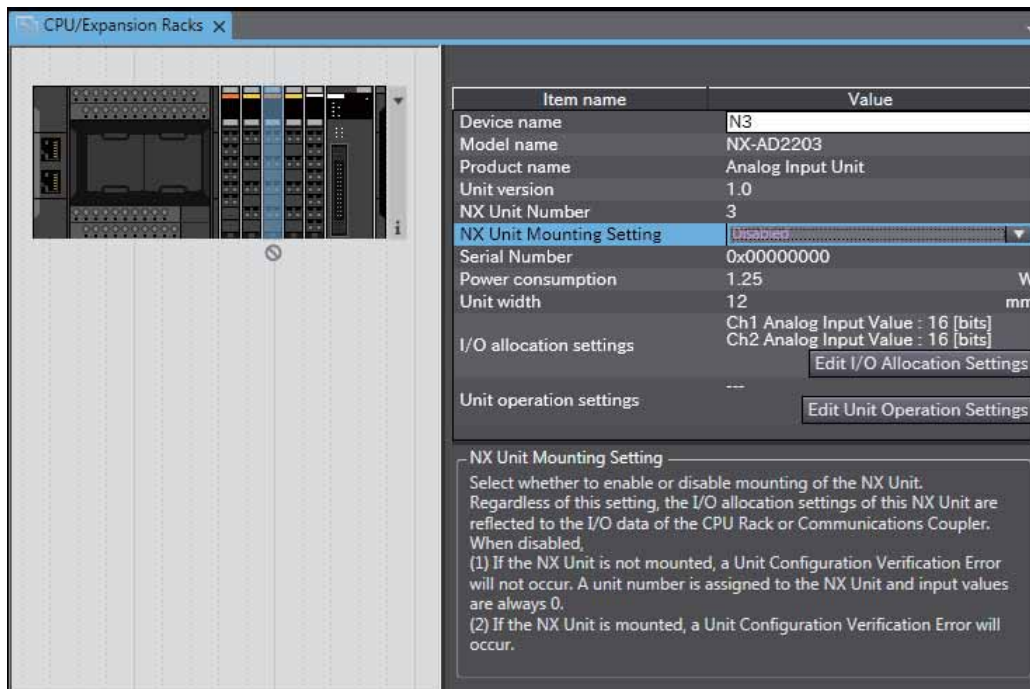


Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При установке модуля NX, который был указан как «не установленный модуль», произойдет ошибка проверки конфигурации модулей.

Указание модуля NX как «не установленного модуля»

На вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) в Sysmac Studio выберите нужный модуль NX и задайте для параметра **NX Unit Mounting Setting (Параметр установки модуля NX)** значение **Disabled (Деактивирован)**. Выбранный модуль NX будет помечен как «не установленный модуль». После изменения параметров любых модулей NX обязательно загружайте информацию о конфигурации модулей в модуль ЦПУ.



8-2-3 Перезапуск модулей NX в стойке модуля ЦПУ

В данном разделе описывается процедура перезапуска модуля NX в стойке модуля ЦПУ NX1P2. Функция перезапуска позволяет ввести в действие новые значения, заданные для модуля NX, не выключая питания всего контроллера.

Типы операций перезапуска

В следующей таблице перечислены типы операций перезапуска для отдельных модулей NX.

Тип	Функция
Перезапуск функционального модуля «NX Bus»	Перезапускаются все модули NX в стойке модуля ЦПУ.
Перезапуск отдельных модулей NX	Перезапускается указанный модуль NX.

Перезапуск функционального модуля «NX Bus»

Перезапускаются все модули NX в стойке модуля ЦПУ.

Укажите функциональный модуль «NX Bus» и выполните перезапуск. Перезапуск функционального модуля «NX Bus» не оказывает влияния на выполнение задач в модуле ЦПУ. Ошибка при этом не возникает.

Возможные способы перезапуска перечислены ниже.

- Sysmac Studio
- Команда RestartNXUnit (Перезапустить модуль NX)

Подробное описание команды RestartNXUnit см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Перезапуск отдельных модулей NX

Перезапускается один указанный модуль NX.

Возможные способы перезапуска модуля NX перечислены ниже.

- Sysmac Studio
- Команда RestartNXUnit (Перезапустить модуль NX)

Подробное описание команды RestartNXUnit см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

Функциональный модуль «NX Bus», а также все модули NX, которые не были указаны для перезапуска, продолжают работать.

Перезапуск модуля NX

Переведите Sysmac Studio в режим онлайн. На вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) щелкните правой кнопкой мыши модуль ЦПУ и выберите пункт **Restart for NX Bus/NX Unit – Yes (Перезапустить шину NX/модуль NX – Да)**. Будут перезапущены все модули NX в стойке модуля ЦПУ.

Аналогичным образом, щелкните правой кнопкой мыши модуль NX, который нужно перезапустить, и выберите пункт **Restart for NX Bus/NX Unit – Yes (Перезапустить шину NX/модуль NX – Да)**. Будет перезапущен указанный модуль NX.

8-2-4 Проверка цепей модулей NX в стойке модуля ЦПУ

В данном разделе описывается методика проверки электрических цепей для модулей NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2.

Даже если программа пользователя еще не создана, на этапе ввода системы в эксплуатацию с помощью Sysmac Studio можно проверить правильность подключения и исправность электрических цепей между модулями в стойке модуля ЦПУ и входными и выходными устройствами.

● Подготовка

Создайте информацию о конфигурации модулей NX в Sysmac Studio и убедитесь, что она соответствует фактическому составу установленных модулей, если в модуль ЦПУ была передана информация о конфигурации модулей NX.

Если информация о конфигурации модулей NX в модуль ЦПУ не передавалась, перейдите в режим онлайн, щелкните правой кнопкой мыши в любом месте на вкладке CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) и выберите пункт **Compare and Merger with Actual Unit Configuration (Сравнить и объединить с фактической конфигурацией модулей)**. Конфигурация будет настроена автоматически.

● Порядок проверки цепей

Проверяемый параметр	Способ проверки
Проверка входов	Переведите Sysmac Studio в режим онлайн и контролируйте текущие значения портов ввода-вывода модуля в окне I/O Map (Карта входов-выходов).
Проверка выходов	Переведите Sysmac Studio в режим онлайн и используйте принудительное обновление или установку/сброс портов ввода-вывода модуля в окне I/O Map (Карта входов-выходов).

Информацию о функции принудительного обновления см. в разделе 8-6-1 *Принудительное обновление*.

Сведения о выполнении операций в Sysmac Studio см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).



Дополнительная информация

- Для модулей интерфейса позиционирования и других модулей NX, назначенных осям, используйте функцию пробного запуска функции MC (MC Test Run) в Sysmac Studio. Более подробные сведения об этом см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя* (Cat. No. W507).
- Для проверки цепей модулей NX, подключенных к интерфейсному модулю EtherCAT, используйте функцию проверки входов-выходов, предусмотренную для ведомых терминалов EtherCAT. Дополнительные сведения см. в документе *Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя* (Cat. No. W519).

8-2-5 Работа модулей NX в стойке модуля ЦПУ в режиме отказоустойчивости

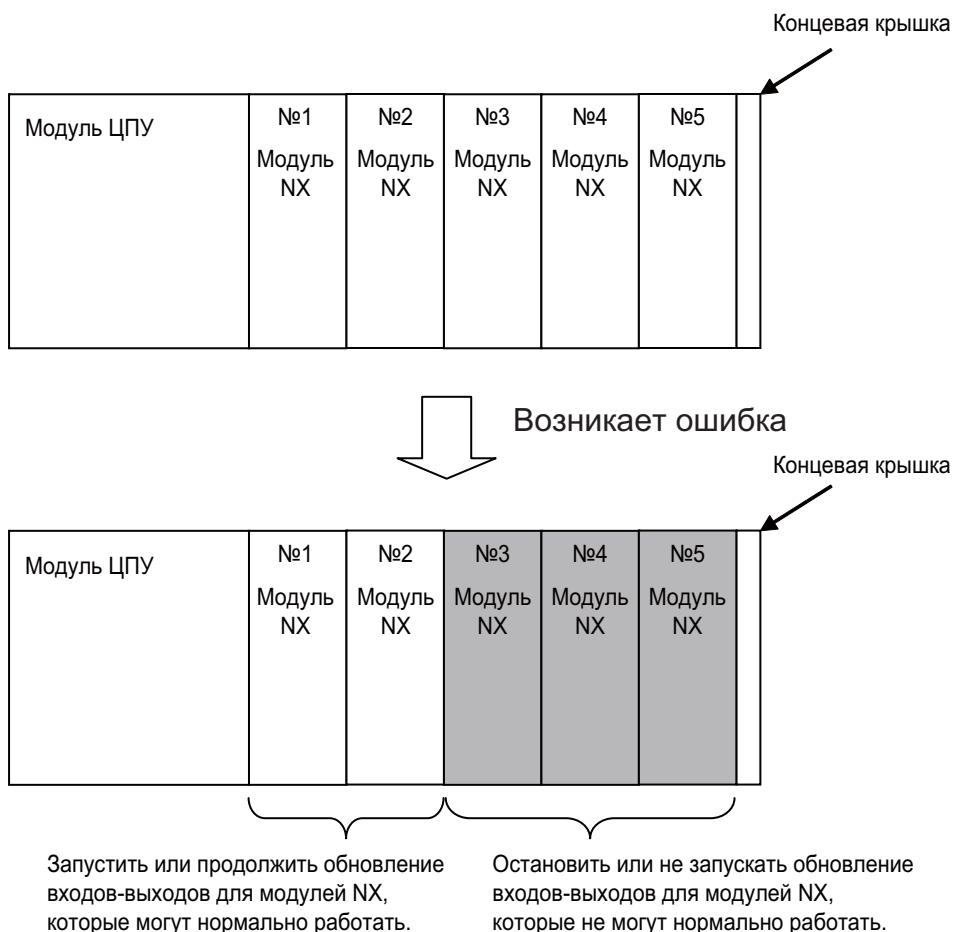
В данном разделе описывается режим отказоустойчивости, предусмотренный для функционального модуля «NX Bus» в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

Функциональный модуль «NX Bus» есть только в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

Когда в функциональном модуле «NX Bus» имеются ошибки, данная функция предоставляет функциональному модулю «NX Bus» возможность начать или продолжить обновление входов-выходов только для тех модулей NX, которые работают нормально.

Эту функцию можно использовать, например, в перечисленных ниже случаях.

- Когда опасно прекращать работу сразу всех модулей NX в стойке модуля ЦПУ.
- Если работа модулей NX в стойке модуля ЦПУ должна продолжаться до тех пор, пока система не будет остановлена безопасным образом программой пользователя или оператором.
- Когда нужно, чтобы некоторые устройства продолжали работать.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

При изменении значения параметра отказоустойчивой работы также может измениться состояние выхода при возникновении ошибки. Прежде чем изменять этот параметр, убедитесь, что это безопасно.

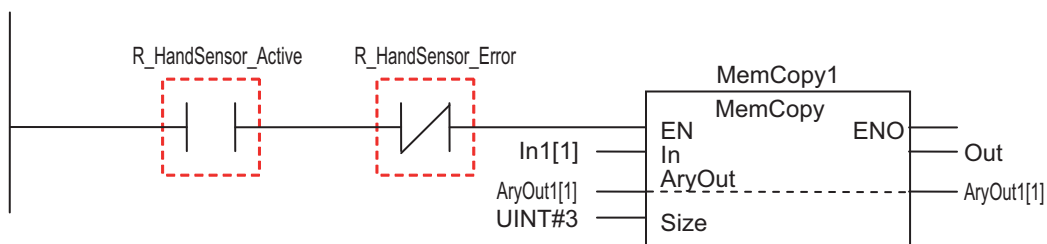


Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

В случае использования функции отказоустойчивой работы предусмотрите в программе пользователя проверку действительности данных модуля ввода-вывода. Без этого программа пользователя не сможет различить, для каких модулей обновление данных ввода-вывода продолжается, а для каких оно остановлено.

Для определения действительности данных ввода-вывода модуля используйте переменные устройств модуля NX, соответствующие состояниям NX Unit I/O Data Active Status (Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX) и NX Unit Error Status (Состояние ошибки модуля NX).

Ниже приводится пример фрагмента программы, в котором проверяется действительность данных ввода-вывода для модуля NX с порядковым номером 5 в стойке модуля ЦПУ.



R_HandSensor_Active: переменная устройства, содержащая состояние NX Unit I/O Data Active Status (Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX) для модуля NX с номером 5.

R_HandSensor_Error: переменная устройства, содержащая состояние NX Unit Error Status (Состояние ошибки модуля NX) для модуля NX с номером 5.

Действия при возникновении ошибок

В следующей таблице описывается работа функционального модуля «NX Bus» с использованием и без использования функции отказоустойчивости.

Использование отказоустойчивости	Работа при возникновении ошибки во время запуска	Работа при возникновении ошибки в режиме обычной работы
Отказоустойчивая работа	Функциональный модуль «NX Bus» запускает обновление входов-выходов для модулей NX, которые могут нормально работать. Он не запускает обновление входов-выходов для модулей NX, которые не могут нормально работать.	Функциональный модуль «NX Bus» продолжает обновление входов-выходов для модулей NX, которые могут нормально работать. Он останавливает обновление входов-выходов для модулей NX, которые не могут нормально работать.
Функция отказоустойчивости не используется*1	Функциональный модуль «NX Bus» не начинает обновление входов-выходов ни для одного из модулей NX.	Функциональный модуль «NX Bus» останавливает обновление входов-выходов для всех модулей NX.

*1 Когда возникает ошибка, обновление входов-выходов для модулей NX в стойке модуля ЦПУ, которое не запущено или остановлено, называется «полной остановкой».

Во всем остальном, кроме обновления входов-выходов, работа функционального модуля «NX Bus» при возникновении ошибки не зависит от того, используется ли режим отказоустойчивой работы. В частности, подаются уведомления об ошибках и ошибки регистрируются в журнале событий.

Настройка отказоустойчивой работы

● Использование режима отказоустойчивости

Чтобы включить режим отказоустойчивой работы, выберите модуль ЦПУ на вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) в Sysmac Studio и задайте для параметра **Fail-soft Operation Setting (Параметр отказоустойчивой работы)** значение **Fail-soft operation (Отказоустойчивая работа)**.

Параметр **Fail-soft Operation Setting (Параметр отказоустойчивой работы)** для функционального модуля «NX Bus» по умолчанию содержит значение **Fail-soft operation (Отказоустойчивая работа)**.

● Отключение режима отказоустойчивости

Чтобы отключить режим отказоустойчивой работы, выберите модуль ЦПУ на вкладке CPU and Expansion Racks (Стойки ЦПУ и стойки расширения) в Sysmac Studio и задайте для параметра **Fail-soft Operation Setting (Параметр отказоустойчивой работы)** значение **Stop (Остановить)**.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- После внесения изменений в параметры всегда передавайте измененные параметры в модуль ЦПУ.
- Сведения о конфигурациях модулей и параметрах для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 см. в разделе *4-2-4 Параметры конфигурации и настройки для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2* на стр. 4-14.

Ошибки, для которых применяется режим отказоустойчивости

Ниже приведены примеры ошибок, по отношению к которым может применяться режим отказоустойчивой работы.

- Ошибка связи шины NX
- Зарегистрированный модуль NX не установлен
- Тайм-аут связи модуля NX
- Ошибка инициализации модуля NX
- Ошибка запуска модуля NX

Даже если режим отказоустойчивой работы включен, функциональный модуль «NX Bus», в зависимости от причины ошибки, может не начать обновление входов-выходов для любого из модулей NX при запуске модуля ЦПУ.

Подробную информацию о работе в зависимости от причин ошибки см. в разделе *Ошибки, для которых применяется режим отказоустойчивости* на стр. 8-20.

Сведения об ошибках, к которым применим режим отказоустойчивости, см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок (Cat. No. W503)*.

Если возникает ошибка, для которой режим отказоустойчивости не действует, функциональный модуль «NX Bus» прекращает обновление входов-выходов всех модулей NX, даже если включена функция отказоустойчивой работы.

Ошибки, для которых применяется режим отказоустойчивости

Даже если режим отказоустойчивой работы включен, обновление входов-выходов может не начаться при запуске модуля ЦПУ в зависимости от того, по какой причине возникла ошибка.

Ниже приведено несколько примеров.

Пример информации о конфигурации модулей и фактической конфигурации		Номера модулей NX					Описание конфигурации	Работа при запуске модуля ЦПУ
		1	2	3	4	5		
		Информация о конфигурации модулей	A	B	C	D		
Фактическая конфигурация	Случай 1	A	B	C	---	---	Модуль D не установлен.	Обновление входов-выходов не начинается для модулей NX с номерами 1, 2 и 3, так как включен режим отказоустойчивой работы.
	Случай 2	A	C	D	---	---	Модуль B не установлен.	Обновление входов-выходов не начинается ни для одного из модулей NX.
	Случай 3	A	B	D	C	---	Модули C и D перепутаны местами.	Обновление входов-выходов не начинается ни для одного из модулей NX.
	Случай 4	A	B	C	D	D	В позиции модуля NX с номером 5 установлен лишний модуль D.	Обновление входов-выходов не начинается ни для одного из модулей NX.
	Случай 5	A	B	C	F	---	В позиции модуля NX с номером 4 установлен модуль F, которого нет в информации о конфигурации модулей.	Обновление входов-выходов не начинается ни для одного из модулей NX.
	Случай 6	A	B	C	D	E	В позиции модуля NX с номером 5 установлен модуль E, хотя параметр NX Unit Mounting Setting (Параметр установки модуля NX) содержит значение <i>Disable</i> (Деактивирован).	Обновление входов-выходов не начинается ни для одного из модулей NX.

*1 Для модуля E в параметре NX Unit Mounting Setting (Параметр установки модуля NX) указано значение *Disable* (Деактивирован).

8-2-6 Мониторинг общего времени работы модулей NX в стойке модуля ЦПУ

В данном разделе описывается порядок контроля общего времени работы модулей NX (т. е. времени, в течение которого модули NX были включены) в стойке модуля ЦПУ NX1P2.

Каждый из модулей NX в стойке модуля ЦПУ фиксирует общее время, в течение которого на него поступало напряжение питания от источника питания модулей. Зарегистрированные значения времени можно просматривать в Sysmac Studio.

Характеристики мониторинга общего времени работы

В следующей таблице приведены технические характеристики функции мониторинга общего времени работы.

Параметр	Характеристики
Единицы отображения	<ul style="list-style-type: none"> • Когда общее время работы меньше 1 ч: минуты • Когда общее время работы равно 1 ч или больше: часы
Интервал обновления	<ul style="list-style-type: none"> • Когда общее время работы меньше 24 ч: 10 мин • Когда общее время работы равно 24 ч или больше: 1 ч
Погрешность измерения	Макс. 1 ч/месяц
Настройка по умолчанию	0 мин

Просмотр значений общего времени работы

Для просмотра значений общего времени работы модулей NX в стойке модуля ЦПУ можно использовать Sysmac Studio.

Для получения значений общего времени работы также можно использовать следующую специальную команду:

- NX_ReadTotalPowerOnTime

В данном разделе описывается порядок просмотра значений общего времени работы в Sysmac Studio. Подробное описание команды NX_ReadTotalPowerOnTime см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).

● Определение общего времени работы с помощью Sysmac Studio

Используется диалоговое окно Production Information (Производственная информация) в Sysmac Studio.

- 1 Перейдите в режим онлайн.
- 2 Щелкните правой кнопкой мыши **стойку ЦПУ (CPU Rack)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) — CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ/стойки расширения)** в окне Multiview Explorer и выберите пункт **Production Information (Производственная информация)**.

Отобразится диалоговое окно Production Information (Производственная информация).

Для просмотра значений общего времени работы каждого модуля NX перейдите к отображению подробной производственной информации.

- **Отображаемая информация, когда данные времени не регистрируются**

Если общее время работы не регистрируется из-за аппаратной ошибки энергонезависимой памяти, вместо общего времени работы в Sysmac Studio отображается текст *Invalid record* (*Недействительная запись*).

- **Отображаемая информация для модулей, не поддерживающих мониторинг общего времени работы**

Если некоторый модуль не поддерживает мониторинг общего времени работы, для этого модуля вместо общего времени работы в Sysmac Studio отображается «---».

- **Отображаемая информация при сбое чтения значений времени**

Если чтение данных времени завершается сбоем, вместо общего времени работы в Sysmac Studio отображается «---».

8-3 Функции управления для модулей CJ

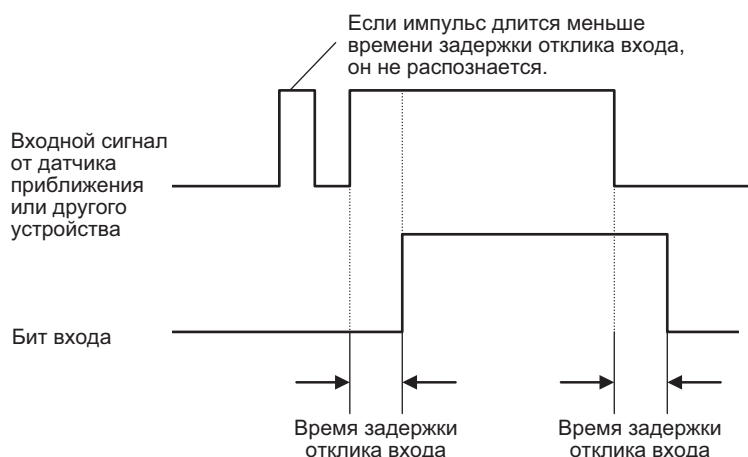
В данном разделе описываются функции управления, которые используются для модулей CJ в контроллере.

Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

8-3-1 Базовые модули ввода-вывода

Вводная информация

Для исключения влияния дребезга контактов и воздействия внешних помех можно увеличить время задержки отклика входов. Если требуется распознавать входные импульсы небольшой длительности, время задержки отклика входов можно увеличить. Заданное время задержки отклика при включении или время задержки отклика при выключении не должно быть меньше времени обновления.



Способы настройки

В окне Multiview Explorer в программном обеспечении Sysmac Studio дважды нажмите пункт **CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ/расширения)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)**. Затем выберите значения времени задержки отклика входов в информации о модуле (Unit information) для базовых модулей ввода-вывода.



Чтобы заданные параметры вступили в силу, необходимо выполнить одно из следующих действий.

- Выключите и снова включите питание контроллера.

- Выполните сброс контроллера (всего модуля ЦПУ) из Sysmac Studio.

Связанные системные переменные

Заданные значения времени задержки отклика входов для базовых модулей ввода выводятся в указанную ниже системную переменную.

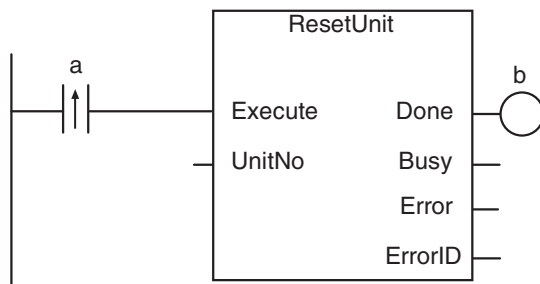
Имя переменной	Значение	Описание	Тип данных	Чтение/запись
_CJB_InRespTm	Значения времени задержки отклика входов базового модуля ввода	Содержит значения времени задержки отклика базовых модулей ввода-вывода в приращениях 0,1 мс.	ARRAY[0..3, 0..9]OF UINT	Чт.

8-3-2 Специальные модули

Перезапуск специальных модулей

Можно перезапустить специальный модуль (специальный модуль ввода-вывода или модуль шины ЦПУ), чтобы вступили в силу заданные для него параметры. В случае перезапуска специального модуля не требуется выключать и снова включать питание контроллера. Для перезапуска специальных модулей служит команда ResetUnit (Перезапустить модуль).

Имя команды	Команда	Описание
Перезапустить модуль	ResetUnit	Перезапускает модуль шины ЦПУ или специальный модуль ввода-вывода.



Команда ResetUnit перезапускает специальный модуль в течение нескольких периодов выполнения задачи, когда условие выполнения *a* переходит в состояние «ИСТИНА». Если перезапуск завершается нормально, выходная переменная *Done* («нормальное завершение») и, соответственно, переменная *b* переходят в состояние «ИСТИНА».

При изменении параметров специального модуля любым из указанных ниже способов необходимо перезапустить специальный модуль либо выключить и снова включить питание контроллера.

- Изменение параметров на вкладке Special Unit Settings (Параметры специальных модулей) в Sysmac Studio.
- Изменение значений на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) или Watch (Таблица мониторинга).
- Настройка программы пользователя.

● Связанные системные переменные

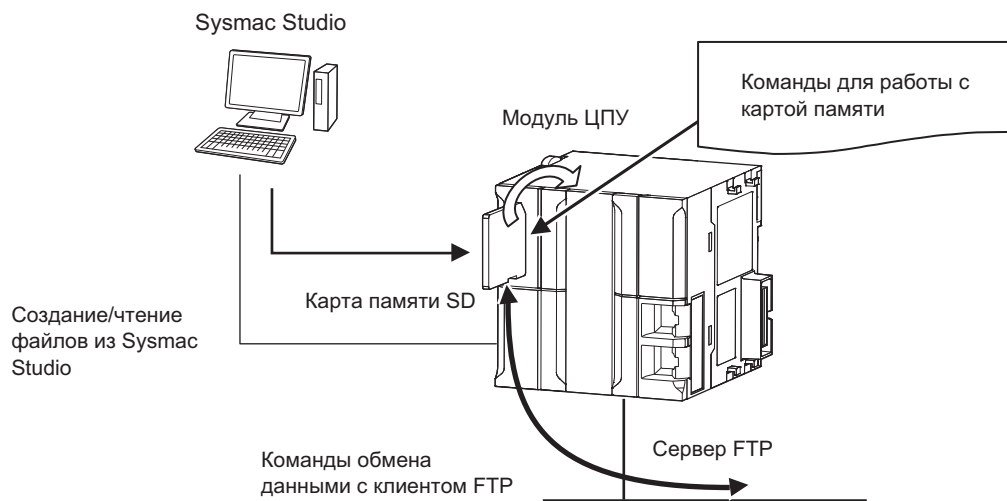
Имя переменной	Значение	Описание	Тип данных	Чтение/запись
_CJB_CBU00InitSta ... _CJB_CBU15InitSta	Флаги инициализации модулей шины ЦПУ	Во время инициализации модуля шины ЦПУ соответствующая переменная находится в состоянии «ИСТИНА». Когда инициализация завершается, соответствующая переменная переходит в состояние «ЛОЖЬ». Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей.	BOOL	Чт.
_CJB_SIO00InitSta ... _CJB_SIO95InitSta	Флаги инициализации специальных модулей ввода-вывода	Во время инициализации специального модуля ввода-вывода соответствующая переменная находится в состоянии «ИСТИНА». Когда инициализация завершается, соответствующая переменная переходит в состояние «ЛОЖЬ». Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей.	BOOL	Чт.
_CJB_CBU00Restart ... _CJB_CBU15Restart	Биты перезапуска модулей шины ЦПУ	Модуль шины ЦПУ перезапускается, когда соответствующая переменная переходит в состояние «ИСТИНА» (после завершения перезапуска модуля шины ЦПУ эта переменная возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически). Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Если бит перезапуска переводится в состояние «ИСТИНА» с помощью команды, процесс перезапуска начинается на этапе операции обновления в следующем периоде задачи после выполнения команды.	BOOL	Чт./зап.
_CJB_SIO00Restart ... _CJB_SIO95Restart	Биты перезапуска специальных модулей ввода-вывода	Специальный модуль ввода-вывода перезапускается, когда соответствующая переменная переходит в состояние «ИСТИНА» (после завершения перезапуска специального модуля ввода-вывода эта переменная возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически). Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Если бит перезапуска переводится в состояние «ИСТИНА» с помощью команды, процесс перезапуска начинается на этапе операции обновления в следующем периоде задачи.	BOOL	Чт./зап.

8-4 Операции с картами памяти SD

В данном разделе описываются функции, которые можно использовать для работы с картами памяти SD.

8-4-1 Операции с картами памяти SD

В таблице ниже перечислены функции для работы с картами памяти SD, которые поддерживаются модулями ЦПУ серии NJ/NX.



Функция	Вводная информация
Команды для работы с картой памяти SD	С помощью соответствующих команд можно получать доступ к данным на карте памяти SD из программы пользователя.
Команды обмена данными с клиентом FTP*1	Эти команды можно использовать для передачи файлов по протоколу FTP из модуля ЦПУ на компьютеры или контроллеры, являющиеся узлами сети Ethernet.
Сервер FTP	На клиенте FTP, находящемся во внутренней сети, можно использовать команды протокола FTP для чтения и записи файлов большого объема с/на карту памяти SD по интерфейсу EtherNet/IP.
Операции с файлами в Sysmac Studio	В Sysmac Studio можно выполнять операции с файлами на карте памяти SD, которая вставлена в модуль ЦПУ. Можно выполнять операции с файлами контроллера, хранящимися на карте памяти SD, а также сохранять стандартные файлы документов на компьютер.
Уведомление об истечении срока службы карты памяти SD	Об истечении эксплуатационного ресурса карты памяти SD уведомляет системная переменная и запись в журнале событий.
Резервное копирование на карту памяти SD, автоматическая загрузка с карты памяти SD и загрузка программы с карты памяти SD*2	Карту памяти SD, вставленную в модуль ЦПУ, можно использовать для резервного копирования, восстановления и проверки программ пользователя и данных в контроллере. Подробное описание см. в разделах 9-2 <i>Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD</i> , 9-4 <i>Автоматическая загрузка с карты памяти SD</i> и 9-5 <i>Загрузка программы с карты памяти SD</i> .
Ведение журнала данных безопасности*3	На карте памяти SD можно вести хронологический журнал данных ввода-вывода для модуля NX-SL5□□□, который подключен к шине NX модуля ЦПУ NX102. Дополнительные сведения см. в документе <i>Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя</i> (Cat. No. Z930-E1-12 или более поздняя редакция).

*1 Для использования команд обмена данными с клиентом FTP требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

- *2 Для использования этой функции требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.11 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.15 или выше.
- *3 Для использования функции ведения журнала данных безопасности требуется модуль ЦПУ NX102 с версией модуля не ниже 1.31, модуль ЦПУ безопасности NX-SL5□□□ с версией модуля не ниже 1.3 и Sysmac Studio версии не ниже 1.24.

8-4-2 Характеристики поддерживаемых карт памяти SD, папок и файлов

Характеристики карт памяти SD

Контроллеры серии NJ/NX поддерживают карты памяти типа SD и SDHC. Однако полная совместимость была проверена только для карт памяти SD производства OMRON, которые указаны в таблице ниже. С другими картами SD или SDHC контроллер может работать неправильно.

Модель	Тип карты	Емкость (Гбайт)	Формат	Количество циклов перезаписи	Защита от записи
HMC-SD291*1	Карта SD	2	FAT16	100 000 циклов перезаписи	Карту памяти SD можно защитить от записи с помощью переключателя на карте.
HMC-SD491	Карта SDHC	4	FAT32		

*1 Карту памяти HMC-SD291 невозможно использовать для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ с аппаратной версией A и версией модуля 1.15 или более поздней.

Системная переменная `_Card1Err` (Флаг ошибки карты памяти SD) переходит в состояние «ИСТИНА» (событие уровня «контроль») в указанных ниже случаях.

- При наличии ошибки форматирования

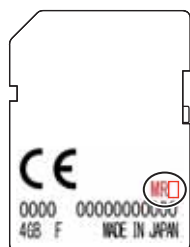
Если возникает ошибка, гаснет индикатор «SD PWR» на лицевой панели модуля ЦПУ и доступ к карте памяти SD становится невозможен.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если с модулем ЦПУ NX701-□□□□ или NJ501-□□□□ используется карта памяти SD, у которой с тыльной стороны имеется обозначение «MR□», обязательно используйте модуль ЦПУ с указанной ниже версией модуля.

- NX701-□□□□: версия 1.14 или более поздняя
- NJ501-□□□□: версия 1.13 или более поздняя



Характеристики папок и файлов

● Ограничения на использование символов

Объект, именуемый пользователем	Допустимые символы	Зарезервированные слова	Поддержка многобайтовых символов	Чувствительность к регистру	Максимальный объем (без NULL)
Метка тома	0–9, A–Z и a–z, а также % - _ @ ! ' () ~ = # & + ^ [] { } , . ; а также однобайтовые знаки Кана * ¹	CON, PRN, AUX, CLOCK\$, NUL, COM0, COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9, LPT0, LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9	Не поддерживаются.* ²	Регистр не учитывается	11 байт
Имя каталога	0–9, A–Z и a–z, а также \$ % ' - _ @ ! ' () ~ = # & + ^ [] { } , . ; а также однобайтовые знаки Кана				65 байт
Имя файла					65 байт

*1 Имя метки тома не может начинаться с пробела.

*2 Даже если компьютер поддерживает многобайтовые символы (например, японского языка), их невозможно использовать в модуле ЦПУ.

● Количество уровней подкаталогов

Может быть создано до 5 уровней (пример: f1/f2/f3/f4/f5/abc.txt)

● Максимальное количество хранящихся файлов

Количество файлов, которое может храниться на карте памяти SD, зависит от уровня каталога, в котором хранятся файлы. Максимальное количество файлов для каждого уровня каталога приведено в следующей таблице. Однако значения в таблице предполагают, что используется стандарт именования файлов 8.3. Если используются длинные имена файлов, максимальное количество хранящихся файлов будет меньше указанного в таблице значения.

Уровень каталога	Формат	Максимальное количество хранящихся файлов
Корневой каталог	FAT16	511
	FAT32	65 533
Подкаталог	FAT16, FAT32	65 533

● Максимальный объем одного файла

Максимальный объем любого файла: 2 147 483 647 байт (2 Гбайт - 1 байт).

8-4-3 Команды для работы с картами памяти SD

В следующей таблице перечислены команды, с помощью которых можно выполнять различные операции с данными на карте памяти SD.

Имя команды	Команда	Описание
Прочитать переменную из файла	FileReadVar	Команда FileReadVar считывает содержимое двоичного файла на карте памяти SD и записывает его в указанную переменную. Можно указывать переменные, являющиеся массивами или структурами.
Записать переменную в файл	FileWriteVar	Команда FileWriteVar записывает значение указанной переменной в двоичный файл на карте памяти SD. Можно указывать переменные, являющиеся массивами или структурами. Если указанного в имени файла каталога не существует, он будет создан.
Открыть файл	FileOpen	Команда FileOpen открывает указанный файл.
Закрыть файл	FileClose	Команда FileClose закрывает указанный файл.
Поиск в файле	FileSeek	Команда FileSeek устанавливает указатель позиции в файле в указанном файле.
Прочитать из файла	FileRead	Команда FileRead считывает данные из указанного файла.
Записать в файл	FileWrite	Команда FileWrite записывает данные в указанный файл.
Получить текстовую строку	FileGets	Команда FileGets считывает текстовую строку из одной строки указанного файла.
Поместить текстовую строку	FilePuts	Команда FilePuts записывает текстовую строку в одну строку указанного файла.
Удалить файл	FileRemove	Команда FileRemove удаляет указанный файл с карты памяти SD.
Изменить имя файла	FileRename	Команда FileRename изменяет имя указанного файла или каталога.
Копировать файл	FileCopy	Команда FileCopy создает копию указанного файла (т. е. еще один файл).
Создать каталог	DirCreate	Команда DirCreate создает каталог на карте памяти SD.
Удалить каталог	DirRemove	Команда DirRemove удаляет каталог с карты памяти SD.

8-4-4 Команды обмена данными с клиентом FTP

Команды для обмена данными с клиентом FTP служат для передачи файлов по протоколу FTP из модуля ЦПУ серии NJ/NX на компьютеры или контроллеры, являющиеся узлами сети Ethernet.

С помощью перечисленных ниже команд производится чтение файлов с карты памяти SD или запись файлов на карту памяти SD.

Имя команды	Команда	Описание
Поместить файл на сервер FTP	FTPputFile	Команда FTPputFile передает на сервер FTP один или несколько файлов, находящихся на карте памяти SD клиента FTP.
Получить файл с сервера FTP	FTPgetFile	Команда FTPgetFile загружает на карту памяти SD клиента FTP один или несколько файлов с сервера FTP.



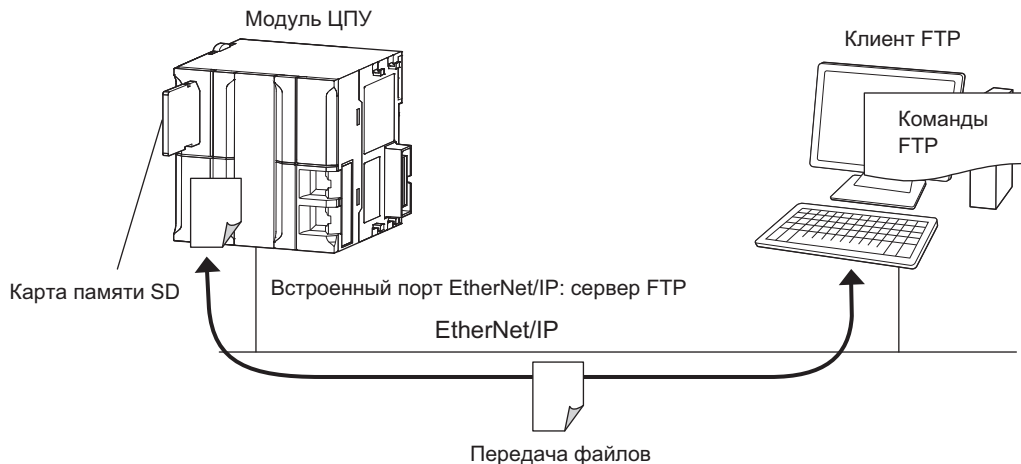
Сведения о версиях

Для использования команд обмена данными с клиентом FTP требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

8-4-5 Сервер FTP

Клиент FTP может передавать команды протокола FTP через встроенный порт EtherNet/IP для чтения и записи файлов с/на карту памяти SD по сети EtherNet/IP.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя* (Cat. No. W506).



8-4-6 Операции с файлами в Sysmac Studio

В Sysmac Studio можно выполнять операции с файлами на карте памяти SD, которая вставлена в модуль ЦПУ.

В дополнение к файлам контроллера, на карте памяти SD также можно хранить файлы документов или другие файлы.

8-4-7 Уведомление об истечении срока службы карты памяти SD

О скором истечении срока службы карты памяти SD можно узнать до того, как карта станет физически непригодна.

О том, что эксплуатационный ресурс карты памяти SD истекает, можно узнать с помощью следующих функций:

- с помощью системной переменной `_Card1Deteriorated` (Флаг предупреждения о сроке службы карты памяти SD);
- с помощью записи `SD Memory Card Life Exceeded` (Истек срок службы карты памяти SD) («контроль») в журнале событий.

Срок службы карты памяти SD проверяется при включении питания, а также проверяется время от времени, пока карта памяти SD вставлена в контроллер.

При истечении срока службы карты памяти SD сохраните хранящиеся на ней данные и замените карту.

8-4-8 Список системных переменных, связанных с картами памяти SD

Ниже перечислены системные переменные, которые показывают состояние карты памяти SD.

Имя переменной	Значение	Описание	Тип данных
_Card1Ready	Флаг готовности карты памяти SD	«ИСТИНА», когда карта памяти SD распознана. «ЛОЖЬ», когда карта памяти SD не распознана. ИСТИНА: карту можно использовать. ЛОЖЬ: карту нельзя использовать.	BOOL
_Card1Protect	Флаг защиты от записи карты памяти SD	«ИСТИНА», когда карта памяти SD защищена от записи. ИСТИНА: запись запрещена. ЛОЖЬ: запись не запрещена.	BOOL
_Card1Err	Флаг ошибки карты памяти SD	«ИСТИНА», когда вставлена карта памяти SD, которая не может использоваться, или когда произошла ошибка формата. ИСТИНА: имеется ошибка ЛОЖЬ: ошибки отсутствуют	BOOL
_Card1Access	Флаг доступа к карте памяти SD*1	«ИСТИНА» во время доступа к карте памяти SD. ИСТИНА: производится обращение к карте памяти. ЛОЖЬ: обращение к карте памяти не производится.	BOOL
_Card1Deteriorated	Флаг предупреждения о сроке службы карты памяти SD	«ИСТИНА», когда обнаружено окончание срока службы карты памяти SD. ИСТИНА: обнаружено окончание срока службы карты. ЛОЖЬ: окончание срока службы карты не обнаружено.	BOOL
_Card1PowerFail	Флаг прерывания питания карты памяти SD*2	«ИСТИНА», если во время доступа к карте памяти SD была прервана подача питания на контроллер. ИСТИНА: во время доступа к карте памяти SD было прервано питание. ЛОЖЬ: нормальный режим работы.	BOOL

*1 Меры предосторожности при использовании флага доступа к карте памяти SD (*_Card1Access*)
Флаг доступа к карте памяти SD служит для уведомления внешних устройств. Состояние доступа к карте памяти SD не обновляется в режиме реального времени. Поэтому данный флаг не следует использовать в программе пользователя. Поскольку он не отражает состояние доступа к карте памяти SD в режиме реального времени, его применение в программе пользователя может привести к неправильной работе контроллера.

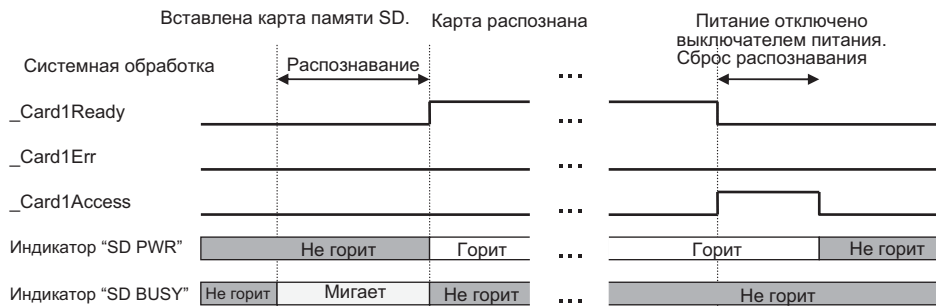
*2 Меры предосторожности при использовании флага прерывания питания карты памяти SD (*_Card1PowerFail*)
Если флаг прерывания питания карты памяти SD находится в состоянии «ИСТИНА», проверьте целостность файлов на карте памяти SD, а также проверьте, правильно ли работает сама карта памяти SD. Если на карте памяти SD отсутствует правильный файл или карта памяти SD работает неправильно, снова загрузите нужный файл на карту памяти SD. Выключите и вновь включите питание контроллера или сбросьте контроллер, а затем проверьте, правильно ли работает карта памяти SD. Выполнив эти действия, сбросьте флаг прерывания питания карты памяти SD в состояние «ЛОЖЬ» (флаг *_Card1PowerFail* не возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически).

Примечание. Сведения о системных переменных, которые используются с функцией резервного копирования на карту памяти SD, см. в разделе 9-2 *Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD*.



Дополнительная информация

Временная диаграмма распознавания и отключения карты памяти SD



8-4-9 Функции самодиагностики карты памяти SD

При включении питания может производиться самодиагностика для вставленной карты памяти SD.

Выполнение самодиагностики при включении питания можно выбрать среди параметров Operation Settings (Рабочие параметры) в разделе Configurations and Setup – Controller Setup (Конфигурации и настройка – Настройка контроллера) в Sysmac Studio. Выполняются следующие операции:

- проверка файловой системы;
- проверка, эквивалентная проверке с помощью команды CHKDSK;
- попытка восстановления, если проверка завершается сбоем.

Место доступа	Группа параметров	Настройка	Описание	Задаваемые значения
Operation Settings (Рабочие параметры), вкладка Operation Settings (Рабочие параметры), Basic Settings (Основные параметры)	SD Memory Card Settings (Параметры карты памяти SD)	Memory Card Diagnosis at Startup*1 (Диагностика карты памяти при запуске)	Устанавливает, должна ли выполняться самодиагностика (проверка и восстановление файловой системы) вставленной карты памяти SD при включении питания.	Do not check (Не проверять) Check (Проверять)

*1 Самодиагностика не выполняется, если на самой карте памяти SD установлена защита от записи.

● Результаты самодиагностики

Сценарий	Индикаторы			Тип ошибки	Способ устранения	Примечания
	RUN	SD PWR	SD BUSY			
Выполняется самодиагностика	Мигает	Не горит	Горит	---	---	---
1. При самодиагностике не обнаружено никаких проблем.	---	Горит	Не горит	Нормальное состояние	Нет	---
2. Неверный формат карты памяти SD.	---	Не горит	Не горит	Контроль	Форматируйте карту памяти SD с помощью Sysmac Studio.	---
3. Во время проверки файловой системы была обнаружена ошибка, и файловая система была автоматически восстановлена.	---	Не горит	Мигает во время операции восстановления. Не горит после завершения операции восстановления.	Контроль	Используйте операции с файлами в Sysmac Studio или вставьте карту памяти SD в компьютер и проверьте, не были ли какие-либо файлы удалены в результате операции восстановления.	При обнаружении поврежденного файла предпринимается попытка восстановить этот файл.
4. Сбой карты памяти SD.	---	Не горит	Не горит	Контроль	Замените карту памяти SD.	---



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если при запуске контроллера активируется функция восстановления, контроллер переходит в режим «Выполнение» с некоторой задержкой. В течение этого времени выходы будут отключены, связь с внешними устройствами осуществляться не будет. Используйте выход RUN («Работа») модуля источника питания, например, для реализации отказобезопасных цепей, исключающих неправильную работу внешних устройств.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Никогда не выключайте питание контроллера, когда производится доступ к карте памяти SD. В том числе во время выполнения самодиагностики карты памяти SD при запуске контроллера. Функция восстановления карты памяти SD пытается восстановить любые поврежденные файлы. Если восстановление не удастся, эти файлы при запуске могут быть автоматически удалены.

8-4-10 Обеспечение эксклюзивного доступа к файлам на картах памяти SD

Для доступа к файлам на карте памяти SD можно использовать следующие способы:

- (1) сервер FTP;
- (2) команды для работы с картой памяти SD;
- (3) команды обмена данными с клиентом FTP;
- (4) операции с файлами в Sysmac Studio.

Однако если сразу несколько разных устройств системы будут обращаться к одному и тому же файлу на карте памяти SD, могут возникать конфликты доступа: например, чтение данных из файла во время записи данных в файл или запись данных в файл во время чтения данных из файла.

Необходимо реализовать меры эксклюзивного управления для предотвращения одновременного доступа к одному и тому же файлу из разных мест.

В следующей таблице перечислены комбинации операций, для которых необходимо предусматривать эксклюзивное управление.

При использовании комбинации операций, для которой требуется эксклюзивное управление, перед выполнением следующей операции проверяйте, завершилась ли текущая (первая) операция.

			Первая операция доступа					
			Команды *1		Операции с файлами в Sysmac Studio		Сервер FTP	
			Чтение	Запись	Чтение	Запись	Чтение	Запись
Следующая операция доступа	Команды	Чтение	Эксклюзивное управление реализуется автоматически, при выполнении следующей команды доступа возникает ошибка.		Эксклюзивное управление не требуется.	Предусмотрите эксклюзивное управление.	Эксклюзивное управление не требуется.	Предусмотрите эксклюзивное управление.
		Запись			Предусмотрите эксклюзивное управление.		Предусмотрите эксклюзивное управление.	
	Операции с файлами в Sysmac Studio	Чтение	Эксклюзивное управление не требуется.	Предусмотрите эксклюзивное управление.	---	---	Эксклюзивное управление не требуется.	
		Запись	Предусмотрите эксклюзивное управление.		---	---	Предусмотрите эксклюзивное управление.	
	Сервер FTP	Чтение	Эксклюзивное управление не требуется.	Предусмотрите эксклюзивное управление.	Эксклюзивное управление не требуется.	Предусмотрите эксклюзивное управление.	---	---
		Запись	Предусмотрите эксклюзивное управление.				---	---

*1 Включая команды для работы с картами памяти SD и команды для обмена данными с клиентом FTP.

8-5 Функции защиты

В данном разделе описываются функции защиты, которые поддерживаются контроллером серии NJ/NX.

Для защиты программных активов предусмотрены функции защиты, обеспечивающие защиту программы пользователя и данных в контроллере. Для защиты от неправильной работы и неправильного управления предусмотрены функции защиты, которые ограничивают возможность выполнения операций в Sysmac Studio.

Функции защиты, которые поддерживаются контроллерами серии NJ/NX, перечислены в таблице ниже.

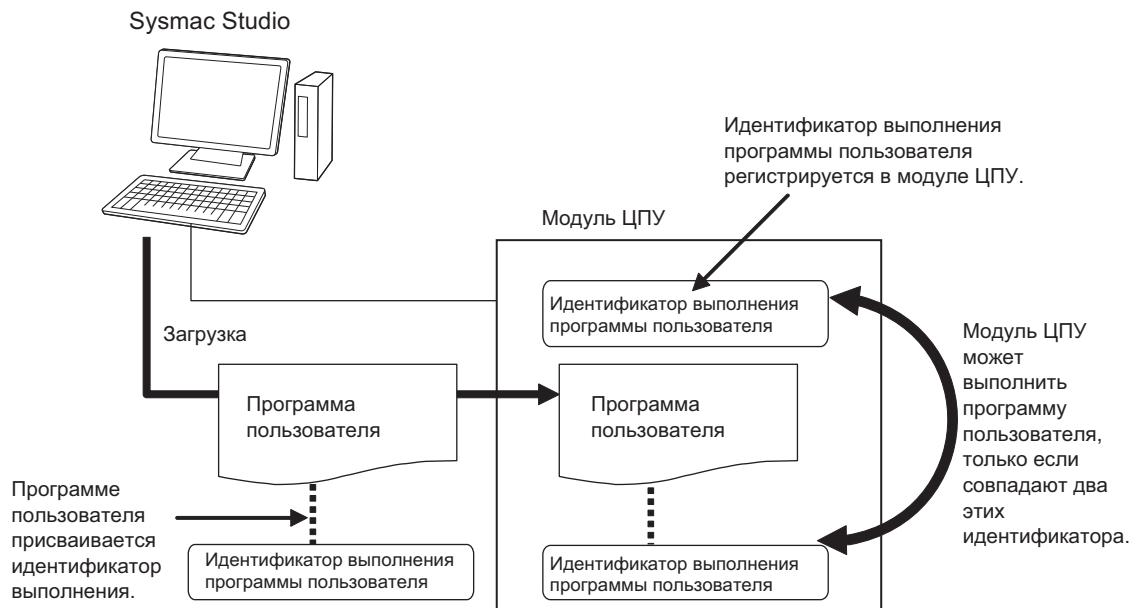
Применение	Функция защиты	Описание функции	Справка
Защита от хищения программных активов	Проверка идентификаторов выполнения программ пользователя	Даже если программа пользователя будет скопирована, ее будет невозможно выполнять на другом модуле ЦПУ.	8-37
	Передача программ пользователя без данных для декомпиляции	Программа пользователя может быть загружена в модуль ЦПУ без исходного кода. В этом случае никто не сможет отобразить текст программы пользователя на другом компьютере, считав ее из контроллера.	8-40
	Общая защита файлов проекта	Защита программных активов путем установки пароля на доступ к файлам проекта.	8-41
	Защита данных*	Пользователь может установить защиту на некоторую часть данных файла проекта с целью защиты своих активов.	8-41
Защита от неправомерных действий	Проверка полномочий пользователя	Можно разграничивать полномочия пользователей для ограничения операций, выполняемых в отношении модуля ЦПУ из Sysmac Studio.	8-43
	Защита модуля ЦПУ от записи	Защита данных в контроллере от перезаписи из Sysmac Studio.	8-45
Защита от неправильного подключения	Присвоение имен модулям ЦПУ	Можно проверять, совпадают ли имя и серийный номер модуля ЦПУ на компьютере с аналогичными данными в контроллере, чтобы предотвращать установление связи (переход в режим онлайн) с неправильным контроллером.	8-46

* Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.01 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.02 или выше.

8-5-1 Проверка идентификаторов выполнения программ пользователя

Вводная информация

В модуле ЦПУ можно заранее задать определенный идентификатор (называемый идентификатором выполнения программы пользователя). Если это сделано, в модуле ЦПУ может выполняться только программа пользователя с таким же идентификатором.

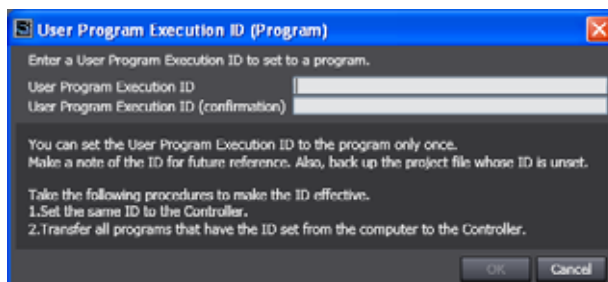


Таким образом, можно предотвратить выполнение некоторой программы пользователя в других модулях ЦПУ (на другом оборудовании).

Однако, в отличие от функции защиты, установка идентификатора выполнения программы пользователя не препятствует отображению и редактированию программы.

Порядок действий

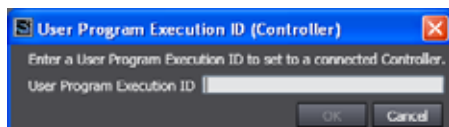
- 1 Прежде чем назначать идентификатор выполнения программы пользователя, обязательно создайте резервную копию файлов проекта.
- 2 Назначьте программе пользователя идентификатор выполнения программы пользователя в Sysmac Studio в автономном режиме (т. е. не устанавливая связь с контроллером).



**Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации**

После того как программе пользователя назначен идентификатор выполнения программы пользователя, его невозможно изменить или удалить. Если нужно использовать другой идентификатор, считайте файл проекта без идентификатора из резервной копии, созданной на шаге 1 (см. выше), и назначьте другой идентификатор выполнения программы пользователя. Чтобы удалить идентификатор, считайте файл проекта без идентификатора из резервной копии, созданной на шаге 1 (см. выше).

- 3 Переведите Sysmac Studio в режим онлайн и зарегистрируйте идентификатор выполнения программы пользователя, заданный на шаге 2, в модуле ЦПУ.



Факт регистрации идентификатора выполнения программы пользователя в модуле ЦПУ фиксируется в журнале событий. Если в модуле ЦПУ к этому моменту уже зарегистрирован идентификатор выполнения программы пользователя, он будет перезаписан.

- 4 Загрузите в модуль ЦПУ программу пользователя с точно таким же идентификатором выполнения программы пользователя.

Если идентификатор выполнения программы пользователя, заданный в программе пользователя, не совпадает с идентификатором выполнения программы пользователя в модуле ЦПУ либо идентификатор отсутствует в программе или в модуле, при попытке перейти в режим «Выполнение» возникнет ошибка проверки идентификатора (ID Verification Error) (критическая ошибка контроллера) и модуль ЦПУ работать не будет.

**Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации**

Назначенный модулю ЦПУ идентификатор выполнения программы пользователя невозможно прочитать или удалить. Чтобы удалить идентификатор из модуля ЦПУ, для модуля ЦПУ необходимо выполнить операцию полной очистки памяти.

- **Действия при возникновении ошибки проверки идентификатора**

Если идентификатор выполнения программы пользователя в модуле ЦПУ не зарегистрирован или неверен:

Установите связь из Sysmac Studio с модулем ЦПУ (режим онлайн) и выполните указанные ниже действия.

- 1 Перезапишите или зарегистрируйте правильный идентификатор выполнения программы пользователя в модуле ЦПУ.
- 2 Выключите и снова включите питание контроллера или выполните сброс модуля ЦПУ из Sysmac Studio.

Если идентификатор выполнения программы пользователя не назначен программе пользователя или неверен:

- 1 Считайте резервную копию файла проекта в Sysmac Studio и назначьте правильный идентификатор выполнения программы пользователя.
- 2 Установите связь между Sysmac Studio и модулем ЦПУ и загрузите программу пользователя.

- 3** Выключите и снова включите питание контроллера или выполните сброс контроллера из Sysmac Studio.

● **Другие случаи**

Удаление идентификатора выполнения программы пользователя, назначенного программе пользователя:

Считайте созданную ранее резервную копию файла проекта в Sysmac Studio.

Удаление идентификатора выполнения программы пользователя из модуля ЦПУ:

Установите связь между Sysmac Studio и модулем ЦПУ и выполните операцию полной очистки памяти.

Выяснение идентификатора выполнения программы пользователя, назначенного программе пользователя:

Для обеспечения безопасности идентификатор выполнения программы пользователя, назначенный программе пользователя, невозможно узнать и просмотреть с помощью Sysmac Studio. Считайте сохраненную резервную копию файла проекта в Sysmac Studio и задайте идентификатор выполнения программы пользователя снова.

Выяснение идентификатора выполнения программы пользователя в модуле ЦПУ:

Для обеспечения безопасности идентификатор выполнения программы пользователя, установленный в модуле ЦПУ, невозможно узнать и просмотреть с помощью Sysmac Studio. Выполните операцию полной очистки памяти и зарегистрируйте правильный идентификатор выполнения программы пользователя.

Характеристики

- **Характеристики операции проверки идентификатора выполнения программы пользователя**

Время проверки

На этапе запуска модуль ЦПУ сравнивает зарегистрированный в нем идентификатор выполнения программы пользователя с идентификатором выполнения программы пользователя, который назначен программе пользователя.

Условия проверки

Условия проверки приведены в следующей таблице.

Буквами «А» и «В» обозначаются идентификаторы.

Идентификатор выполнения программы пользователя, зарегистрированный в модуле ЦПУ.	Идентификатор выполнения программы пользователя, назначенный программе пользователя	Ошибка	Работа
А	А	Нет	Возможна
Нет	Нет		
Нет	А	Ошибка проверки идентификатора	Невозможна
А	Нет		
А	В		

Работа при несовпадении идентификаторов

Если идентификаторы не совпадают, возникает ошибка проверки идентификатора (ошибка контроллера критического уровня) и модуль ЦПУ не работает. Для сброса этой ошибки требуется либо выключить и вновь включить питание контроллера, либо выполнить сброс контроллера из Sysmac Studio.

● Требования к символам в идентификаторе выполнения программы пользователя

Допустимые символы	Чувствительность к регистру	Максимальный размер (без NULL)
0–9, A–Z и a–z	Регистр учитывается	От 8 до 32 символов

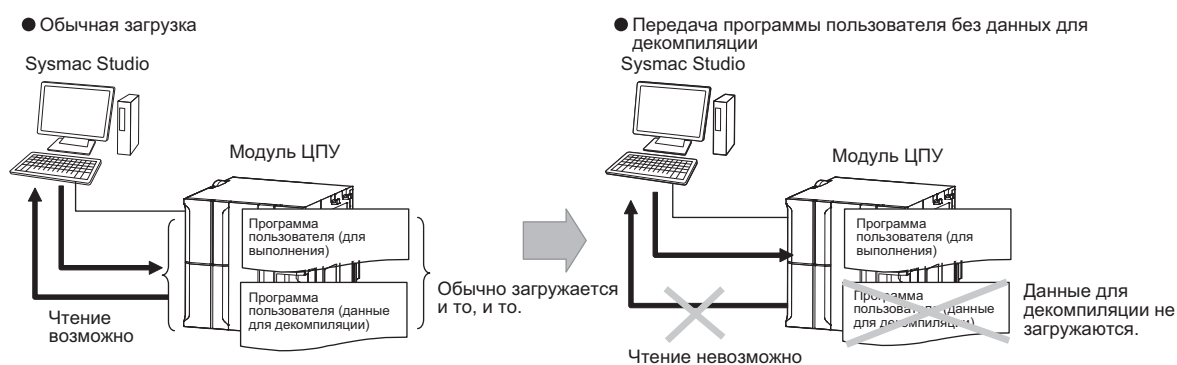
8-5-2 Передача программы пользователя без данных для декомпиляции

Программа пользователя может быть загружена в модуль ЦПУ без исходного кода. В этом случае никто не сможет отобразить текст программы пользователя на другом компьютере, считав ее из контроллера.

Вводная информация

В общем случае при загрузке программы пользователя из Sysmac Studio в модуль ЦПУ вместе с программой пользователя передается информация для восстановления исходного кода программы.

Данная функция предотвращает передачу информации для восстановления. В результате программу пользователя можно будет считать, но невозможно просмотреть.



С помощью этой функции можно предотвратить несанкционированный доступ к исходному коду программы пользователя в тех случаях, когда обслуживание программы пользователя по месту ее эксплуатации не требуется.

Порядок действий

При передаче программы пользователя в модуль ЦПУ установите флажок *Do not transfer program source (Не передавать исходный код программы)* в окне синхронизации (Synchronization Window) в Sysmac Studio, а затем нажмите кнопку **Transfer to Controller (Загрузить в контроллер)**.

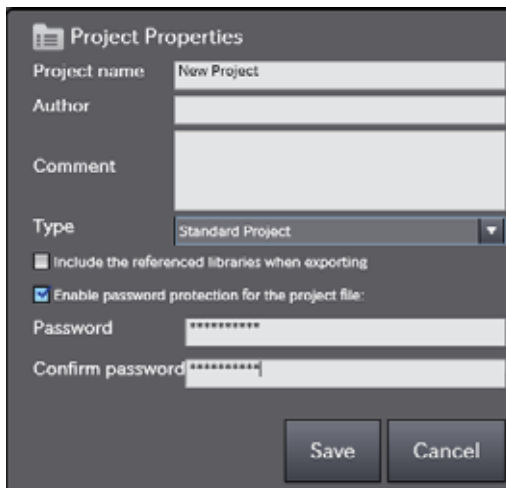
- Clear the present values of variables with Retain attribute (Valid for Transfer to Controller).
- Do not transfer the program source (Valid for Transfer to Controller). All data will be re-transferred when this option is changed.
- Do not transfer Special Unit parameters and backup parameters of EtherCAT slaves (out of synchronization scope).

8-5-3 Общая защита файлов проекта

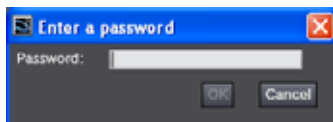
Для защиты программных активов можно установить пароль на доступ к файлу проекта.

Порядок действий

В данном разделе описывается процедура установки пароля для проекта. При использовании команды **Save As (Сохранить как)** для сохранения файла проекта установите флажок *Enable password protection for the project file (Включить защиту паролем для файла проекта)*, чтобы можно было задать пароль.



При открытии проекта, для которого задан пароль, соблюдайте следующий порядок действий. При попытке открыть или импортировать файл проекта, для которого задан пароль, отображается диалоговое окно Enter a Password (Введите пароль).



Подробное описание порядка действий см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504)*.

8-5-4 Защита данных

Пользователь может установить защиту на некоторую часть данных файла проекта с целью защиты своих активов.

✓ Сведения о версиях

Для использования функции защиты данных требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.01 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.02 или выше.

Вводная информация

Можно установить защиту на некоторую часть данных в файле проекта, чтобы закрыть доступ к этим данным. При установке защиты можно выбрать один из трех возможных уровней ограничения доступа. Для доступа к защищенным данным потребуется временно снять защиту. Время, в течение которого не будет действовать защита, зависит от используемой операции.

Защищаемые данные

Защиту можно установить для указанных ниже данных. Для профилей кулачков можно установить только защиту от изменения.

- Лестничные диаграммы (применяется к программам, функциям и функциональным блокам)
- Структурированный текст (применяется к программам, функциям и функциональным блокам)
- Профили кулачков

Уровни ограничения доступа

Можно выбрать один из указанных ниже уровней ограничения доступа.

- Запрет копирования, отображения и изменения данных
- Запрет отображения и изменения данных
- Запрет изменения данных

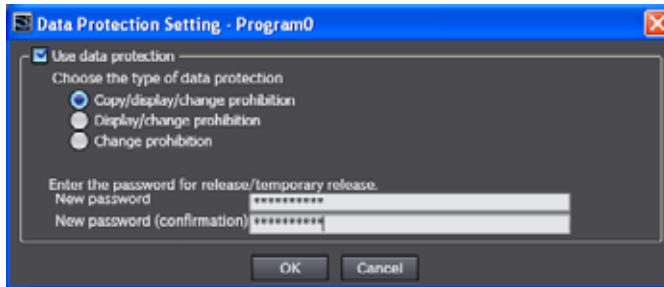
В следующей таблице приводятся способы доступа к данным, ограничения для каждого уровня ограничения, а также продолжительность периода снятия защиты.

Операция доступа к данным	Уровни ограничения доступа			Время действия снятия защиты
	Запрет копирования, отображения и изменения данных	Запрет отображения и изменения данных	Запрет изменения данных	
Отображение данных	Запрещено	Запрещено	Не запрещено	Пока открыт проект.
Печать данных	Запрещено	Запрещено	Не запрещено	
Изменение данных	Запрещено	Запрещено	Запрещено	
Копирование данных	Запрещено	Не запрещено	Не запрещено	Защиту требуется временно снимать для каждой операции.
Отображение основных результатов сравнения	Не запрещено	Не запрещено	Не запрещено	Эта операция не запрещается.
Отображение подробных результатов сравнения	Запрещено	Запрещено	Не запрещено	Пока открыт проект.
Переход к данным из журнала событий или по перекрестной ссылке	Запрещено	Запрещено	Не запрещено	
Регистрация объектов в библиотеке	Запрещено	Не запрещено	Не запрещено	Невозможно временно снять защиту.

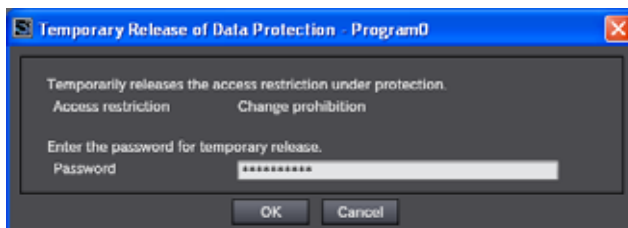
Порядок действий

Данная функция используется, когда Sysmac Studio работает автономно. Параметры сохраняются в файл проекта. Когда в Sysmac Studio используется функция синхронизации для передачи проекта, заданные параметры защиты данных на компьютере или в контроллере передаются, соответственно, в контроллер или на компьютер.

Чтобы установить защиту, выберите пункт **Security – Set/Release Data Protection (Защита – Установить/снять защиту данных)** в меню Controller (Контроллер) в Sysmac Studio.



Чтобы временно снять защиту, выберите пункт **Security – Temporarily Change Prohibition of Data Protection (Защита – Временно снять защиту данных)** в меню Controller (Контроллер) в Sysmac Studio.



Чтобы вновь установить временно снятую защиту, выберите пункт **Security – Finish Temporary Change Prohibition of Data Protection (Защита – Восстановить действие защиты данных)** в меню Controller (Контроллер) в Sysmac Studio.

Подробное описание порядка действий см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

8-5-5 Проверка полномочий пользователя

Вводная информация

Во избежание повреждения оборудования или несчастных случаев из-за эксплуатационных ошибок можно разграничить доступ к онлайн-операциям для пользователей с разным уровнем полномочий. Ниже приведено несколько примеров.

- Мониторинг входов-выходов: запись, принудительное обновление и т. д.
- Операции с контроллером: изменение режима работы, онлайн-редактирование, пробный запуск функции МС и т. д.

Для каждого модуля ЦПУ в Sysmac Studio можно регистрировать пароли для проверки полномочий пользователя. Если при установлении связи с контроллером пользователь вводит правильный пароль, пользователю будет разрешено выполнять онлайн-операции, предусмотренные категорией полномочий, для которой был введен пароль.

Пароль для каждого типа (категории) полномочий устанавливается пользователем, обладающим полномочиями администратора (Administrator). Пользователи подразделяются на отдельные категории в соответствии с квалификацией и выполняемыми обязанностями. Каждой категории пользователей сообщаются имя категории полномочий и пароль для этой категории полномочий.

Подробное описание порядка действий для настройки полномочий пользователей см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

Действия

Для проверки полномочий пользователей выберите пункт **Security – Setting of Operation Authority (Защита – Настройка полномочий)** в меню Controller (Контроллер) в Sysmac Studio.

Подробное описание порядка действий см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

Характеристики

● Типы полномочий пользователей

В приведенной ниже таблице указаны пять типов (категорий) полномочий пользователей, доступные в Sysmac Studio. Полномочия перечислены в порядке убывания возможностей, предоставляемых пользователям.

Имя (на английском языке)	Пароль
Administrator	Требуется
Designer*1	Зависит от ситуации*2 Необходимость ввода пароля зависит от полномочий по умолчанию, установленных в диалоговом окне Setting of Operation Authority (Настройка полномочий). Если пароль не вводится, используются полномочия по умолчанию.
Maintainer*1	
Operator*1	
Observer*1	Не требуется

*1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.01 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.02 или выше.

*2 Необходимость ввода пароля зависит от полномочий по умолчанию, установленных в диалоговом окне Setting of Operation Authority (Настройка полномочий). Пароль необходимо вводить для выполнения операций, требующих более высокой категории полномочий, чем полномочия по умолчанию. Для операций, для которых требуется категория полномочий, совпадающая с полномочиями по умолчанию, или более низкая категория, пароль вводить не требуется.

● Примеры онлайн операций для разных уровней полномочий

Ниже приведены примеры онлайн-операций, разрешенных для той или иной категории полномочий. Дополнительные сведения см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

OK: операция возможна; VR: требуется проверка для каждой операции; NP: операция невозможна

Контроль состояния (пример)	Administrator	Designer	Maintainer	Operator	Observer
Мониторинг ошибок с целью устранения неполадок	OK	OK	OK	OK	OK

Операции мониторинга входов-выходов (примеры)	Administrator	Designer	Maintainer	Operator	Observer
Мониторинг входов-выходов: чтение	OK	OK	OK	OK	NP
Мониторинг входов-выходов: запись	OK	OK	OK	VR	NP
Управление переменными логического типа (BOOL)	OK	OK	OK	VR	NP
Принудительное обновление	OK	OK	OK	NP	NP

Операции с контроллером (примеры)	Administrator	Designer	Maintainer	Operator	Observer
Режим «Выполнение»/режим «Программирование»	OK	OK	VR	NP	NP
Редактирование в режиме онлайн	OK	OK	VR	NP	NP
Сброс контроллера	OK	OK	NP	NP	NP
Сброс ошибок (диагностика)	OK	OK	OK	VR	NP
Запуск или перезапуск пробного выполнения функции MC	OK	OK	VR	NP	NP
Идентификаторы выполнения программ пользователя для контроллеров	OK	NP	NP	NP	NP
Защита модуля ЦПУ от записи	OK	OK	OK	NP	NP

● Требования к паролям

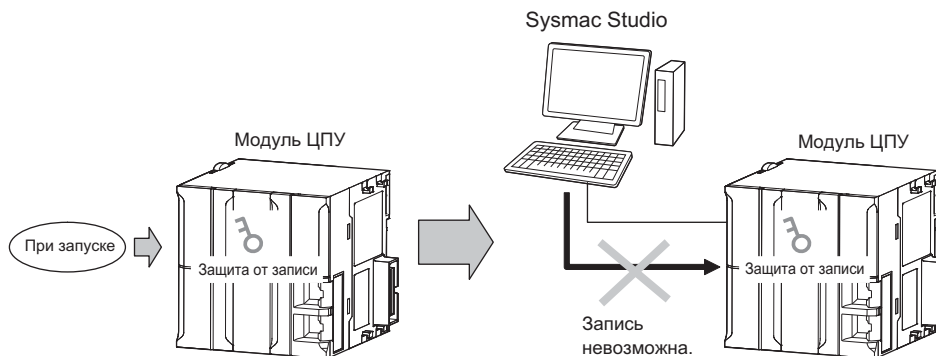
Параметр	Описание
Допустимое количество символов	8...32
Применимые символы	Однобайтовые буквенно-цифровые символы (с различием строчных и заглавных букв)

8-5-6 Защита модуля ЦПУ от записи

С помощью данной функции можно исключить возможность записи данных в модуль ЦПУ с целью защиты программы пользователя от изменений и предотвращения неправильного использования системы.

● Активация защиты от записи при запуске контроллера

Параметр Write Protection at Startup (Защита от записи при запуске) автоматически приводит в действие защиту от записи при подаче напряжения питания на контроллер.

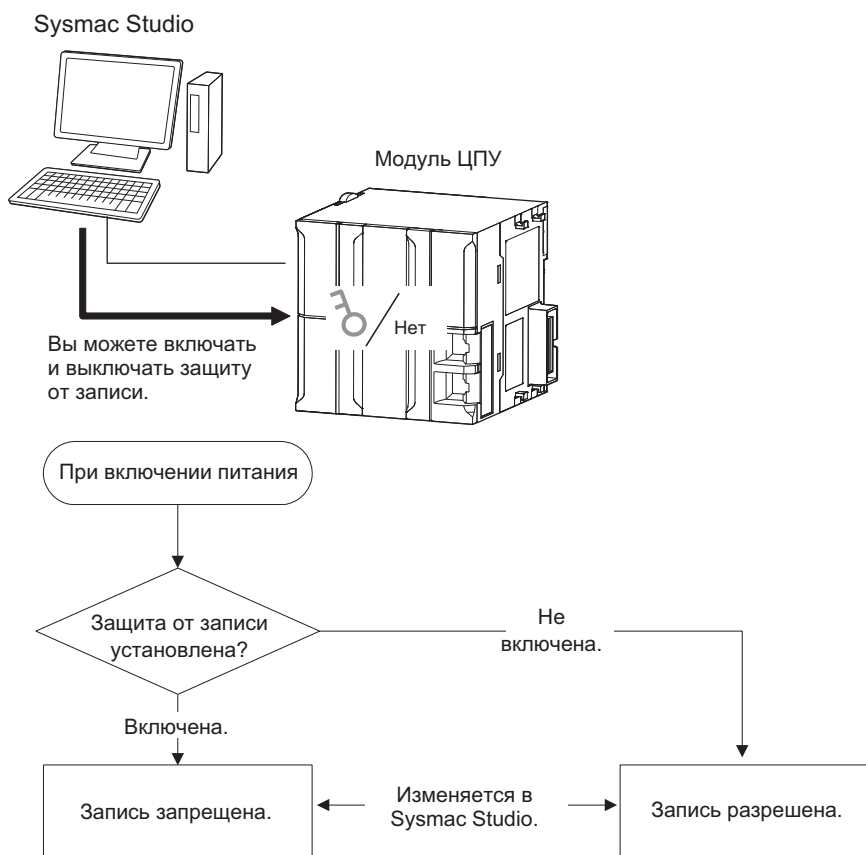


Указать, должна ли автоматически активироваться защита от записи при включении питания, можно с помощью параметров **Operation Settings (Рабочие параметры)** в разделе **Configurations and Setup – Controller Setup (Конфигурации и настройка – Настройка контроллера)** в Sysmac Studio.

Место доступа	Группа параметров	Настройка	Описание	Задаваемые значения
Operation Settings (Рабочие параметры), вкладка Operation Settings (Рабочие параметры), Basic Settings (Основные параметры)	Security Settings (Параметры безопасности)	Write Protection at Startup (Защита от записи при запуске)	Устанавливает, следует ли включить защиту от записи.	Do not use (Не использовать) Use (Использовать)

● Установка и снятие защиты от записи в Sysmac Studio

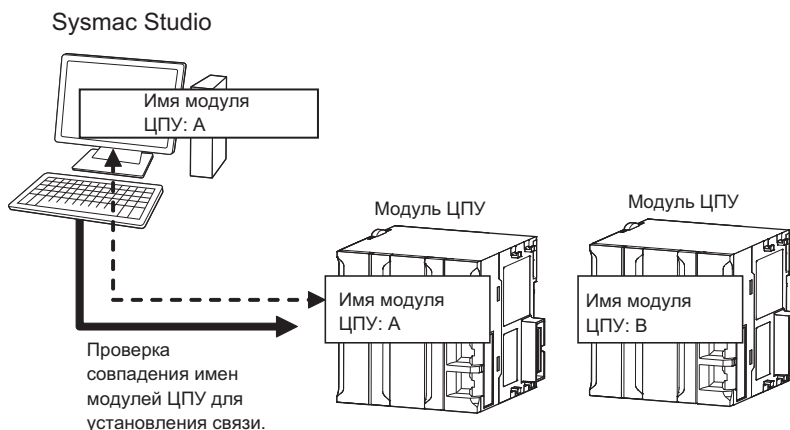
В Sysmac Studio перейдите в режим онлайн и выберите пункт **Security (Защита) — CPU Unit Write Protection (Защита модуля ЦПУ от записи)** в меню Controller (Контроллер), чтобы поменять текущее состояние защиты от записи.



8-5-7 Имена и серийные номера модулей ЦПУ

Вводная информация

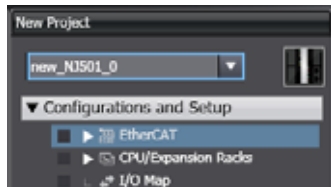
В модуле ЦПУ можно зарегистрировать имя модуля ЦПУ. При установлении связи между модулем ЦПУ и ПО Sysmac Studio имя модуля ЦПУ проекта сравнивается с именем подключаемого модуля ЦПУ. Это позволяет предотвратить ошибочное подключение Sysmac Studio не к тому модулю ЦПУ. Данный вид защиты особенно полезен для операций, выполняемых по сети EtherNet/IP.



Помимо имени модуля ЦПУ, для целей идентификации также можно использовать серийный номер модуля ЦПУ, который указан в его производственной информации.

Способы настройки

- 1 Задайте имя модуля ЦПУ при создании проекта в Sysmac Studio.
На рисунке ниже показано, где отображается имя модуля ЦПУ.



Чтобы изменить имя, щелкните правой кнопкой мыши значок «Контроллер» и выберите пункт **Rename (Изменить имя)**.

- 2 Когда в первый раз устанавливается связь с модулем ЦПУ, Sysmac Studio предлагает сохранить имя модуля ЦПУ в модуле ЦПУ.
- 3 После того как это будет сделано, Sysmac Studio при переходе в режим онлайн будет сравнивать имя модуля ЦПУ в проекте с именем модуля ЦПУ в модуле ЦПУ, с которым устанавливается связь. Если эти имена не совпадут, отобразится диалоговое окно с предупреждением и вопросом, продолжить ли подключение.

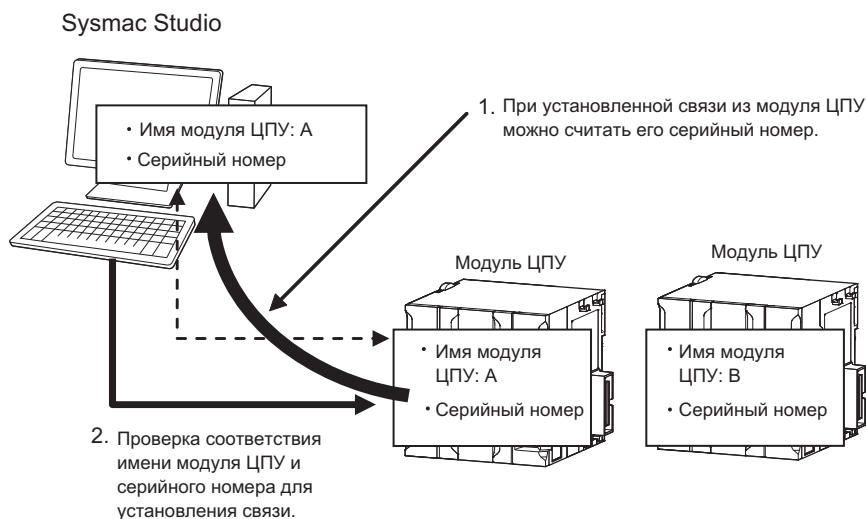


Дополнительная информация

Портам EtherNet/IP можно присваивать имена с помощью Network Configurator.

Серийные номера

Когда Sysmac Studio впервые подключается в режиме онлайн к некоторому модулю ЦПУ, из производственной информации этого модуля ЦПУ можно считать серийный номер и сохранить его в проекте. После этого Sysmac Studio при переходе в режим онлайн будет сравнивать не только имена модуля ЦПУ, но и серийные номера. Это обеспечивает более строгую проверку модуля ЦПУ.



8-6 Отладка

В данном разделе описываются методы отладки.

Контроллеры серии NJ/NX поддерживают следующие функции отладки:

- принудительное обновление;
- изменение текущих значений;
- редактирование в режиме онлайн;
- протоколирование данных;
- мониторинг изменений.

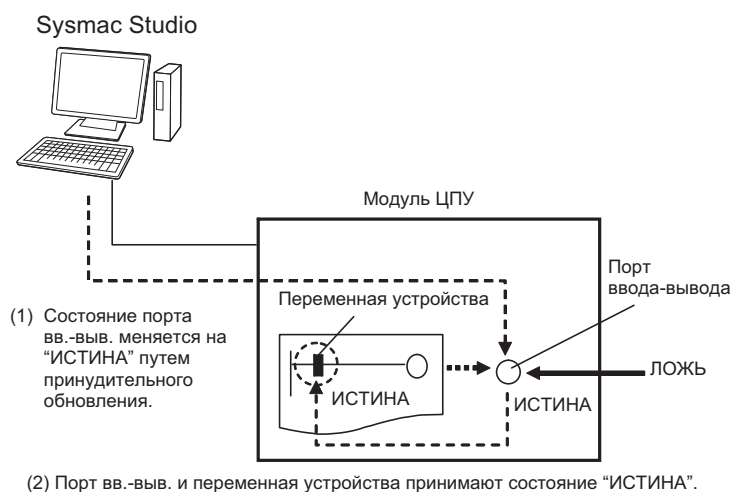
8-6-1 Принудительное обновление

Описание

Функция принудительного обновления позволяет принудительно переключать внешние входы и выходы в заданные пользователем состояния из Sysmac Studio в отладочных целях. Принудительное обновление выполняется не для указанных переменных устройств, а для портов ввода-вывода, которые назначены переменным устройств. Принудительно установленное состояние будет сохраняться до отмены принудительного обновления в Sysmac Studio (информацию о том, как действие принудительного обновления сохраняется или отменяется в зависимости от состояния модуля ЦПУ, см. в разделе *Сохранение и отмена действия принудительного обновления* на стр. 8-51). Все состояния/значения, установленные путем принудительного обновления, отменяются в следующих случаях: при возникновении неустраняемой ошибки, при выполнении операции полной очистки памяти, при изменении режима работы, при прерывании питания, а также при загрузке проекта.

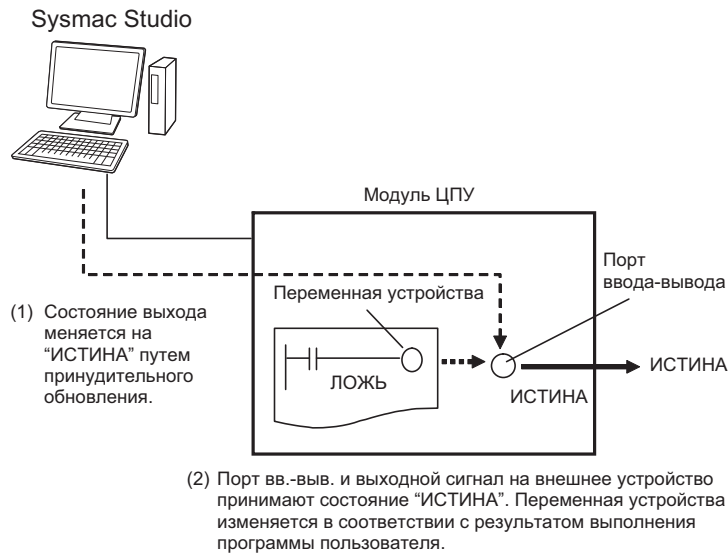
● Входы

Порт ввода-вывода и переменная устройства переходят в состояние, указанное с помощью функции принудительного обновления, независимо от состояния внешнего сигнала на физическом входе.



● Выходы

Порт ввода-вывода и выходной сигнал на внешнее устройство переходят в состояние, указанное с помощью функции принудительного обновления. При этом состояние назначенной этому порту ввода-вывода переменной устройства в программе пользователя может отличаться от состояния порта ввода-вывода, установленного путем принудительного обновления. Оно будет изменяться в соответствии с результатами выполнения программы пользователя.



Применимые области

Принудительное обновление можно применять к перечисленным ниже портам ввода-вывода, а также областям памяти, используемой для модулей серий CJ.

- Порты ввода-вывода для ведомых устройств EtherCAT
- Порты ввода-вывода для данных, находящихся под управлением функционального модуля «NX Bus» модуля ЦПУ NX102 или NX1P2
- Порты ввода-вывода для встроенных входов-выходов модуля ЦПУ NX1P2
- Порты ввода-вывода для дополнительных плат аналоговых входов-выходов модуля ЦПУ NX1P2
- Порты ввода-вывода для базовых модулей ввода-вывода серии CJ
- Порты ввода-вывода для специальных модулей серии CJ
- Биты входов и выходов для ведомых устройств DeviceNet или CompoNet, указанные в переменных с помощью параметра AT

Если принудительное обновление выполняется в окне редактора релейно-контактных схем (Ladder Editor) или в окне таблицы мониторинга (Watch Tab Page), состояние порта ввода-вывода или элемента памяти для модуля серии CJ будет изменяться посредством переменной.

Примечание. Порты ввода-вывода для данных, находящихся под управлением функционального модуля «NX Bus» модуля ЦПУ NX102 или NX1P2: применимо только к портам ввода-вывода для данных ввода-вывода отдельных модулей NX; не применимо для портов ввода-вывода для данных о состояниях модулей NX, которыми функциональный модуль «NX Bus» управляет в качестве ведущего шины NX.

Примечание. Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

Количество принудительно обновляемых входов и выходов

Количество переменных, к которым можно одновременно применять принудительное обновление, указано ниже.

- Модули серии CJ: 64 точки
- Ведомые устройства EtherCAT: 64 точки

Фактически ограничивается количество физических входов и выходов («точек»). Например, если одному и тому же физическому входу или выходу с помощью параметра AT назначено несколько переменных, это учитывается как одна точка.

Применение

● Входы

- Имитация входного сигнала для отладки программы пользователя.
- Создание состояния, которое может возникнуть только в случае отказа (например, при одновременном наступлении двух взаимоисключающих состояний).

● Выходы

- Включение и выключение выходов с целью проверки цепей.
- Намеренное выключение выхода, включение которого нежелательно, независимо от результатов выполнения программы пользователя.

Порядок действий

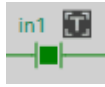
Можно использовать перечисленные ниже панели.

- Панели редактирования программ (для языка релейно-контактных схем)
- Вкладка I/O Map (Карта входов-выходов)
- Вкладка Watch (Мониторинг)

● Порядок выполнения принудительного обновления в окне редактора релейно-контактных схем

- 1** Выберите **Monitor (Мониторинг)** в меню Controller (Контроллер). Будет включен режим мониторинга.
- 2** Дважды нажмите программу, функцию или функциональный блок на языке LD в разделе **Programming (Программирование)** в окне Multiview Explorer.
Строки диаграммы отобразятся в окне редактирования программы в режиме мониторинга.
- 3** Щелкните правой кнопкой мыши вход или выход и выберите пункт **Forced Refreshing (Принудительное обновление) – TRUE (ИСТИНА)**. Вход или выход будет принудительно переведен в состояние «ИСТИНА». Щелкните правой кнопкой мыши вход или выход и выберите пункт **Forced Refreshing (Принудительное обновление) – FALSE (ЛОЖЬ)**. Вход или выход будет принудительно сброшен в состояние «ЛОЖЬ».
- 4** Состояние входа или выхода в окне редактирования программы меняется на «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ», и соответствующим образом меняется условие выполнения.

Принудительно установленный или сброшенный вход или выход помечается значком, вид которого показан ниже.



Лестничная диаграмма

Значок «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ» указывает, что данное состояние установлено принудительно с помощью функции принудительного обновления. Он не отражает реальное текущее значение входа или выхода.

Значок принудительного состояния	Значение
	Состояние «ИСТИНА», полученное путем принудительного обновления
	Состояние «ЛОЖЬ», полученное путем принудительного обновления



Дополнительная информация

Если принудительное обновление применено к переменной, для которой с помощью параметра АТ указан некоторый адрес памяти, значок принудительного состояния также будет отображаться для всех остальных переменных, которым с помощью параметра АТ назначен тот же адрес памяти.

Влияние режимов работы и прерывания питания

● Режимы работы, поддерживающие принудительное обновление

Функцию принудительного обновления можно использовать в режиме «Программирование» или в режиме «Выполнение». Принудительное обновление невозможно использовать, когда в контроллере есть ошибка критического уровня.

● Действие принудительного обновления при изменении режима работы или прерывании питания

По умолчанию при переключении контроллера из режима «Выполнение» в режим «Программирование» или наоборот, а также при прерывании питания действие функции принудительного обновления прекращается.

Сохранение и отмена действия принудительного обновления

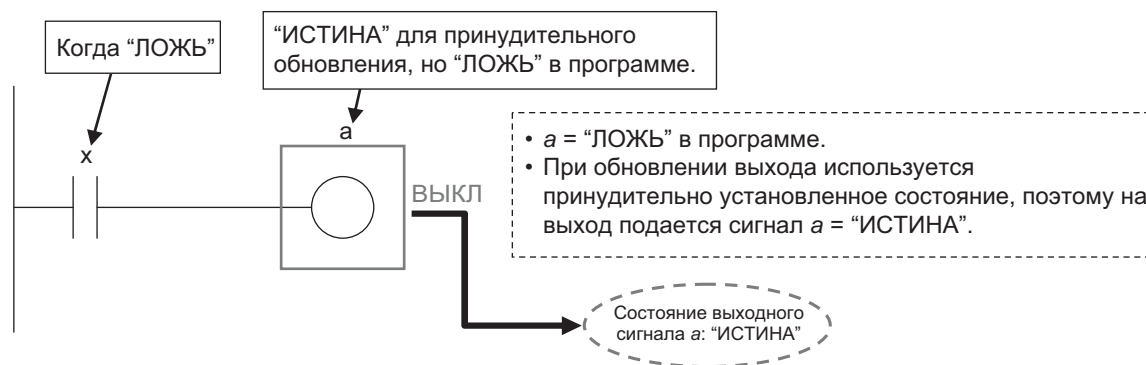
Действие принудительного обновления сохраняется или отменяется в зависимости от того, как меняется состояние модуля ЦПУ, что отражено в таблице ниже.

Изменение состояния		Состояние принудительного обновления
При включении питания		Отменяется
При изменении режима работы	«Выполнение» -> «Программирование» «Программирование» -> «Выполнение»	Отменяется
После загрузки		Отменяется
При возникновении в контроллере ошибки критического уровня		Отменяется
Во время онлайн-редактирования		Сохраняется

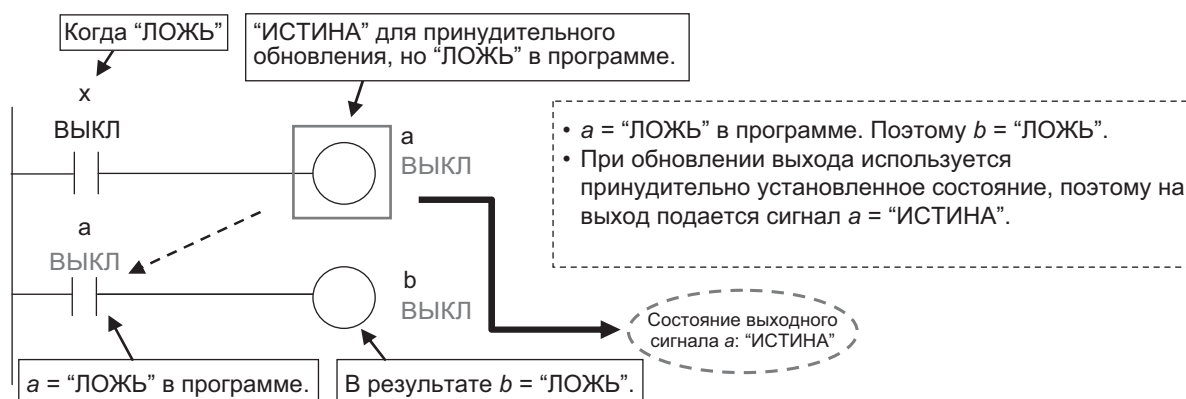
Меры предосторожности при использовании принудительного обновления

Если принудительное обновление применяется в программе пользователя, состояния переменных, для которых указывается принудительное обновление, будут перезаписываться программой пользователя. Это значит, что принудительно устанавливаемые состояния в программе пользователя не сохраняются. Тем не менее, для обновления физических выходов (сигналов на внешние устройства) используются значения, установленные с помощью функции принудительного обновления, а не фактические состояния переменных в программе пользователя. Таким образом, при использовании принудительного обновления в программе значения переменных в программе могут отличаться от состояний физических выходов.

Пример: переменная *a* переводится в состояние «ИСТИНА» путем принудительного обновления.



Пример: вход, к которому применено принудительное обновление, управляет другим входом.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

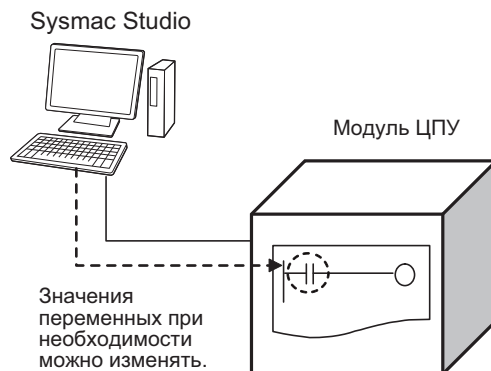
- Прежде чем использовать функцию принудительного обновления, убедитесь в том, что это не приведет к нежелательным последствиям для системы.
- При использовании принудительного обновления входные и выходные данные принимают указанные значения, которые не зависят от результатов выполнения пользовательской программы. Если принудительное обновление применяется к входным данным, для которых обновление ввода-вывода не поддерживается, входные данные сначала принимают указанные значения, но потом перезаписываются пользовательской программой.

Отсутствие требуемых принудительно установленных состояний может привести к непредсказуемой работе системы управления.

8-6-2 Изменение текущих значений

Описание

Можно изменять текущие значения переменных, которые используются в программе пользователя и в параметрах. Также можно переключать входы и выходы программы в требуемые состояния (ИСТИНА/ЛОЖЬ). Эти возможности могут использоваться для проверки работы программы пользователя и заданных параметров.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Прежде чем изменять текущее значение переменной, убедитесь в том, что это не приведет к возникновению опасной ситуации в управляемой системе.

Применение

● Переключение входов и выходов программы в состояние «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ»

Любую переменную булева типа (BOOL) можно переключить в состояние «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ». Указанное значение затем перезаписывается результатами выполнения программы пользователя. При изменении режима работы или после выключения и последующего включения питания восстанавливается начальное значение. За состояниями переменных булева типа (BOOL) можно наблюдать в окне редактора релейно-контактных схем (Ladder Editor), в окне таблицы мониторинга (Watch Tab Page) или на вкладке карты входов-выходов (I/O Map).

● Изменение значений других переменных

Возможно изменение текущих значений переменных пользователя, системных переменных и переменных устройств. Это можно делать в окне таблицы мониторинга (Watch Tab Page).



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Прежде чем изменять текущее значение переменной, убедитесь в том, что это не приведет к возникновению опасной ситуации в управляемой системе.

Порядок действий

Для изменения текущих значений можно использовать перечисленные ниже панели. Порядок работы с этими панелями описан в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

- Панели редактирования программ (для языков LD и ST)
- Вкладка I/O Map (Карта входов-выходов)
- Вкладка Watch (Мониторинг)

Меры предосторожности при изменении текущих значений/состояний выходов, назначенных для внешних устройств

При использовании функции изменения текущего значения для изменения состояния выхода, который назначен порту ввода-вывода базового модуля вывода серии CJ или ведомого устройства EtherCAT (устройства вывода), необходимо соблюдать указанные ниже меры предосторожности.

● Изменение текущих значений на карте входов-выходов (I/O Map) в режиме «Выполнение»

Любое значение порта ввода-вывода, устанавливаемое вручную пользователем на карте входов-выходов (I/O Map), затем перезаписывается программой пользователя в соответствии с результатами ее выполнения. При использовании функции изменения текущего значения указываемое значение на внешнее устройство не выдается. Для изменения значения порта ввода-вывода и вывода этого значения на внешнее устройство следует использовать функцию принудительного обновления.

● Изменение текущих значений в окне мониторинга (Watch) в режиме «Программирование»

При изменении текущего значения переменной устройства*, являющейся внешней или локальной переменной, указываемое в окне мониторинга (Watch) значение на внешнее устройство не выдается. Чтобы указанное значение подавалось на внешнее устройство, используйте один из следующих способов:

- Используйте принудительное обновление.
- Измените в окне мониторинга (Watch) текущее значение переменной устройства*, которая определена как глобальная переменная.

* Порту ввода-вывода базового модуля вывода серии CJ или ведомого устройства EtherCAT (устройства вывода) должны быть назначены переменные устройств. Это также относится к глобальной переменной с указанным с помощью параметра AT битом выхода, которая назначена базовому модулю вывода серии CJ.

● Меры предосторожности при прямой записи по адресам памяти ввода-вывода, назначенным для битов выходов базовых модулей вывода серии CJ

Любое значение, записываемое посредством теговой логической связи по адресу памяти ввода-вывода, который соответствует биту выхода, назначенному базовому модулю вывода серии CJ, будет перезаписано в соответствии с результатами выполнения программы пользователя. Поэтому значение, напрямую записываемое по адресу памяти ввода-вывода посредством теговой логической связи, на внешнее устройство не выдается.

Примечание. Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

8-6-3 Редактирование в режиме онлайн

Данный раздел содержит общие сведения о функции редактирования в режиме онлайн. Дополнительные сведения см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

Вводная информация

Функция редактирования в режиме онлайн (также «функция онлайн-редактирования») позволяет вносить дополнения или изменения в программу в модуле ЦПУ непосредственно из Sysmac Studio.

Для редактирования в режиме онлайн можно выбрать любой из следующих объектов:

- Программные компоненты (программы, функции и функциональные блоки)
Для редактирования программы на языке LD нужно выбрать секцию.
- Глобальные переменные

Применение

В режиме онлайн-редактирования программу пользователя можно корректировать, не останавливая работу модуля ЦПУ.

Операции в Sysmac Studio

● Выполнение редактирования в режиме онлайн

- 1** Выберите объект для редактирования в режиме онлайн.
- 2** Выберите пункт **Online Edit (Онлайн-редактирование)** в меню Project (Проект).
- 3** Внесите необходимые изменения.
- 4** Выберите пункт **Online Edit (Онлайн-редактирование) – Transfer (Передать)** в меню Project (Проект).
- 5** Проверьте результаты.
- 6** Программа пользователя начнет выполняться после редактирования в режиме онлайн.



Предупреждение

Выполняйте онлайн-редактирование, лишь предварительно убедившись в том, что отклонения во времени ввода-вывода не приведут к нежелательным последствиям. Во время онлайн-редактирования время выполнения задачи может превышать длительность цикла задачи, могут не обновляться входы-выходы внешних устройств, могут не считываться входные сигналы, может нарушиться синхронность выдачи выходных сигналов.





Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- При редактировании программы в режиме онлайн инициализируются состояния контроля фронтов у команд с различием фронтов в этой программе.
- При применении изменений, внесенных во время онлайн-редактирования, увеличивается время выполнения задач. Задавайте длительность цикла задач с таким расчетом, чтобы при онлайн-редактировании не возникала ошибка превышения времени цикла задачи (Task Period Exceeded).
- Если во время сохранения изменений, сделанных при онлайн-редактировании, отключается питание контроллера*, возникает ошибка контроллера критического уровня («Ошибка передачи программы пользователя или конфигураций и настроек контроллера», «Неверная программа пользователя или неверные конфигурации и настройки контроллера» либо «Энергонезависимая память восстановлена или отформатирована»). В случае возникновения любой из этих ошибок загрузите программу пользователя еще раз.
- Во время сохранения результатов онлайн-редактирования не выполняйте команду MC_SaveCamTable.* В противном случае внесенные при онлайн-редактировании изменения могут сохраниться некорректно.

* После нажатия кнопки **Yes (Да)** в диалоговом окне подтверждения результаты онлайн-редактирования продолжают сохраняться до тех пор, пока не закрывается панель Online Editing (Редактирование в режиме онлайн). Однако при использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.04 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.05 или выше сохранение продолжается, пока не закрывается диалоговое окно, уведомляющее о сохранении данных в энергонезависимую память (которое отображается вслед за диалоговым окном подтверждения).

8-6-4 Протоколирование данных

С помощью функции протоколирования данных можно без специального программирования регистрировать выборочные значения переменных. Запротоколированные данные можно прочитать и просмотреть в Sysmac Studio, а также сохранить в файл. Эти данные можно использовать при пусконаладке, эксплуатации и обслуживании устройств.

Данный раздел содержит общие сведения о функции протоколирования данных. Подробное описание конкретных процедур см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При использовании функции протоколирования данных для указанных ниже переменных могут протоколироваться неверные значения.

- Члены структуры со значениями длиной 16 бит и больше, за исключением системных переменных для управления движением.
- Элементы массива со значениями длиной 16 бит и больше

Для отбора и протоколирования значений указанных выше переменных используйте один из следующих приемов.

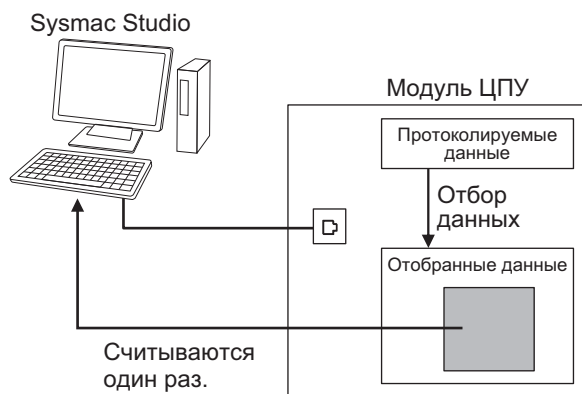
- Скопируйте указанные выше переменные во внутренние переменные с базовым типом данных (кроме типа данных размером 64 бит) и протоколируйте значения этих внутренних переменных.
- Используйте параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах и в качестве обновляющей задачи выберите задачу, для которой предполагается использовать протоколирование данных.

Ниже описаны два возможных способа протоколирования данных.

● Протоколирование по событию

При этом способе задаются условия запуска протоколирования для регистрации значений, которые наблюдались до и после выполнения заданного условия. Отбор значений прекращается автоматически при достижении максимального количества отобранных значений переменных. Даже если Sysmac Studio работает автономно (без подключения к контроллеру), протокол данных создается в контроллере при наступлении условий запуска и может быть загружен в Sysmac Studio позже (после перехода в режим онлайн).

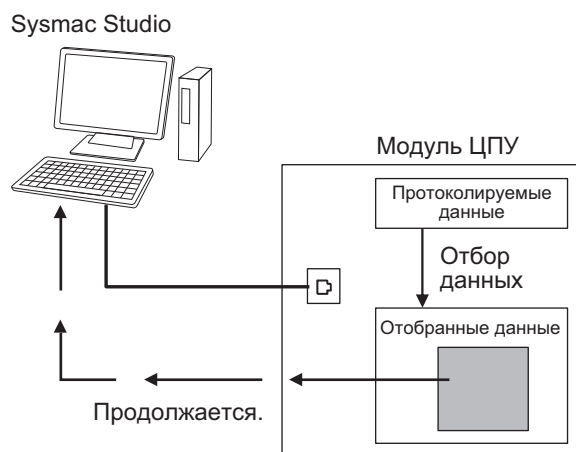
- Анализируя порядок и хронологию изменений текущих значений переменных, можно проверять логику выполнения программы.
- Протокол данных можно использовать для анализа причин непредусмотренных изменений значений переменных.



При достижении максимального количества отобранных значений переменных протоколирование останавливается и запротокопированные данные передаются и отображаются в Sysmac Studio.

● Непрерывное протоколирование

Отбор данных начинается без какого-либо условия запуска и продолжается даже после отбора 10 000 значений. Каждое отобранное значение сразу же передается на компьютер и сохраняется в файл. При переполнении буфера отображения данные автоматически сохраняются в CSV-файл. При протоколировании данных за продолжительный период времени это можно использовать для сохранения результатов протоколирования в несколько CSV-файлов.



Характеристики функции протоколирования данных

В следующей таблице приводятся характеристики функции протоколирования данных.

Параметр		Описание
Типы протоколирования данных	Однократно запускаемое протоколирование	Задается условие для запуска отбора данных. Сохраняются данные, наблюдавшиеся до и после соблюдения условия.
	Непрерывное протоколирование	Отобранные данные передаются на компьютер по мере сбора и сохраняются в файл.
Настройка периода отбора значений	Период выполнения указанной задачи	Укажите задачу. За период отбора значений принимается период выполнения этой задачи.* ¹
	Заданный фиксированный интервал	Можно задать требуемый период отбора значений. Однако введенное время округляется до значения, кратного периоду выполнения главной циклической задачи.
	Команда отбора данных	При этом способе отбор значения производится каждый раз, когда в программе пользователя выполняется команда TraceSamp.
Настройка протоколируемых данных* ²	Максимальное количество переменных	NX701-□□□□: 192 переменных NX102-□□□□: 48 переменных NX1P2-□□□□: 48 переменных NJ501-□□□□: 192 переменных NJ301-□□□□: 48 переменных NJ101-□□□□: 48 переменных
	Типы данных	Базовые типы данных, за исключением текстовых строк Массивы (необходимо указать элемент) Перечисления Члены структур и объединений
Максимальное количество протоколируемых значений одной переменной		10 000 значений для каждой переменной
Настройка смещения относительно события		Можно настроить смещение относительно события запуска, беря за основу общее время протоколирования или количество отбираемых значений.

Параметр		Описание
Настройка условий запуска	Типы данных для условий	Базовые типы данных, за исключением времени, длительности, даты и текстовой строки Массивы (должен быть указан элемент массива), структуры (должен быть указан член структуры) и объединения (должен быть указан член объединения)
	Выражение условия* ³	Протоколирование запускается при соблюдении одного из следующих условий. BOOL: ИСТИНА или ЛОЖЬ Не BOOL: «равно» (=), «больше чем» (>), «больше или равно» (≥), «меньше чем» (<), «меньше или равно» (≤), «не равно» (≠)* ⁴
	Команды из Sysmac Studio	Протоколирование запускается после нажатия кнопки Trigger TRUE (Условие запуска = ИСТИНА) .
	Команда запуска протоколирования данных	Протоколирование запускается, когда выполняется команда TraceTrig.
	Момент проверки условия	<ul style="list-style-type: none"> При периодическом отборе значений (т. е. без использования команды TraceSamp) условие запуска проверяется в течение периода выполнения указанной задачи только один раз. Если для указания момента отбора значения используется команда TraceSamp, условие запуска проверяется при каждом выполнении этой команды.
Задержка	С помощью ползунка можно задавать, сколько значений (в процентах от общего числа значений), предшествовавших событию запуска, должно включаться в протокол значений. (Пример: 20%/80%)	
Запуск протоколирования	Команды из Sysmac Studio	Протоколирование запускается при нажатии кнопки Execute (Выполнить) в Sysmac Studio.
	Запуск протоколирования в начале работы	Протоколирование данных может запускаться в начале работы контроллера (т. е., когда контроллер переключается из режима «Программирование» в режим «Выполнение»).
Остановка протоколирования	Протоколирование по событию	<ul style="list-style-type: none"> Протоколирование прекращается при достижении максимального количества отобранных значений (10 000). Протоколирование прекращается при нажатии кнопки Stop (Стоп) в Sysmac Studio.
	Непрерывное протоколирование	<ul style="list-style-type: none"> Если в качестве операции, выполняемой при достижении максимального объема выборки, выбрано прекращение протоколирования, протоколирование прекращается при достижении максимального числа отобранных значений или по истечении максимального интервала времени. Протоколирование прекращается при нажатии кнопки Stop (Стоп) в Sysmac Studio.

Параметр		Описание
Настройка непрерывного протоколирования	Максимальный срок хранения данных	Можно задать максимальный срок хранения данных, получаемых при непрерывном протоколировании.
	Максимальный объем хранимых данных	Можно задать максимальный общий объем всех файлов, сохраняемых при непрерывном протоколировании.
	Количество элементов данных в одном файле	Можно задать количество отображенных значений, хранимых в каждом файле при непрерывном протоколировании.
	Место хранения файлов	Можно указать место, где будут создаваться файлы для хранения данных при непрерывном протоколировании.
	Префикс имени файла	Можно указать префикс, который будет автоматически добавляться в начале имени каждого файла.
	Выбор действия при достижении предельного значения	Можно указать действие, которое должно выполняться при достижении предельного срока хранения или предельного объема данных. <ul style="list-style-type: none"> • Прекратить протоколирование • Удалить самые старые файлы и продолжить протоколирование
Отображение результатов протоколирования	Отображение в виде графика	Можно отобразить график со шкалой времени по оси X и шкалой значений переменной по оси Y. На одном графике можно отображать дискретные (BOOL) и аналоговые переменные.
	Отображение в виде таблицы	Для каждой переменной в таблице можно отобразить максимальное, минимальное и среднее значения, а также значение на указанный момент времени.
	Отображение в виде трехмерной модели движения	Можно отобразить виртуальную трехмерную модель и наблюдать за траекторией движения группы осей на основании данных о заданных и фактических положениях осей.
Экспорт протокола данных	Экспорт в CSV-файлы	Результаты протоколирования и все параметры (кроме номера протокола) можно сохранить в CSV-файл.
Количество одновременно создаваемых протоколов данных* ⁵		NX701-□□□□: 4 протокола NX102-□□□□: 2 протокола NX1P2-□□□□: 2 протокола NJ501-□□□□: 4 протокола NJ301-□□□□: 2 протокола NJ101-□□□□: 2 протокола
Импорт протокола данных		На текущем графике можно отобразить результаты протоколирования из CSV-файла.
Сохранение		Результаты протоколирования и параметры протоколирования можно сохранить в проект.
Вывод на печать		Можно выводить на печать графики. Используется функция печати, предусмотренная в Sysmac Studio.

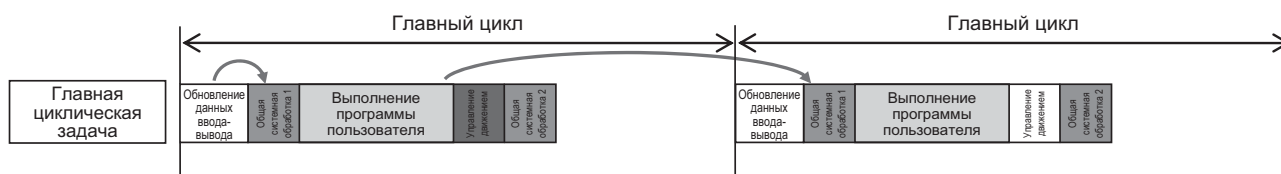
- *1 В случае модуля ЦПУ серии NJ и модуля ЦПУ NX701: если выполняется протоколирование значений внутренней переменной с размером данных 64 бита или больше, укажите задачу, которая назначена программе, в которой определена эта внутренняя переменная. Если будет указана другая задача, значения переменных могут не согласоваться.
- *2 Невозможно протоколировать значения системных переменных *EN*, *ENO*, *P_off*, *P_on*, *P_CY*, *P_First_RunMode*, *P_First_Run* и *P_PRGER*; входных-выходных переменных, которые используются в экземплярах функциональных блоков; а также переменных в функциях.
- *3 Протоколирование данных не начнется в точке начала протоколирования данных, даже если соблюдается условие запуска.
- *4 Комбинирование нескольких выражений условий не допускается. Кроме того, допустимый диапазон значений констант для сравнения определяется диапазоном значений, который допускается литеральным выражением для типа переменной в левой части выражения условия.

*5 В случае моделей NX701 и NJ501 протоколам присваиваются номера от 0 до 3. В случае моделей NX102, NX1P2, NJ301 и NJ101 протоколам присваиваются номера 0 и 1. Эти номера используются для выполнения команд, а также для доступа к системным переменным.

Работа функции протоколирования данных

Операции протоколирования данных (отбор значений и проверка условия запуска) выполняются во время общей системной обработки 1, то есть на этапе между обновлением данных ввода-вывода и выполнением программы пользователя.

Пример: отбор значений привязан к циклу главной циклической задачи, протоколирование данных выполняется на этапе общей системной обработки 1 (см. рисунок ниже).



В представленных ниже примерах выполнения протоколирования данных отбор значений привязан к периоду выполнения указанной задачи.



Дополнительная информация

Обновление данных ввода-вывода, выполнение программы пользователя и управление движением — это операции, которые выполняются в одном и том же цикле задачи. Однако на диаграммах для протоколирования данных можно одновременно видеть этапы выполнения программы пользователя и управления движением в текущем цикле задачи и этап обновления данных ввода-вывода в следующем цикле задачи. Временные диаграммы в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство* (Cat. No. W508) привязаны к циклам (периодам) выполнения задач, поэтому они отличаются от диаграмм для функции протоколирования данных.

Пример 1.

В данном примере переменная *SysRun* в программе пользователя принимает состояние «ИСТИНА», когда переменная *Sensor1* (назначенная для входного сигнала от датчика) переходит в состояние «ИСТИНА».

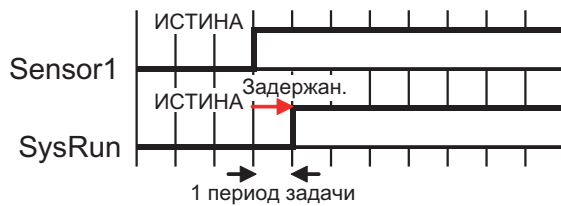


Ниже представлен порядок действий и показаны результаты выполнения протоколирования данных.

1. При выполнении операций протоколирования данных на этапе общей системной обработки 1 считывается состояние «ИСТИНА» переменной *Sensor1*.
2. На этапе выполнения программы пользователя переменная *SysRun* переходит в состояние «ИСТИНА».
3. При выполнении операций протоколирования данных на этапе общей системной обработки 1 в следующем главном цикле считывается состояние «ИСТИНА» переменной *SysRun*.

Поэтому на графике протокола данных состояние «ИСТИНА» для переменной *SysRun* отстает от состояния «ИСТИНА» для переменной *Sensor1* на один период выполнения задачи.

Представление протокола данных в виде графика

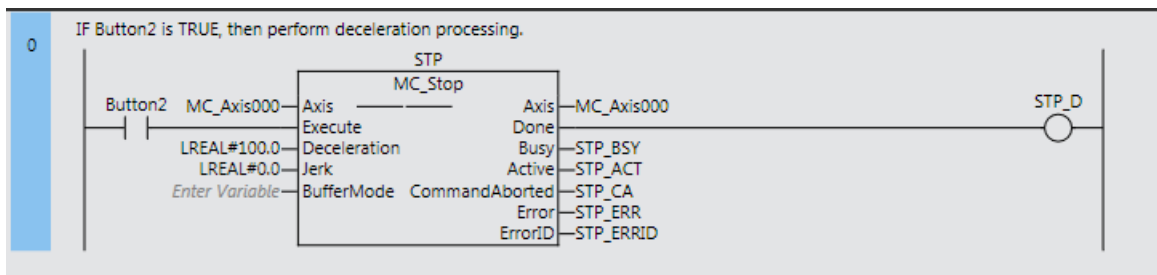


Дополнительная информация

Если значения переменных изменяются во время выполнения программы пользователя, изменение значений происходит в том же периоде выполнения задачи, в котором выполняются изменения для операции вывода данных в рамках обновления данных ввода-вывода.

Пример 2.

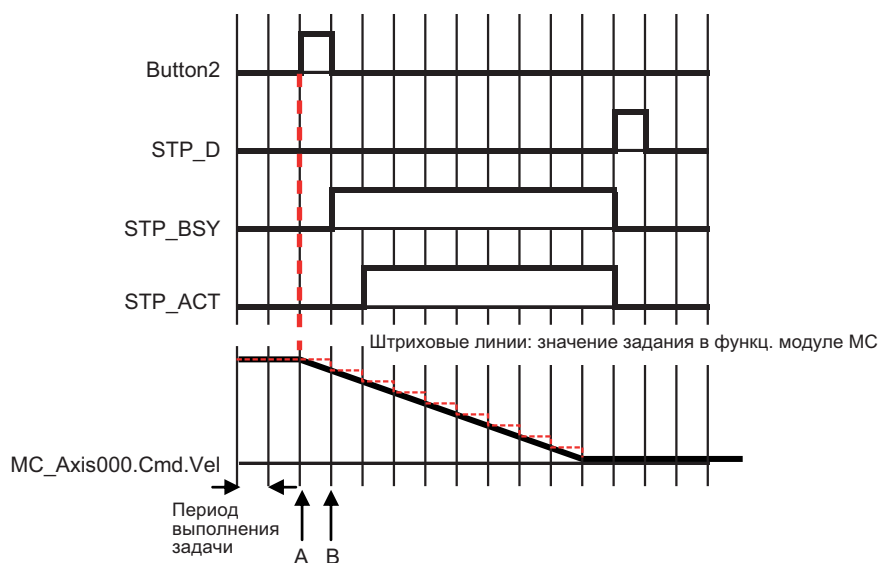
Когда переменная *Button2* (назначенная входному сигналу от кнопки) принимает состояние «ИСТИНА» во время регулирования скорости, приведенная в данном примере программа пользователя замедляет ось 0 (*MC_Axis000*) до полной остановки.



Ниже представлен порядок действий и показаны результаты выполнения протоколирования данных.

1. При выполнении операций протоколирования данных на этапе общей системной обработки 1 считывается состояние «ИСТИНА» переменной *Button2*.
2. Переменная *STP_BSY* переходит в состояние «ИСТИНА» в программе пользователя, и функциональный модуль Motion Control выполняет операцию торможения.
3. При выполнении операций протоколирования данных на этапе общей системной обработки 1 в следующем главном цикле считывается состояние «ИСТИНА» переменной *STP_BSY* и считывается состояние переменной управления движением.
4. На этапе выполнения программы пользователя переменная *STP_ACT* переходит в состояние «ИСТИНА».
5. При выполнении операций протоколирования данных на этапе общей системной обработки 1 в следующем главном цикле считывается состояние «ИСТИНА» переменной *STP_ACT*.

Когда переменная *STP_BSY* в программе пользователя принимает состояние «ИСТИНА», начинает изменяться (точка В на диаграмме ниже) значение задания в функциональном модуле MC и функциональный модуль Motion Control приступает к операции торможения. Величина задания изменяется ступенчато и синхронно с циклом главной циклической задач. Функция протоколирования данных, однако, интерполирует значения, соединяя значения предыдущего и текущего периодов. Поэтому диаграмма показывает, что величина задания скорости в переменной управления движением (*MC_Axis000.Cmd.Vel*) начала изменяться на один период раньше, то есть когда переменная *Button2* перешла в состояние «ИСТИНА» (точка А на диаграмме ниже). Диаграмма также показывает, что переменная *STP_BSY* переходит в состояние «ИСТИНА» на один период позже начала торможения, а переменная *STP_ACT* переходит в состояние «ИСТИНА» еще на один период позже.



Дополнительная информация

В случае функциональных блоков, содержащих команды управления движением, значения входных параметров передаются во входные переменные в начале выполнения функционального блока, а значения выходных переменных передаются в выходные параметры, когда выполнение функционального блока завершается (см. раздел *Описание переменных для функциональных блоков* на стр. 6-13). На графиках протоколов данных, однако, входные параметры и входные переменные, а также выходные параметры и выходные переменные будут изменяться в одном периоде выполнения задачи.

Связанные системные переменные

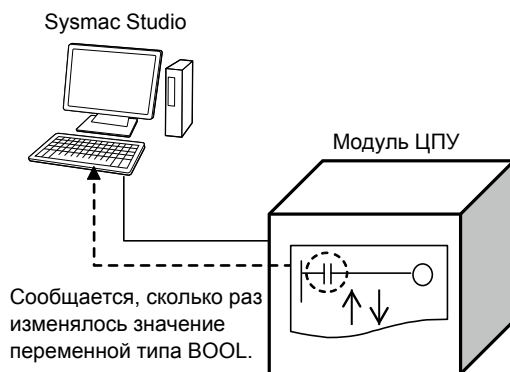
Имя переменной	Член структуры	Значение	Описание	Тип данных	Чтение/запись
.IsStart		Флаг активности протоколирования	«ИСТИНА», когда начинается протоколирование.	BOOL	Чт.
.IsComplete		Флаг завершения протоколирования	«ИСТИНА», когда протоколирование завершено. Возвращается в состояние «ЛОЖЬ», когда начинается следующее протоколирование.	BOOL	Чт.
.IsTrigger		Флаг контроля события протоколирования	«ИСТИНА», когда соблюдается условие запуска. Возвращается в состояние «ЛОЖЬ», когда начинается следующее протоколирование.	BOOL	Чт.
.ParamErr		Флаг ошибки параметра протоколирования	Переходит в состояние «ИСТИНА» при запуске протоколирования, если имеется ошибка в параметрах протоколирования. «ЛОЖЬ» при отсутствии ошибок в параметрах.	BOOL	Чт.

* Эти номера соответствуют номерам протоколов данных 0–3.

Примечание. Эти системные переменные невозможно использовать в программе пользователя. Для чтения текущего состояния протоколирования данных в программе пользователя используйте команду GetTraceStatus.

8-6-5 Мониторинг изменений

Функция мониторинга изменений позволяет узнать, сколько раз значение указанной булевой переменной (BOOL) удовлетворяло указанному условию. Соблюдение указанного условия проверяется в каждом цикле выполнения главной циклической задачи (т. е. в каждом главном цикле). Мониторинг изменений суммирует случаи соблюдения условия и показывает суммарное значение на данный момент.



✓ Сведения о версиях

Для использования функции мониторинга изменений требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.04 или выше.

Применение

С помощью функции мониторинга изменений можно проверить или подсчитать, сколько раз включался либо выключался внешний входной сигнал или сколько раз переходил в состояние «ИСТИНА» либо «ЛОЖЬ» вход программы пользователя. Эта информация может быть полезна на этапе пусконаладки системы, а также при поиске и устранении неполадок, возникающих во время эксплуатации системы.

Характеристики функции мониторинга изменений

В следующей таблице приведены технические характеристики функции мониторинга изменений.

Параметр		Характеристики
Условия мониторинга изменений	Количество переменных	Макс. 8
	Указываемые переменные	<ul style="list-style-type: none"> • BOOL • Элемент массива типа BOOL • Член структуры или объединения типа BOOL
	Выражение условия	<ul style="list-style-type: none"> • Переход в состояние «ИСТИНА» • Переход в состояние «ЛОЖЬ»
Проверка соблюдения условия	Время	Один раз в каждом главном цикле
	Подсчет	Подсчитывается, сколько раз указанная переменная соответствовала условию.
Запуск и остановка	Условие запуска	Команда из Sysmac Studio
	Условие остановки	<ul style="list-style-type: none"> • Команда из Sysmac Studio • Возникновение ошибки критического уровня в контроллере • Загрузка программы пользователя • Операция полной очистки памяти • Выход Sysmac Studio из режима онлайн
Режимы работы		<ul style="list-style-type: none"> • Режим «Выполнение» • Режим «Программирование»

Условия мониторинга изменений

Под условиями мониторинга изменений понимаются переменные, а также изменения, которые можно отслеживать с помощью функции мониторинга изменений. Условия мониторинга изменений описываются ниже.

● Количество переменных

Можно указать не более 8 переменных. Это означает, что подсчет случаев соблюдения условий с помощью функции мониторинга изменений можно производить одновременно для 8 переменных.

● Указываемые переменные

Ниже поясняется, к какому типу данных может относиться переменная, указываемая для мониторинга изменений.

- Переменные типа BOOL
- Элементы массивов типа BOOL
- Члены структур или объединений типа BOOL

Массив, структуру или объединение указать невозможно.

В таблице ниже перечислены типы переменных, которые могут указываться для мониторинга изменений.

Типы переменных	Описание
Системные переменные	Возможно* ¹
Переменные, частично определяемые пользователем	Возможно

	Типы переменных	Описание
Переменные, определяемые пользователем	Глобальные переменные	Возможно
	Переменные, используемые в программе	Возможно
	Переменные, используемые в функциональном блоке	Возможно* ²
	Переменные, используемые в функции	Невозможно

*1 Невозможно использовать следующие переменные:
EN, ENO, P_Off, P_CU, P_First_RunMode, P_First_Run и P_PRGER.

*2 Входные-выходные переменные использовать невозможно.

● Выражения условий

Условие изменения переменной, которое должно быть обнаружено, называется выражением условия. На выбор доступно два типа выражений условий. Выражение условия указывается для каждой переменной.

- Переход в состояние «ИСТИНА»
- Переход в состояние «ЛОЖЬ»



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Предположим, к примеру, что в качестве выражения условия выбран переход переменной в состояние «ИСТИНА». Даже если указанная переменная уже находится в состоянии «ИСТИНА» к моменту запуска мониторинга изменений, это не распознается как переход в состояние «ИСТИНА». Чтобы был распознан переход в состояние «ИСТИНА», состояние переменной сначала должно поменяться на «ЛОЖЬ», а потом снова на «ИСТИНА».

Момент проверки условий и подсчет случаев соблюдения условий

Соблюдение заданного условия для указанной переменной проверяется один раз в каждом главном цикле. Значение, содержащееся в переменной при предыдущей проверке, сравнивается с текущим значением переменной. Если значение переменной изменилось и это изменение удовлетворяет указанному условию, подсчитываемое количество случаев соблюдения условия увеличивается на 1.

- Подсчет случаев соблюдения условия ведется отдельно для каждой переменной.
- При запуске мониторинга изменений предыдущие результаты счета обнуляются.
- Результат счета невозможно обнулить отдельно для одной переменной.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Даже если в пределах одного главного цикла контролируемая переменная изменяется многократно и заданное условие оказывается соблюдено больше одного раза, в каждом главном цикле засчитывается только один случай соблюдения условия.
- Если значение переменной при текущей проверке не отличается от значения, которое содержалось в переменной при предыдущей проверке, условие не считается соблюденным, даже если значение менялось между проверками.

Условие запуска и условие остановки

Для запуска мониторинга изменений используйте Sysmac Studio.

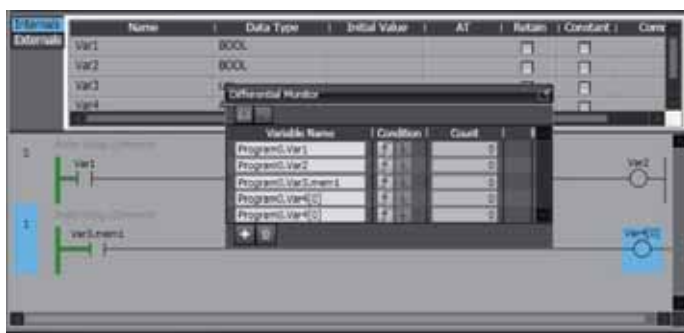
Во всех случаях, кроме перечисленных ниже, для остановки мониторинга изменений используйте Sysmac Studio. В указанных ниже случаях мониторинг изменений будет прекращен автоматически.

- При возникновении в контроллере ошибки критического уровня.
- При загрузке программы пользователя.
- При выполнении операции полной очистки памяти.
- При выходе Sysmac Studio из режима онлайн.

Порядок действий

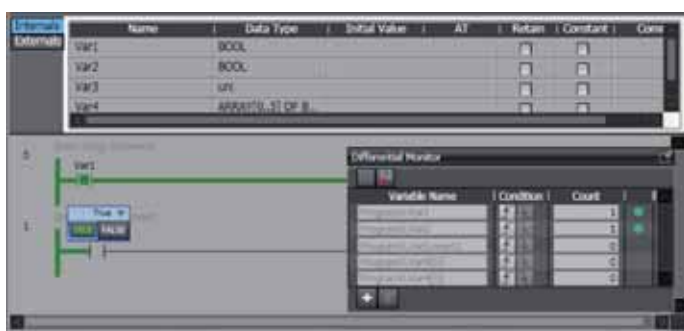
Для управления функцией мониторинга изменений соблюдайте следующий порядок действий. Дополнительные сведения см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

- 1** Выберите **Differential Monitor (Мониторинг изменений)** в меню View (Вид) в Sysmac Studio.
- 2** Щелкните правой кнопкой мыши требуемую переменную, для которой возможен мониторинг изменений, и выберите пункт **Add Differential Monitor (Добавить в мониторинг изменений)**.
- 3** Задайте выражение условия мониторинга изменений для каждой переменной в окне Differential Monitor (Мониторинг изменений).



- 4** Запустите выполнение программы пользователя.

В окне Differential Monitor (Мониторинг изменений) отображается, сколько раз оказалось соблюдено заданное условие для каждой переменной.



Меры предосторожности при использовании мониторинга изменений

При использовании функции мониторинга изменений соблюдайте следующие меры предосторожности.

● Потеря связи с Sysmac Studio во время мониторинга изменений

Во время мониторинга изменений может прерваться связь с Sysmac Studio, например, из-за отсоединения кабеля связи или сбоя в работе Sysmac Studio. В таких случаях модуль ЦПУ продолжает выполнять мониторинг изменений. Чтобы запустить мониторинг изменений с начала, необходимо восстановить связь с Sysmac Studio и остановить текущий мониторинг изменений.

● Одновременное выполнение нескольких операций мониторинга изменений

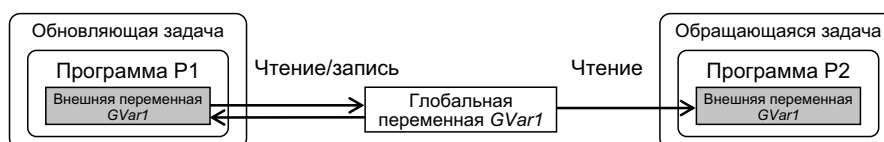
Мониторинг изменений для одного и того же контроллера невозможно запустить одновременно в нескольких экземплярах Sysmac Studio, работающих на одном или на разных компьютерах.

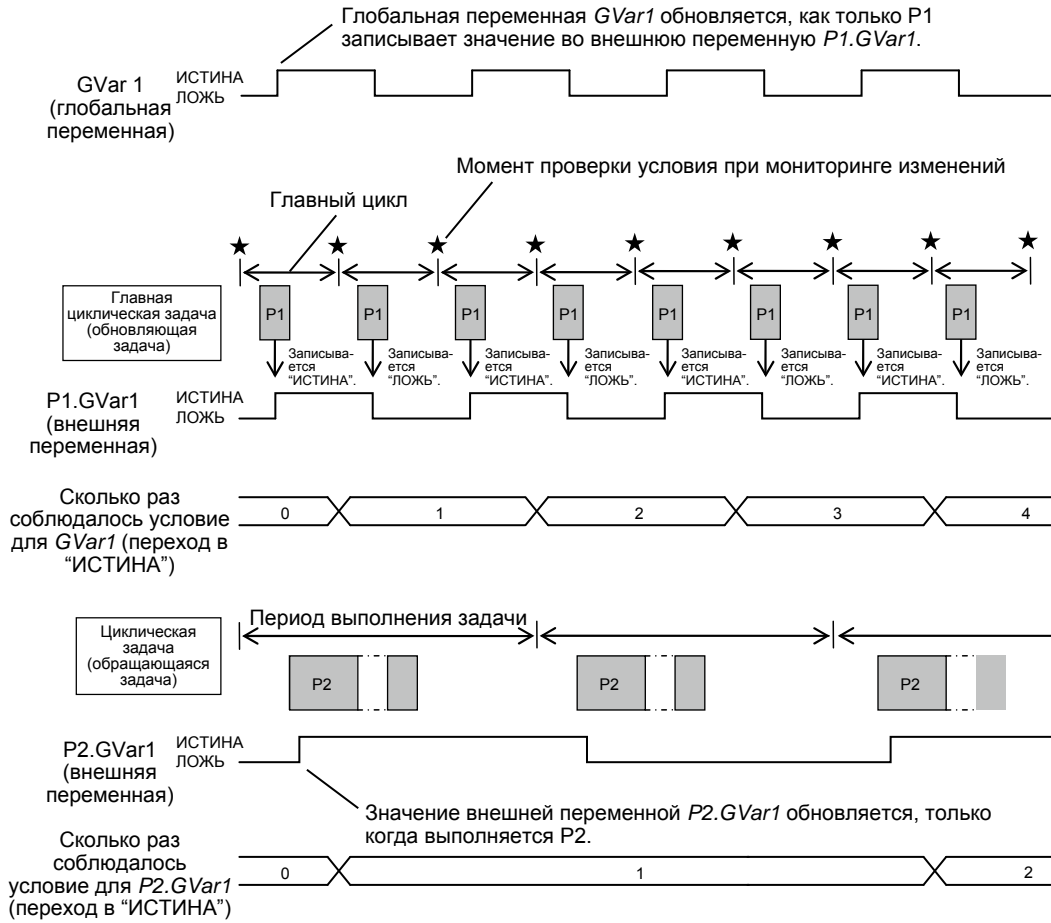
● Указание глобальных и внешних переменных

Для мониторинга изменений можно указывать глобальные переменные, а также внешние переменные (используемые для доступа к глобальным переменным в программных компонентах). Следует, однако, учитывать, что значения глобальных и внешних переменных обновляются в разное время. Глобальная переменная обновляется сразу же после записи значения. Внешняя переменная обновляется, только когда модуль ЦПУ выполняет программный компонент, в котором объявлена эта внешняя переменная. Эти различия демонстрируются на рисунке ниже. В данном примере контролируются две указанные ниже переменные.

Переменная	Тип переменной	Программный компонент, который производит чтение/запись
GVar1	Глобальная переменная	Программа P1, назначенная главной циклической задаче
P2.GVar1	Это внешняя переменная, которая объявлена в программе P2 и указывает на GVar1.	Программа P2, назначенная циклической задаче

Чтение и запись из/в глобальную переменную *GVar1* производит программа P1, которая назначена главной циклической задаче. Следовательно, эта переменная будет обновляться в каждом периоде выполнения главной циклической задачи (если программа будет в каждом цикле записывать в нее значение). Внешняя переменная *P2.GVar1*, однако, обновляется, только когда модуль ЦПУ выполняет программу P2, которая назначена циклической задаче. Это значит, что внешняя переменная обновляется в рамках периода циклической задачи. И поскольку период выполнения циклической задачи больше периода выполнения главной циклической задачи, количество для переменной *P2.GVar1* обновляется реже, чем количество для переменной *GVar1*.





8-7 Журналы событий

В данном разделе описываются журналы событий.

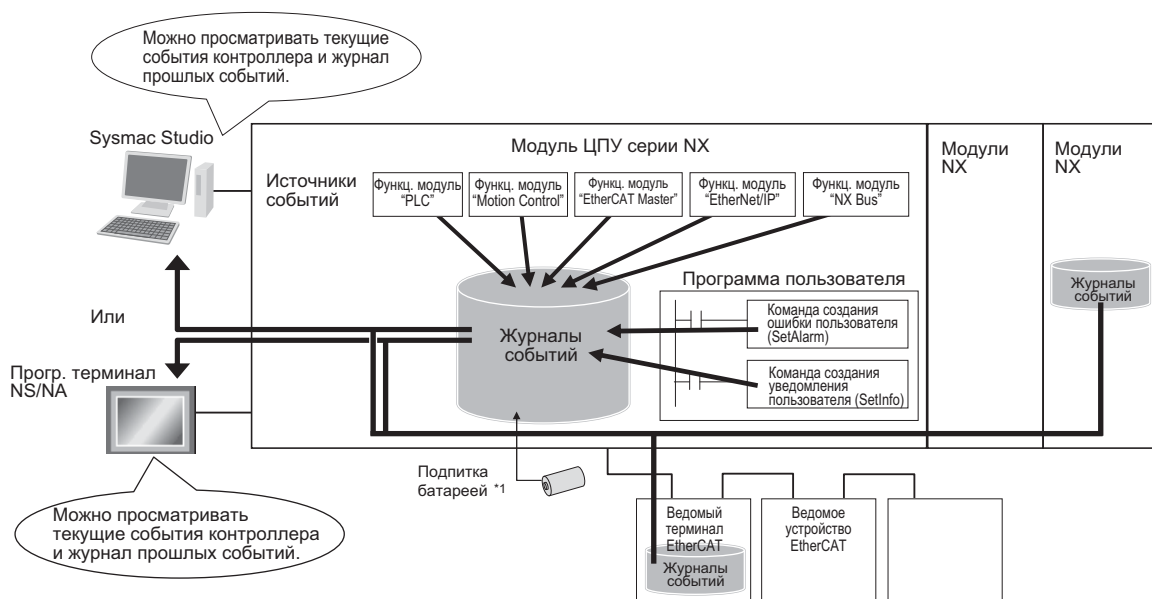
8-7-1 Вводная информация

Журналы событий содержат записи о событиях* (например, об ошибках, об изменении состояний и об ошибках пользователя), которые происходят в контроллере серии NJ/NX.

* В данном случае под событиями понимаются незапланированные события, происходящие в контроллере, например ошибки. «Событием» называется как ошибка, так и информация, которая не подразумевает ошибку, но должна быть сообщена пользователю. Различают два типа и четыре класса событий.

- События контроллера
 - Ошибки контроллера
 - Уведомления контроллера
- События, определяемые пользователем (события пользователя)
 - Ошибки, определяемые пользователем (ошибки пользователя)
 - Информация, определяемая пользователем (уведомления пользователя)

● Модули ЦПУ серии NX



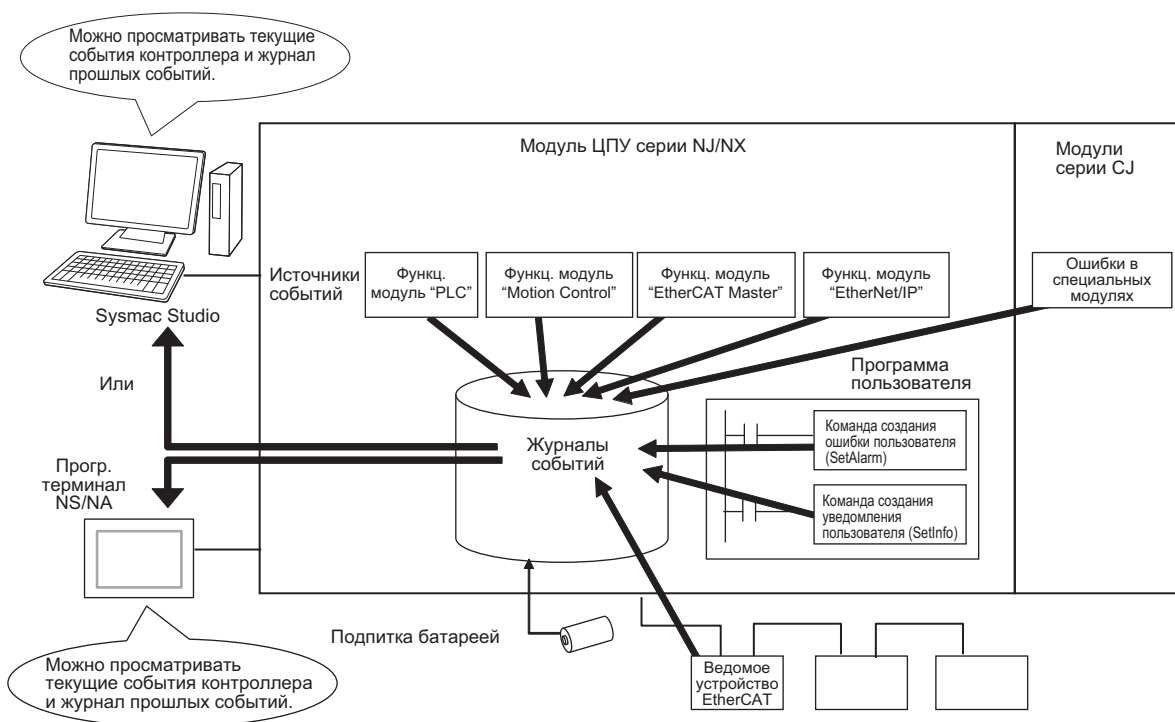
*1. В модуле ЦПУ NX701 журналы событий хранятся в памяти с резервным питанием от батареи. В модуле ЦПУ NX102 и NX1P2 журналы событий хранятся в энергонезависимой памяти.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Функциональный модуль «NX Bus» есть только в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.
- Модули NX можно использовать только в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2.
- Сведения о возможностях средства устранения неполадок устройства HMI см. в приложениях руководства *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

● Модули ЦПУ серии NJ



Для просмотра событий с помощью программируемого терминала серии NS его нужно подключить к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.
- Сведения о возможностях средства устранения неполадок устройства HMI см. в приложениях руководства *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

Свойства и функции

Журналы событий поддерживают указанные ниже функции.

- Помимо записей об ошибках журналы содержат записи о различных событиях, например о времени включения или выключения питания, времени начала работы и т. п.
- Записи журнала можно просматривать с учетом времени. Это, в частности, позволяет определять реальные причины ошибок при возникновении проблем.

Типы событий

Ниже поясняется классификация событий.

● Системные события (события контроллера)

Эти события контроллер обнаруживает автоматически. События контроллера включают события, определенные для функциональных модулей, которые относятся к модулю ЦПУ, модулям NX, ведомым терминалам серии NX, ведомым устройствам EtherCAT и модулям серии CJ. Различают следующие типы системных событий:

- Ошибки контроллера
- Уведомления контроллера

● События пользователя

Это события, которые происходят в приложениях, создаваемых пользователем. В программе можно выполнять команды для создания событий следующих типов:

- Ошибки, определяемые пользователем
- Уведомления, определяемые пользователем

Журналы событий можно просматривать в Sysmac Studio или с помощью устройства HMI.

8-7-2 Подробная информация о журналах событий

Источники событий

Данная информация позволяет определить, где именно в контроллере (в каком компоненте) произошло то или иное событие. Возможные источники событий контроллера и событий пользователя будут перечислены ниже.

● Источники событий контроллера

События контроллера происходят в функциональных модулях в модуле ЦПУ.

Для некоторых функциональных модулей может предоставляться более подробная информация об источнике события. Такую информацию называют сведениями об источнике события.

События контроллера перечислены в таблице ниже.

Источник события	Сведения об источнике
Функциональный модуль «PLC»	Команда, электропитание, встроенные входы-выходы, дополнительная плата, ведущее устройство шины ввода-вывода или модуль серий CJ*1
Функциональный модуль «NX Bus»*1	Ведущее устройство или модуль NX
Функциональный модуль «Motion Control»	Общие функции, ось или группа осей
Функциональный модуль «EtherCAT Master»	Порт связи, ведущее устройство EtherCAT или ведомое устройство EtherCAT
Функциональный модуль «EtherNet/IP»	Порт связи/порт связи 1/порт связи 2, CIP/CIP1/CIP2, FTP, NTP или SNMP

*1 Сведения об источнике не содержат информацию из архивов ошибок, содержащихся в специальных модулях ЦПУ серии CJ или ведомых устройствах EtherCAT. Для чтения этих архивов ошибок следует использовать соответствующее вспомогательное ПО.

*2 Функциональный модуль «NX Bus» есть только в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2.

● Источники событий пользователя

События, определяемые пользователем, происходят в функциональном модуле «PLC».

Категория

Данная информация содержит категорию журнала событий. Она используется для доступа к журналам ошибок из Sysmac Studio или с устройства HMI.

Тип события	Категория журнала событий	Описание
События контроллера	Системный журнал	Эти события контроллер обнаруживает и регистрирует автоматически. Сюда также входят ошибки модуля серии CJ.
	Журнал доступа	Служит для регистрации событий, которые повлияли на работу контроллера в результате действий пользователя.
События пользователя	Журнал событий пользователя	Журнал для регистрации событий, которые определены пользователем.

Количество записей

В следующей таблице указано количество записей, которое может содержать каждый журнал событий. После достижения максимального допустимого числа записей модуль ЦПУ начинает перезаписывать наиболее старые записи.

Тип события	Категория журнала событий	Допустимое количество записей					
		NX701	NX102	NX1P2	NJ501	NJ301	NJ101
События контроллера	Системный журнал	2048	768	576	1024	512	512
	Журнал доступа	1024	576	528	1024	512	512
События пользователя	Журнал событий пользователя	1024	512	512	1024	512	512

Сохранение записей о событиях при отключении питания

При прерывании питания журналы событий сохраняются в модуле ЦПУ серии NJ и в модуле ЦПУ NX701 (за счет питания от резервной батареи), а также в модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 (за счет использования энергонезависимой памяти).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

В модулях ЦПУ, в которых для хранения журналов событий используется батарея, журналы событий не будут сохраняться при отсутствии батареи.

Периодически экспортируйте журналы событий (по мере необходимости).

Коды событий

Событиям контроллера в системе заранее присвоены коды событий в соответствии с типом каждого события. Пользовательским событиям коды событий назначаются самим пользователем. Коды событий контроллера представляют собой 8-разрядные шестнадцатеричные значения. Для чтения кодов ошибок текущих ошибок можно использовать команду Get Error Status. В качестве кода события для события пользователя можно использовать любое десятичное число от 1 до 60 000.

Уровни событий

Для классификации событий также используется понятие «уровень события». Уровень события зависит от типа события. Классификация уровней событий контроллера отличается от классификации уровней событий пользователя.

● События контроллера

События контроллера классифицируются по степени своего влияния на управление и в соответствии с этим подразделяются на пять уровней, которые перечислены в таблице ниже.

№	Уровень		Классификация
1	Высокий	Ошибки контроллера	Критическая ошибка
2	▲		Частичная ошибка
3	↕		Некритическая ошибка
4	▼		Уровень контроля
5	Низкий	Уведомления контроллера	Уровень информирования

Чем выше уровень ошибки, тем сильнее она влияет на функционирование контроллера и тем труднее ее устранить и восстановить работоспособность контроллера.

Когда происходит событие одного из этих уровней, в Sysmac Studio или на устройстве HMI отображается ошибка.

● События пользователя

Определяемые пользователем события подразделяются на указанные ниже уровни. Эти уровни определяются системой серии NJ/NX.

Уровни событий, определяемые для событий пользователя.

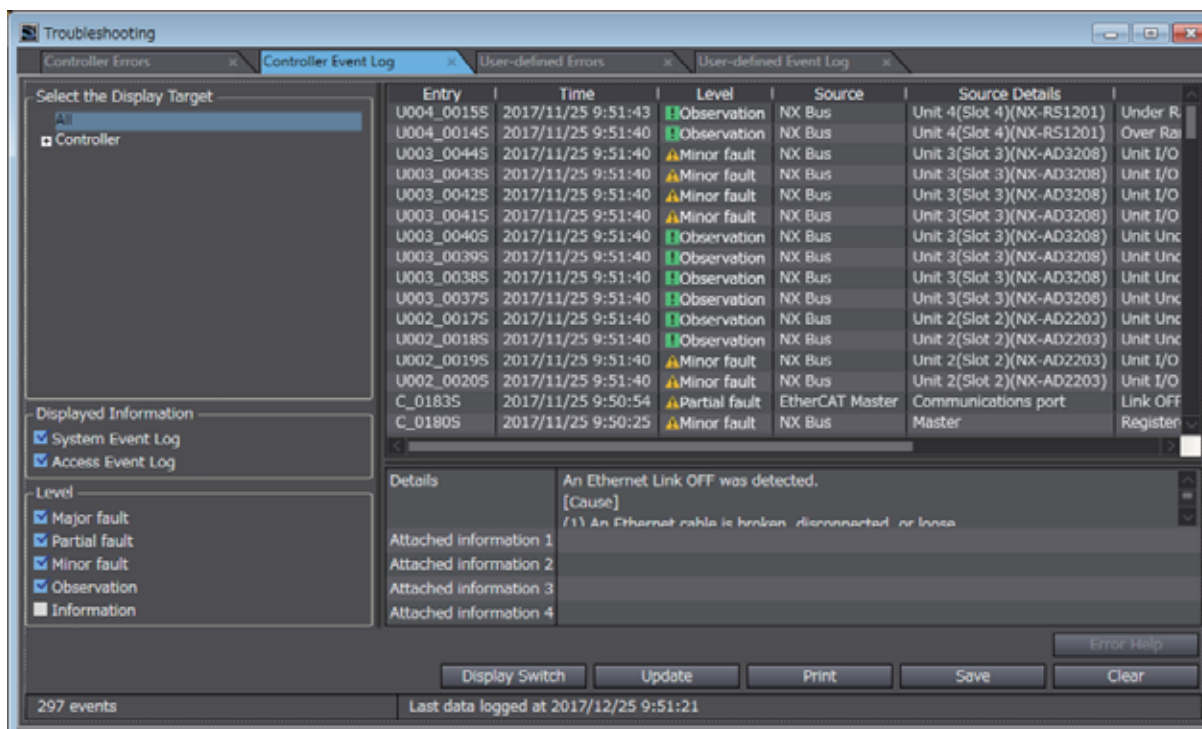
№	Уровень	Тип	Значение
1	Высокий	Уровень ошибки пользователя 1	Эти уровни событий соответствуют ошибкам пользователя, определенным в приложении. Для создания события в программе пользователя выполняется команда SetAlarm (Создать ошибку пользователя).
2	▲	Уровень ошибки пользователя 2	
3	↕	Уровень ошибки пользователя 3	
4	↕	Уровень ошибки пользователя 4	
5	▼	Уровень ошибки пользователя 5	
6		Уровень ошибки пользователя 6	
7		Уровень ошибки пользователя 7	
8		Уровень ошибки пользователя 8	
9	Низкий	Уведомления пользователя	Эти уровни событий соответствуют уведомлениям пользователя, определенным в приложении. Для создания события в программе пользователя выполняется команда SetInfo (Создать уведомление пользователя).

Отображение журналов событий

В Sysmac Studio или на устройстве HMI отображаются два журнала событий: журнал событий контроллера и журнал событий пользователя. Журналы контроллера включают в себя как журнал доступа, так и системный журнал.

В Sysmac Studio также можно отобразить журналы ошибок, созданные в модулях серии CJ и ведомых устройствах EtherCAT.

Зарегистрированные в этих журналах события отображаются в Sysmac Studio в виде таблиц. Для отображения подробной информации о некотором событии выделите это событие в таблице.



Дополнительная информация

Если в контроллере происходит событие, которое не поддерживается используемой версией Sysmac Studio или устройства HMI, вместо источника события отображается «Unknown» («Неизвестно»), а вместо имени события отображается «Unknown Event» («Неизвестное событие»). Код события и прилагаемая информация при этом отображаются правильно.

Очистка журналов событий

● Очистка журналов событий с помощью Sysmac Studio или устройства HMI

Журналы событий можно очищать в Sysmac Studio или с помощью устройства HMI. Можно очистить только журнал событий контроллера, только журнал событий пользователя или оба журнала.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Прежде чем удалять журнал событий из памяти модуля ЦПУ с помощью Sysmac Studio или устройства HMI, убедитесь, что никакая информация о событиях в этом журнале вам больше не нужна. Еще раз просмотрите все события контроллера или пользователя, в том числе события уровня «контроль» и «уведомление», чтобы не пропустить важную информацию. Всегда делайте это перед удалением журнала событий.
- Об ограничениях на очистку журнала событий с помощью программируемого терминала см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

● Очистка журналов событий с помощью операции полной очистки памяти

При выполнении операции полной очистки памяти для модуля ЦПУ серии NJ/NX в Sysmac Studio можно указать, нужно ли также очистить журналы событий.

Экспорт журналов событий

С помощью Sysmac Studio или устройства HMI отображаемый журнал событий можно экспортировать в CSV-файл.

8-7-3 События контроллера (ошибки и уведомления контроллера)

Вводная информация

Ошибки контроллера и уведомления контроллера определены в системе серии NJ/NX.

Эти события происходят, когда система серии NJ/NX обнаруживает ошибку или что-либо, о чем нужно проинформировать пользователя.

● Ошибки контроллера

Это ошибки, которые определены в системе.

«Ошибка контроллера» — это обобщенный термин для событий контроллера критического, частично критического и некритического уровней, а также уровня «контроль».

Обнаруживаются ошибки в функциональных модулях, которые относятся к модулю ЦПУ, модулям NX, ведомым терминалам серии NX, ведомым устройствам EtherCAT и модулям серии CJ. Когда происходит одно из таких событий, в журнале событий регистрируется ошибка контроллера.

Для проверки состояния ошибки контроллера в программе пользователя можно выполнить команду Get Error Status (Получить состояние ошибки). Это команда обращается к системной переменной Error Status.

Примечание. Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

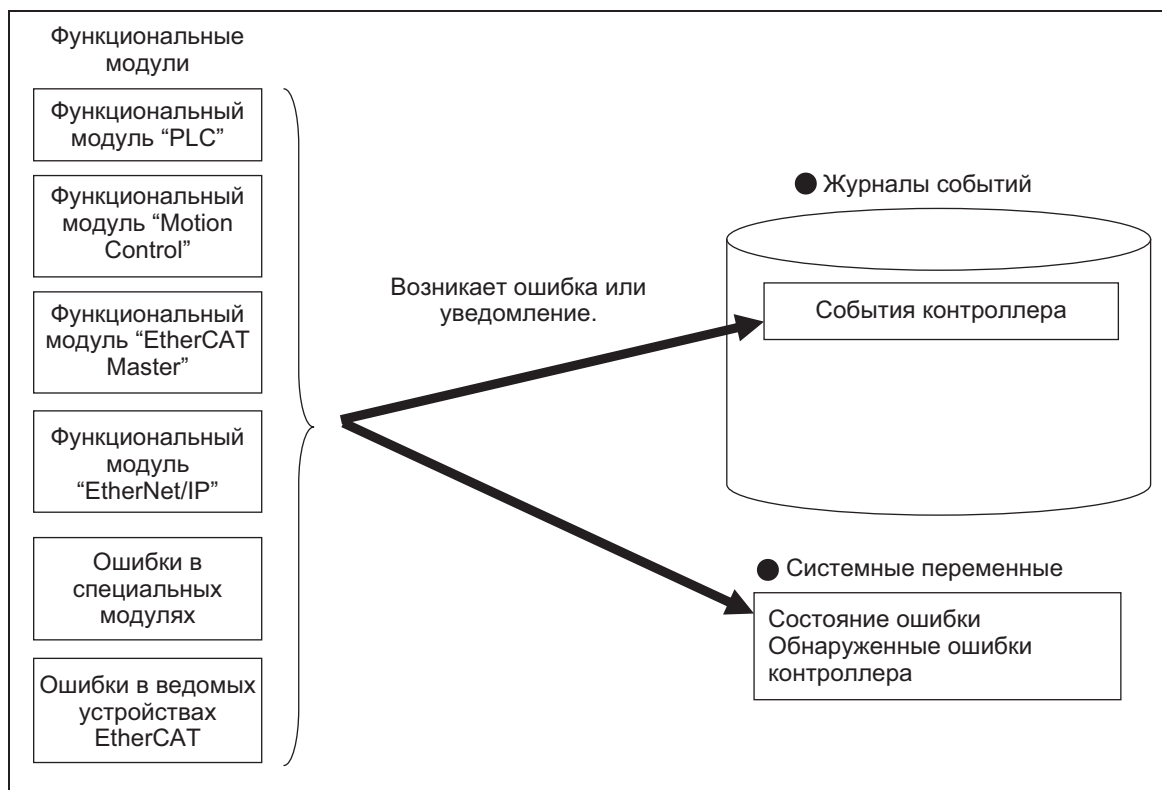
Примечание. Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

Ошибки контроллера не сбрасываются при изменении режима работы.

Более подробно ошибки контроллера описываются в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

● Уведомления контроллера

Уведомления контроллера — это информация уведомительного характера, определенная в системе. Эта информация не указывает на возникновение ошибки. Она представляет события контроллера информационного уровня. В качестве примеров событий, не связанных с ошибками, можно привести включение и выключение питания, запуск и остановку операции, перевод Sysmac Studio в режим онлайн и загрузку программ пользователя.



8-7-4 События пользователя (ошибки и уведомления пользователя)

Вводная информация

События и уведомления этого типа определяются пользователям. Для создания событий и уведомлений пользователя можно использовать команды в программе.

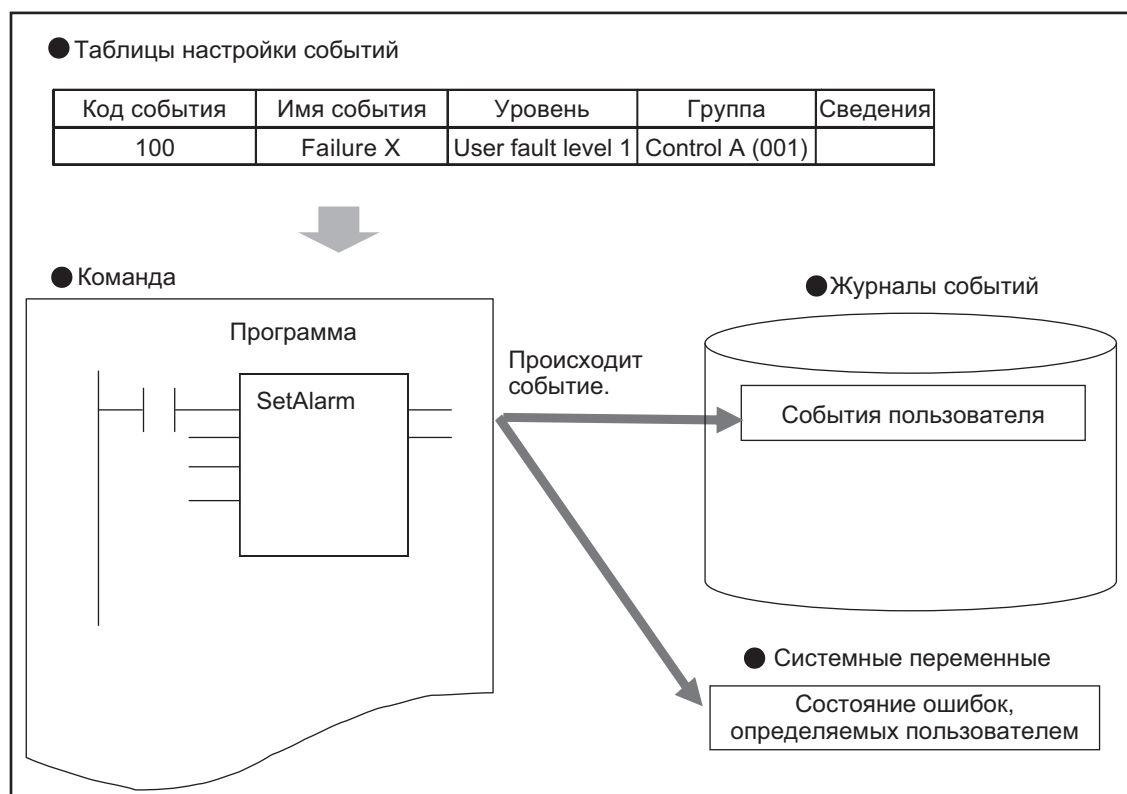
● Ошибки, определяемые пользователем

Эти ошибки определяются пользователем. Для создания ошибок пользователя служит команда SetAlarm (Создать ошибку пользователя). При выполнении этой команды в журнале событий регистрируется ошибка пользователя.

Соответствующая системная переменная переходит в состояние «ИСТИНА». Ошибки пользователя не сбрасываются при изменении режима работы.

● Уведомления, определяемые пользователем

Уведомления, определяемые пользователем, служат для уведомления о чем-либо. Эта информация не указывает на возникновение ошибки. Для создания уведомления пользователя применяется команда SetInfo (Создать уведомление пользователя). При выполнении этой команды в журнале событий регистрируется уведомление пользователя.



Порядок действий

Соблюдайте приведенный ниже порядок действий.

● Ошибки, определяемые пользователем

1. Зарегистрируйте ошибку пользователя в таблице настройки событий (Event Setting Table).



2. Используйте в программе команду SetAlarm (Создать ошибку пользователя).
(Укажите код события, заданный в таблице настройки событий.)



3. Происходит ошибка пользователя.



4. Соответствующая системная переменная _AlarmFlag (Состояние ошибок, определяемых пользователем) переходит в состояние «ИСТИНА». Выполняется операция, которую вы предусмотрели для этой ошибки.



5. Проверьте ошибку пользователя в журнале ошибок с помощью Sysmac Studio, с помощью команды в программе или с помощью устройства HMI.

● Уведомления, определяемые пользователем

1. Зарегистрируйте уведомление пользователя в таблице настройки событий (Event Setting Table).



2. Используйте в программе команду SetInfo (Создать уведомление пользователя).



3. Проверьте запись в журнале событий.

Настройка таблицы настройки событий

Чтобы можно было создать ошибку или уведомление пользователя, заранее зарегистрируйте их в таблице настройки событий (Event Setting Table) в Sysmac Studio.

Для событий пользователя, создаваемых в этой таблице, в Sysmac Studio и на устройстве HMI отображается одна и та же информация.

В таблице настройки событий можно зарегистрировать до 5120 событий.

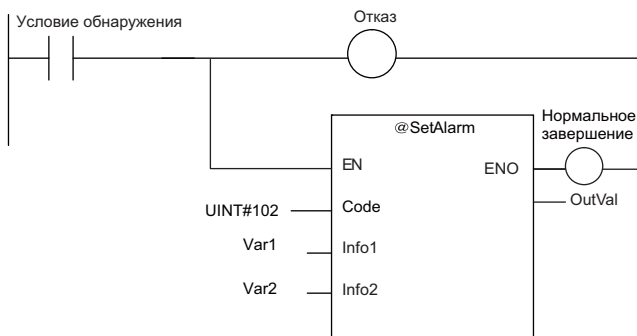
Таблица настройки событий

Таблицы настройки событий

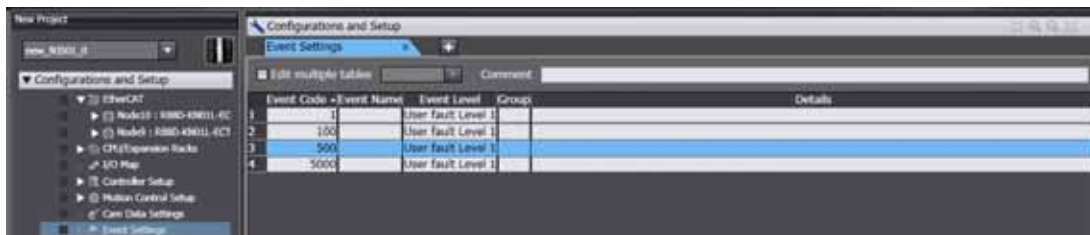
Код события	Имя события	Уровень	Группа	Сведения
10001	Failure X	User fault Level3	Control A (001)	
:	:	:	:	:

Сведения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Описание Произошло событие Failure X. ■ Способ устранения Проверьте и устраните проблемы с безопасностью в соответствии с кодом причины.

Пример программы



В таблице настройки событий задаются указанные ниже параметры.



● Содержание таблицы настройки событий

Параметр	Описание	Значения
Event Code (Код события)	Можно указать число для идентификации события в соответствии с уровнем события.	Ошибка пользователя: 1...40 000 Уведомление пользователя: 40 001...60 000
Event Name (Имя события)	Можно указать заголовок для события.	Макс. 128 символов
Event Level (Уровень события)	Можно указать уровень события. Уровень обозначается числом. Чем меньше число, тем выше уровень.	Ошибка пользователя: уровень ошибки пользователя: 1...8 Уведомление пользователя: информация пользователя
Group (Группа)	Может быть указано имя группы, представляющее расположение или тип события. Пользователь может включать событие в ту или иную группу.	Макс. 32 символа Можно использовать любые символы без ограничений. Регистр учитывается. Зарезервированные слова: нет
Details (Сведения)	Можно включить сообщение с описанием события. Можно ввести любую текстовую строку. Это сообщение используется при отображении события в Sysmac Studio или на устройстве HMI.	Макс. 1024 символа Можно использовать любые символы без ограничений. Регистр учитывается. Зарезервированные слова: нет
Сведения об ошибке, отображаемые на устройстве HMI при возникновении критической ошибки в контроллере	Более подробную информацию об отображении сообщений пользователя на устройстве HMI при возникновении в контроллере ошибки критического уровня см. в параграфе «Дополнительная информация» ниже.	Макс. 128 символов Можно использовать любые символы без ограничений. Регистр учитывается. Зарезервированные слова: нет
Comment (Комментарий)	Этот комментарий прилагается к каждому набору записей в таблице.	



Дополнительная информация

Для одного кода события можно ввести информацию на девяти разных языках для разных регионов и пользователей. Таблицу настройки событий можно импортировать в Sysmac Studio из приложения Microsoft Excel с помощью буфера обмена.



Дополнительная информация

Отображение сообщений пользователя на устройстве HMI при возникновении в контроллере критической ошибки:

При возникновении ошибки контроллера критического уровня выполнение программы пользователя прекращается.

При возникновении в контроллере серии NJ/NX критической ошибки на устройстве HMI по-прежнему могут отображаться сообщения пользователя. Требуемые сообщения можно задать в списке событий пользователя в таблице настройки событий (Event Setting Table) в программе Sysmac Studio.

● Уровни событий и коды событий

Классификация события	Уровень	Категория уровня события*	Диапазон соответствующих кодов события	Описание
Ошибки, определяемые пользователем		Ошибка пользователя, уровень 1	1...5000	Выберите один из восьми уровней.
		Ошибка пользователя, уровень 2	5001...10 000	
		Ошибка пользователя, уровень 3	10 001...15 000	
		Ошибка пользователя, уровень 4	15 001...20 000	
		Ошибка пользователя, уровень 5	20 001...25 000	
		Ошибка пользователя, уровень 6	25 001...30 000	
		Ошибка пользователя, уровень 7	30 001...35 000	
		Ошибка пользователя, уровень 8	35 001...40 000	
Уведомление, определяемое пользователем	Самый низкий	Уведомление пользователя	40 001...60 000	Тип события: уведомление, определяемое пользователем.

* Уровни ошибок пользователя определяются отдельно от уровней ошибок контроллера.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

После обновления таблицы настройки событий и её загрузки в модуль ЦПУ в журналах событий сохранится и старая информация о событиях пользователя. Она может не согласоваться с новой таблицей настройки событий. Программируйте операции с осторожностью.

Связанные команды

В программе пользователя можно применять команды для создания ошибок пользователя и определения их состояния, а также для сброса существующих ошибок пользователя.

● Создание и сброс ошибок пользователя

Для создания и сброса ошибок пользователя, а также для создания уведомлений пользователя используйте команды, перечисленные в таблице ниже. Одновременно может произойти до 32 событий каждого уровня и до 256 событий в сумме для всех уровней.

Имя команды	Команда	Описание
Создать ошибку пользователя	SetAlarm	Команда SetAlarm создает ошибку пользователя.
Сбросить ошибку пользователя	ResetAlarm	Команда ResetAlarm сбрасывает ошибку пользователя.
Создать уведомление пользователя	SetInfo	Команда SetInfo регистрирует в журнале событий уведомление пользователя.

● Проверка состояний ошибок пользователя

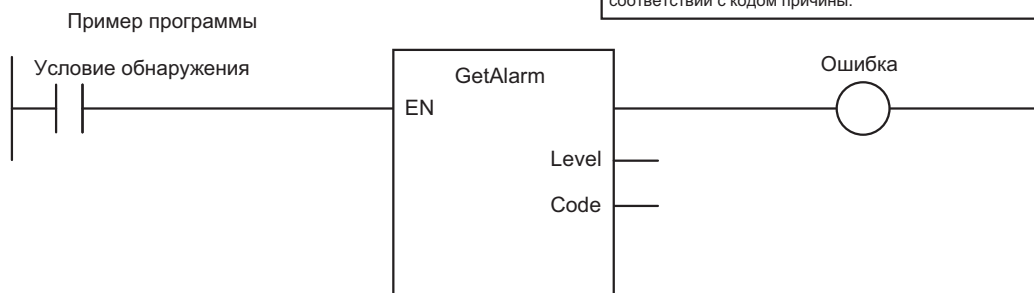
Для получения информации о состоянии текущих ошибок пользователя, а также сведений об уровне и коде события для ошибки с наиболее высоким уровнем события (среди текущих ошибок пользователя) можно использовать команду GetAlarm (Получить состояние ошибки пользователя).

Пример:

Таблица настройки событий

Код события	Имя события	Уровень	Группа	Сведения
10001	Failure X	User fault Level3	Control A (001)	
:	:	:	:	:

Сведения
<ul style="list-style-type: none"> ■ Описание Произошло событие Failure X. ■ Способ устранения Проверьте и устраните проблемы с безопасностью в соответствии с кодом причины.



Дополнительная информация

Ошибки, определяемые пользователем, можно использовать, например, для отображения сообщения с указанием возможного способа устранения ошибки или другой информации при возникновении ошибки в контроллере. При возникновении ошибки в контроллере используйте специальные команды, например команду GetPLCError, для получения информации о состоянии или коде события ошибки. Затем используйте эту информацию для активации ошибки пользователя.

Пример 1

При возникновении ошибки низкого напряжения батареи (Low Battery Voltage) считывается код события (16#000B0000) и отображается показанное ниже сообщение.

Батарея разрядилась.
Непосредственно перед заменой батареи подайте питание минимум на 5 минут.
Установите новую батарею в течение максимум 5 минут с момента выключения питания.

Пример 2

Когда в контроллере возникает частичная ошибка, считывается уровень события для ошибки (наивысший уровень: 2) и отображается показанное ниже сообщение.

Устройство неисправно. Позвоните по следующему номеру для получения поддержки.
Контактное лицо ремонтной службы
Часы работы: 8:00 –21:00
Тел.: xxx-xxxx-xxxx

Системные переменные, связанные с ошибками пользователя

Имя переменной	Значение	Описание	Тип данных	Чтение/запись
_AlarmFlag	Состояние ошибок, определяемых пользователем	При наличии ошибки пользователя бит, соответствующий уровню события, находится в состоянии «ИСТИНА». Биты 00...07 соответствуют уровню ошибки пользователя 1...8.	WORD	Чт.

Записи в журнале событий

При создании уведомления пользователя или ошибки пользователя, а также при использовании команды `ResetAlarm` для сброса ошибки в журнале событий регистрируется событие. Когда это происходит, в журнале событий пользователя фиксируется следующая информация: время возникновения, код события, уровень события, а также прилагаемая информация 1 и 2.

Сброс ошибок пользователя

Определяемые пользователем ошибки сбрасываются при включении питания контроллера серии NJ/NX. Для сброса ошибок также можно использовать Sysmac Studio, команду `ResetAlarm` (Сбросить ошибку пользователя) и устройство HMI.

Дополнительные сведения см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

8-8 Изменение уровней событий

Ошибки, изменения в состояниях и события пользователя, которые происходят в контроллере серии NJ/NX, являются событиями. Тип произошедшего события можно определить, взглянув на индикаторы на лицевой панели модуля ЦПУ или отобразив информацию о событиях в Sysmac Studio.

Различают события двух типов: события контроллера, которые определены в системе, а также события, которые определяются пользователем. События контроллера, в свою очередь, классифицируются по степени влияния на управление и подразделяются на пять уровней. Дополнительные сведения об уровнях событий см. в разделе *Уровни событий* на стр. 8-75.

Для некоторых событий контроллера можно изменить назначенный им по умолчанию уровень события.



Сведения о версиях

Для изменения уровней событий требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.04 или выше.

8-8-1 Прикладное значение изменения уровня события

События контроллера сопровождаются свечением индикаторов на лицевой панели модуля ЦПУ, причем каждому уровню события соответствует определенная схема индикации. Для некоторых событий можно изменить уровень события, а значит изменить и реакцию контроллера на эти события.

Например, индикатор «ERROR» («ОШИБКА») мигает при возникновении событий некритического уровня и не горит в случае событий уровня «контроль». Можно изменить алгоритм работы индикатора «ERROR», например, чтобы он погасал или начинал мигать в случае определенного события.

Дополнительные сведения о том, как контроллер работает при разных уровнях событий, см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

8-8-2 События, для которых можно изменить уровень события

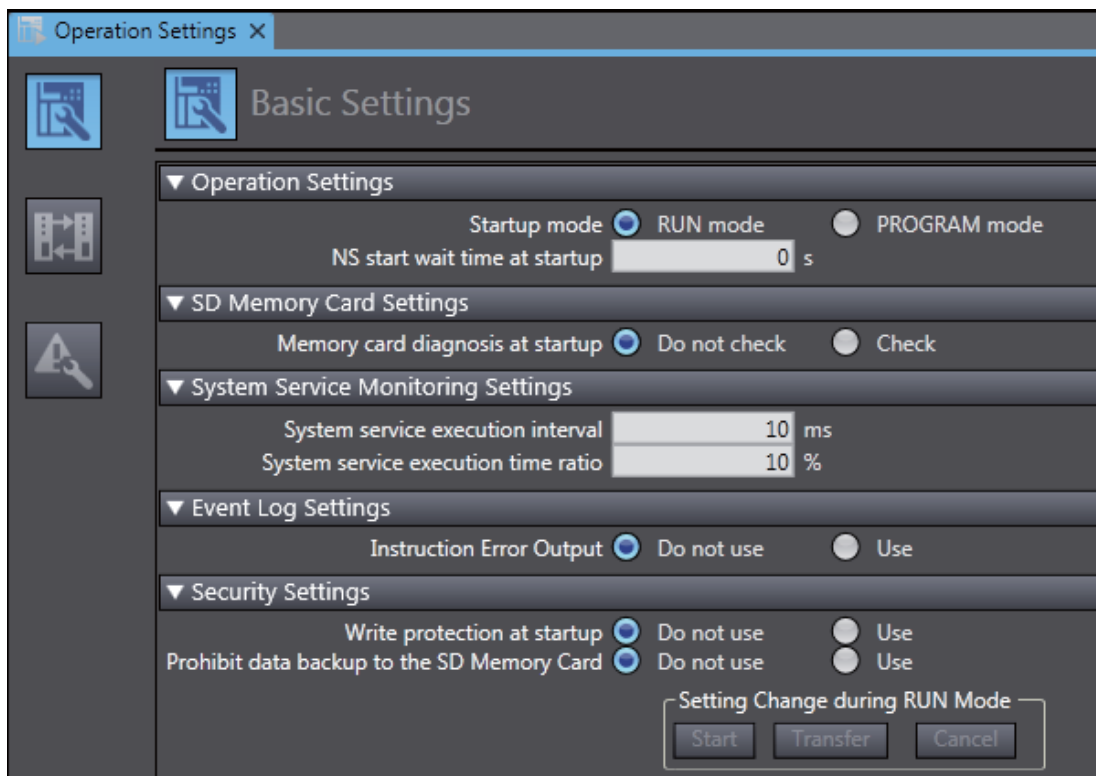
Возможность изменения уровня события зависит от конкретного события.

Информацию о типах и уровнях событий контроллера, для которых можно изменить уровень события, см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

8-8-3 Процедура изменения уровня события

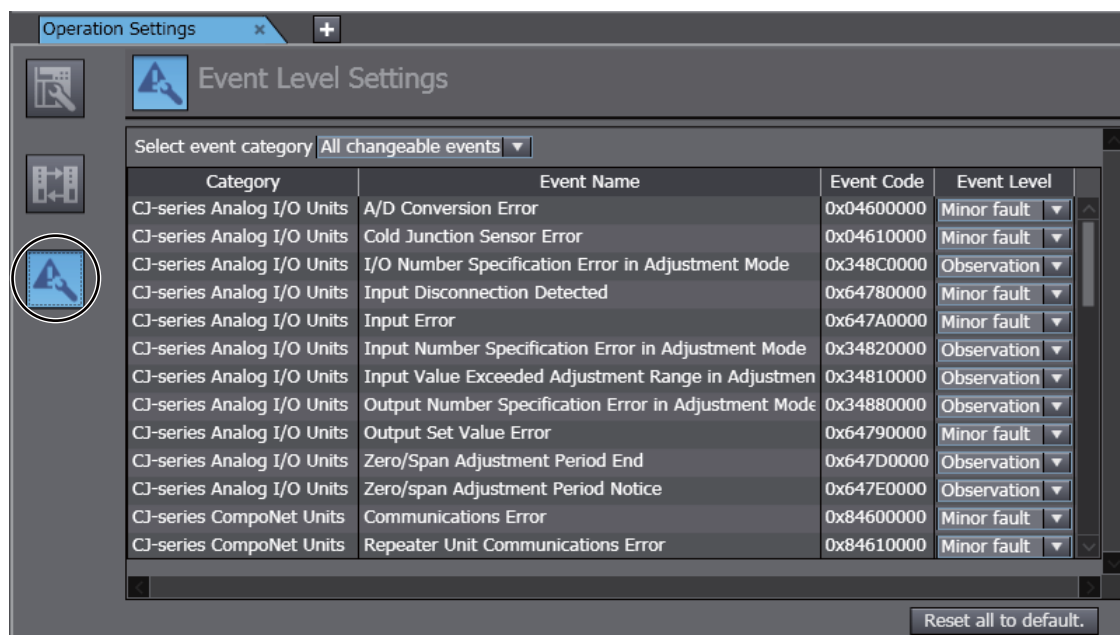
- 1 Дважды нажмите пункт **Operation Settings (Рабочие параметры)** в разделе **Configurations and Setup – Controller Setup (Конфигурации и настройка – Настройка контроллера)** в Sysmac Studio. Или нажмите правой кнопкой пункт **Operation Settings (Рабочие параметры)** и выберите команду **Edit (Изменить)** в контекстном меню.

Откроется окно Basic Settings (Основные параметры) на вкладке Operation Setting (Рабочие параметры) панели Edit (Редактирование).



- 2 Нажмите кнопку **Event Level Settings (Настройка уровней событий)**.

Отобразится список событий, для которых можно изменить уровень события.



- 3 Измените уровни для требуемых событий в столбце *Event Level (Уровень события)*.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если изменить уровень события в Sysmac Studio и загрузить настройки уровней событий в контроллер, когда в контроллере уже имеется данное событие, это событие будет сброшено в начале загрузки. Если это же событие возникнет еще раз во время загрузки, контроллер отреагирует в соответствии с предыдущим уровнем события. Если это же событие возникнет после завершения загрузки, контроллер отреагирует в соответствии с новым уровнем события.

Функции резервного копирования

В данном разделе описываются функции резервного копирования параметров и данных контроллеров серии NJ/NX. Рассматриваются различные типы функций резервного копирования, предназначенные для разных данных и разных мест хранения резервных копий. Раздел начинается с общего описания всех функций резервного копирования, далее каждая функция описывается более подробно.

9-1	Функции резервного копирования	9-3
9-1-1	Цели применения функций резервного копирования	9-4
9-1-2	Примеры процедур использования функций резервного копирования	9-4
9-1-3	Данные, для которых возможно резервное копирование	9-7
9-1-4	Типы функций резервного копирования	9-9
9-1-5	Связь между различными типами функций резервного копирования и группами данных	9-13
9-1-6	Область применения функций резервного копирования	9-14
9-2	Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	9-17
9-2-1	Резервное копирование (из контроллера на карту памяти SD)	9-18
9-2-2	Восстановление данных (в контроллере с карты памяти SD)	9-25
9-2-3	Сверка данных (между контроллером и картой памяти SD)	9-35
9-3	Запрет резервного копирования на карту памяти SD	9-41
9-4	Автоматическая загрузка с карты памяти SD	9-42
9-5	Загрузка программы с карты памяти SD	9-44
9-6	Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	9-51
9-6-1	Резервное копирование (из контроллера на компьютер)	9-53
9-6-2	Восстановление данных (с компьютера в контроллер)	9-54
9-6-3	Сверка данных (между контроллером и компьютером)	9-56
9-7	Импорт и экспорт данных файлов резервных копий в Sysmac Studio	9-57
9-8	Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	9-58
9-8-1	Данные, для которых поддерживаются функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	9-58
9-8-2	Использование функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	9-59

9-8-3	Совместимость между моделями модулей ЦПУ	9-59
9-9	Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых устройств EtherCAT	9-62
9-9-1	Данные ведомых устройств EtherCAT, для которых возможно резервное копирование	9-62
9-9-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера	9-62
9-9-3	Условия восстановления данных ведомых устройств EtherCAT	9-64
9-9-4	Ведомые устройства EtherCAT, поддерживающие резервное копирование данных	9-65
9-10	Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых терминалов EtherCAT	9-68
9-10-1	Резервное копирование данных ведомого терминала EtherCAT	9-68
9-10-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния ведомого терминала EtherCAT	9-69
9-10-3	Условия восстановления данных ведомых терминалов EtherCAT	9-69
9-11	Функции резервного копирования для подсоединенных модулей NX	9-71
9-11-1	Резервное копирование данных модулей NX в стойке модуля ЦПУ	9-71
9-11-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера	9-71
9-11-3	Условия восстановления данных модулей NX в стойке модуля ЦПУ	9-72
9-12	Функции резервного копирования для подсоединенных модулей серии CJ	9-73
9-12-1	Данные модулей серии CJ, для которых возможно резервное копирование	9-73
9-12-2	Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера	9-73
9-12-3	Условия восстановления данных модуля серии CJ	9-74
9-13	Файлы функции резервного копирования	9-75
9-13-1	Типы файлов функции резервного копирования	9-75
9-13-2	Характеристики файла резервной копии	9-77
9-13-3	Характеристики файла управления восстановлением	9-77
9-13-4	Характеристики файла управления автоматической передачей	9-80
9-13-5	Характеристики файла результатов проверки для контроллера	9-84
9-13-6	Характеристики файла результатов проверки для EtherCAT	9-85
9-13-7	Характеристики файла результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT	9-86
9-13-8	Характеристики файла результатов проверки для модулей NX	9-87
9-13-9	Характеристики файла результатов проверки для модулей серии CJ	9-88
9-14	Совместимость файлов функции резервного копирования	9-90
9-14-1	Совместимость функций резервного копирования	9-90
9-14-2	Совместимость между моделями модулей ЦПУ	9-92
9-14-3	Совместимость версий модулей ЦПУ	9-93
9-15	Функции, которые не могут выполняться одновременно с функциями резервного копирования	9-95

9-1 Функции резервного копирования

В контроллере серии NJ/NX поддерживаются три указанные ниже функции резервного копирования данных контроллера.

Функция	Описание
Резервное копирование данных	Можно создать резервную копию всех данных контроллера на карте памяти SD или на компьютере. Создаваемый при этом файл называется файлом резервной копии.
Восстановление данных	Содержимое файла резервной копии, хранящегося на карте памяти SD или на компьютере, можно загрузить в контроллер. В результате в контроллере восстанавливаются данные, актуальные на момент времени создания файла резервной копии.
Сверка данных	Содержимое файла резервной копии, хранящегося на карте памяти SD или на компьютере, можно сравнить с данными в контроллере с целью выявления различий.

В последующих разделах будут описаны следующие аспекты, связанные с применением функций резервного копирования.

Аспект	Описание
Цели применения функций резервного копирования	Описываются практические цели применения функций резервного копирования.
Примеры процедур использования функций резервного копирования	Порядок действий при использовании функций резервного копирования довольно прост. Приводятся примеры.
Данные для резервного копирования	Описываются данные подсоединенных модулей и ведомых устройств, для которых может быть создана резервная копия.
Типы функций резервного копирования	Функции резервного копирования подразделяются на типы в зависимости от того, где (на каком устройстве) сохраняется резервная копия. Описываются типы функций резервного копирования и поясняются различия между ними.
Связь между различными типами функций резервного копирования и группами данных	Функции резервного копирования разного типа предназначены для работы с разными группами данных. Поясняется связь между различными типами функций резервного копирования и группами данных.
Область применения функций резервного копирования	Указывается, для каких подсоединенных модулей или ведомых устройств возможно сохранение данных с использованием функций резервного копирования.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

- В работе модулей ЦПУ с разными аппаратными версиями могут иметься различия. После загрузки программы пользователя, данных и значений параметров в модуль ЦПУ с другой аппаратной версией убедитесь в том, что контроллер работает надлежащим образом, прежде чем использовать его для управления оборудованием в режиме реальной эксплуатации.
- В случае модуля ЦПУ серии NX рекомендуется создавать резервную копию текущих значений переменных в тот момент, когда не производится обновление сохраняемых переменных.
Если резервная копия указанных ниже переменных будет создана во время обновления сохраняемых переменных, данные могут сохраниться некорректно.
 - Члены структуры со значениями длиной 16 бит и больше
 - Элементы массива со значениями длиной 16 бит и больше

9-1-1 Цели применения функций резервного копирования

Ниже приводятся практические случаи, когда могут пригодиться функции резервного копирования.

Практический случай	Применение
Изменение программы и параметров	При внесении изменений в программу пользователя и параметры для оборудования, которое в данный момент работает.
Замена оборудования	При замене аппаратных компонентов (модуля ЦПУ, других модулей или ведомых устройств).
Поиск и устранение неисправностей оборудования	Когда требуется сохранить данные контроллера с целью анализа причины ошибки, возникшей в оборудовании.
Резервное копирование и восстановление данных оборудования	Для восстановления в оборудовании данных, содержащихся в нем на момент последнего нормального рабочего состояния, после устранения ошибок в оборудовании. Когда требуется создать резервную копию данных оборудования во время работы последнего.
Производство оборудования	Для загрузки данных в исходном состоянии из существующего оборудования в новое при серийном производстве оборудования.

9-1-2 Примеры процедур использования функций резервного копирования

С помощью функций резервного копирования можно легко создавать резервные копии данных контроллера, а также восстанавливать данные из резервных копий и сравнивать данные.

В данном разделе описываются процедуры резервного копирования, восстановления и сверки данных с использованием карты памяти SD и DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Для модулей ЦПУ NX701 на DIP-переключателе предусмотрено восемь ключей: ключи 1–8. Прежде чем использовать функции резервного копирования, переведите все ключи с 5 по 8 в положение «OFF» («ВЫКЛ»).

Процедура резервного копирования

● Подготовка

- 1** Вставьте карту памяти SD в модуль ЦПУ.
- 2** Переведите ключи 1–4 DIP-переключателя модуля ЦПУ в следующие положения:
1: ВЫКЛ, 2: ВЫКЛ, 3: ВКЛ, 4: ВЫКЛ.

● Выполнение резервного копирования

- 1** Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку питания карты памяти SD.
Начнется резервное копирование. Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды.
После завершения операции резервного копирования индикатор «SD PWR» перестанет мигать и будет гореть непрерывно.

● Завершение процедуры резервного копирования

- 1** Переведите все ключи с 1 по 4 DIP-переключателя модуля ЦПУ в положение «OFF» («ВЫКЛ»).

- 2 Нажмите кнопку питания карты памяти SD для выключения индикатора «SD PWR».
- 3 Извлеките карту памяти SD.

Процедура восстановления данных из резервной копии

● Подготовка

- 1 Выключите питание контроллера серии NJ/NX и ведомых устройств EtherCAT.
- 2 Вставьте в модуль ЦПУ карту памяти SD, содержащую файл резервной копии.
- 3 Переведите ключи 1–4 DIP-переключателя модуля ЦПУ в следующие положения: 1: ВЫКЛ, 2: ВЫКЛ, 3: ВКЛ, 4: ВКЛ

● Восстановление данных

- 1 Включите питание контроллера серии NJ/NX и ведомых устройств EtherCAT.
Начнется операция восстановления данных. Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды.
После завершения операции восстановления данных индикатор «SD PWR» перестанет мигать и будет гореть непрерывно.

● Завершение процедуры восстановления данных

- 1 Нажмите кнопку питания карты памяти SD для выключения индикатора «SD PWR».
- 2 Выключите питание контроллера серии NJ/NX и ведомых устройств EtherCAT.

● Запуск работы в обычном режиме

- 1 Извлеките карту памяти SD.
- 2 Переведите все ключи с 1 по 4 DIP-переключателя модуля ЦПУ в положение «OFF» («ВЫКЛ»).
- 3 Включите питание контроллера серии NJ/NX и ведомых устройств EtherCAT.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Восстановление данных при наличии подсоединенных ведомых устройств EtherCAT

- Если в системе имеются подсоединенные ведомые устройства EtherCAT, то после восстановления данных из резервной копии нужно обязательно перезапустить контроллер серии NJ/NX и ведомые устройства EtherCAT путем выключения и включения питания. Если этого не сделать и начать работу, контроллер может работать непредсказуемым образом.
- Чтобы сверить данные после восстановления данных из резервной копии при наличии подсоединенных ведомых устройств EtherCAT, сначала выключите питание контроллера серии NJ/NX и ведомых устройств EtherCAT, а затем перезапустите контроллер в безопасном режиме, прежде чем выполнять операцию сверки данных. Если просто выключить и включить питание обычным образом, контроллер начнет работать и сверить данные будет невозможно. Это значит, что при работе, вероятно, будут использоваться неверные данные. Информацию о безопасном режиме см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

Процедура сверки данных

● Подготовка

- 1** Вставьте в модуль ЦПУ карту памяти SD, содержащую файл резервной копии.
- 2** Переведите все ключи с 1 по 4 DIP-переключателя модуля ЦПУ в положение «OFF» («ВЫКЛ»).

● Сверка данных

- 1** Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку питания карты памяти SD.
Начнется операция сравнения данных. Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды.
При отсутствии различий в данных после завершения сверки индикатор «SD PWR» перестанет мигать и будет гореть непрерывно.
Если же будут обнаружены различия, после завершения операции сверки данных индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и выключаться на 0,5 секунды.

● Завершение процедуры сверки данных

- 1** Нажмите кнопку питания карты памяти SD для выключения индикатора «SD PWR».
- 2** Извлеките карту памяти SD.

9-1-3 Данные, для которых возможно резервное копирование

Ниже перечислены данные, для которых поддерживается резервное копирование. Указанные в этой таблице группы данных используются при описании функций резервного копирования в данном разделе.

Группа данных	Объекты данных
Программа пользователя и настройки	Конфигурация EtherCAT (конфигурация ведомых устройств EtherCAT и параметры ведущего устройства EtherCAT) Конфигурация и настройки модулей* ¹ Карта входов-выходов (вкладка I/O Map) Настройки контроллера (рабочие параметры, параметры встроенного порта EtherNet/IP, параметры встроенных входов-выходов и параметры дополнительной платы)* ² Настройки управления движением Настройки данных профилей кулачков Настройки событий Настройки задач Настройки протоколирования данных Таблицы теговых логических связей Имя контроллера Проверка полномочий пользователя Идентификатор выполнения программы пользователя в программе Встроенные часы (заданный часовой пояс) Программные компоненты Данные (типы данных и глобальные переменные) Настройки памяти для модулей серии CJ* ³
IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP* ⁴	Из раздела TCP/IP Settings (Параметры TCP/IP) группы параметров Built-in EtherNet/IP Port Settings (Параметры встроенного порта EtherNet/IP): тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию
Текущие значения переменных	Значения переменных с атрибутом Retain («сохранение»)* ⁵
Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ	Значения в областях «Удержание», DM и EM в памяти для модулей серии CJ* ³
Настройки модулей и ведомых устройств	Параметры резервного копирования для ведомых устройств EtherCAT* ⁶ Параметры в модулях серии CJ* ^{3*7} Настройки модулей NX
Отклонение (смещение) от исходного положения абсолютного энкодера	Заданное значение для определения фактического положения сервопривода с абсолютным энкодером

- *1 Для модулей NX в стойке модуля ЦПУ NX102 или NX1P2 создаются резервные копии следующих данных: данные о конфигурации, рабочие параметры модулей и данные о применении модулей.
- *2 Резервные копии параметров встроенных входов-выходов, параметров дополнительных плат и параметров памяти для модулей серии CJ создаются только для модулей ЦПУ NX1P2.
- *3 Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2. Параметры в модулях серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.
- *4 Параметры IP-адреса в группе параметров Built-in EtherNet/IP Port Settings (Параметры встроенного порта EtherNet/IP) можно использовать как группу данных при использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней в сочетании с Sysmac Studio версии 1.18 или выше. При других комбинациях версий IP-адрес включается в группу данных «Программа пользователя и настройки».

- *5 Для некоторых системных переменных с атрибутом Retain функция резервного копирования данных не поддерживается. Подробные данные о системных переменных см. в разделе *A-7 Характеристики отдельных системных переменных*.
- *6 Для некоторых моделей ведомых устройств EtherCAT резервное копирование может не поддерживаться для некоторой части или ни для одного из заданных параметров. Сведения о поддержке функции резервного копирования данных ведомыми устройствами EtherCAT разных моделей см. в разделе *9-9-4 Ведомые устройства EtherCAT, поддерживающие резервное копирование данных*.
- *7 Сведения о данных, для которых создается резервная копия, см. в документе *Серия CJ, модули ЦПУ CJ2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W472)*.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Меры предосторожности в отношении смещения от исходного положения абсолютного энкодера

Величины смещения исходного положения абсолютных энкодеров сохраняются в составе информации абсолютных энкодеров в памяти модуля ЦПУ с питанием от резервной батареи. При соблюдении любого из указанных ниже условий удалите величины смещения исходного положения абсолютного энкодера из списка восстанавливаемых элементов данных, после чего восстановите данные. Затем снова задайте исходное положение абсолютного энкодера. Если не задать исходное положение, управляемая система может работать непредусмотренным образом.

- После создания резервной копии данных был сменен серводвигатель или сервопривод.
 - После создания резервной копии данных был установлен абсолютный энкодер.
 - Утрачено значение абсолютного положения для абсолютного энкодера.
-

9-1-4 Типы функций резервного копирования

Резервные копии данных контроллеров серии NJ/NX могут создаваться и храниться на картах памяти SD или на компьютере. Соответственно, функции резервного копирования подразделяются на те, что используют карты памяти SD, и те, что используют компьютер. Кроме того, существуют три способа запуска функций резервного копирования: с помощью DIP-переключателей на передней панели модуля ЦПУ, с помощью системных переменных и с помощью ПО Sysmac Studio.

Функции, предназначенные для хранения данных на картах памяти SD

Эти функции резервного копирования служат для резервного копирования, восстановления и сравнения данных с использованием карты памяти SD в качестве места хранения данных. Далее они также называются «функциями резервного копирования с использованием карты памяти SD». К ним также относятся следующие функции: запрет резервного копирования на карту памяти SD, автоматическая загрузка с карты памяти SD и загрузка программы с карты памяти SD.

Название функции	Описание	Способ запуска			Справка	
		DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	Системные переменные	Sysmac Studio		
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Резервное копирование данных	Данные контроллера сохраняются в файл резервной копии на карте памяти SD.	✓	✓	✓	9-2-1 Резервное копирование (из контроллера на карту памяти SD)
	Восстановление данных	Данные в файле резервной копии на карте памяти SD загружаются в контроллер.	✓	✓		9-2-2 Восстановление данных (в контроллере с карты памяти SD)
	Сверка данных	Данные контроллера сравниваются с данными в файле резервной копии на карте памяти SD.	✓	✓	✓	9-2-3 Сверка данных (между контроллером и картой памяти SD)
Запрет резервного копирования на карту памяти SD	Можно запретить создание резервных копий данных на картах памяти SD.			✓		9-3 Запрет резервного копирования на карту памяти SD

Название функции	Описание	Способ запуска			Справка
		DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	Системные переменные	Sysmac Studio	
Автоматическая загрузка с карты памяти SD	При включении питания данные в файле резервной копии на карте памяти SD автоматически загружаются в контроллер. После загрузки данных модуль ЦПУ переходит в рабочий режим, который указан в параметре Startup Mode (Режим работы после запуска).	✓			9-4 Автоматическая загрузка с карты памяти SD
Загрузка программы с карты памяти SD	С помощью системной переменной можно загрузить в контроллер программу, хранящуюся на карте памяти SD. После загрузки модуль ЦПУ переходит в рабочий режим, который указан в параметре Startup Mode (Режим работы после запуска).		✓		9-5 Загрузка программы с карты памяти SD
Восстановление данных модуля безопасности*1	Данные, содержащиеся в файле восстановления данных модуля безопасности на карте памяти SD, загружаются в модуль NX-SL5□□□, установленный в стойку модуля ЦПУ NX102.	*2			Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя (Cat. No. Z930-E1-12 или более поздняя редакция).

*1 Для использования этой функции требуется модуль ЦПУ NX102 с версией модуля 1.31 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.24 или выше. Функция восстановления данных модуля безопасности восстанавливает только данные в модуле NX-SL5□□□. Для восстановления данных всей системы эту функцию следует использовать в сочетании с функцией восстановления данных из резервной копии на карте памяти SD.

*2 Настройте DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ безопасности NX-SL5□□□. Дополнительные сведения см. в документе *Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя* (Cat. No. Z930-E1-12 или более поздняя редакция).

Функции, предназначенные для хранения данных на компьютере

Предусмотренные в Sysmac Studio функции резервного копирования служат для резервного копирования, восстановления и сравнения данных контроллера с использованием компьютера в качестве места хранения данных. Далее эти функции также называются «функциями резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio». С помощью операций импорта и экспорта данных файлов резервных копий Sysmac Studio можно производить обмен данными разного типа (сохранение и чтение данных) между проектами Sysmac Studio и файлами резервных копий на компьютере, не используя контроллер. Поддерживаемые в Sysmac Studio функции резервного копирования переменных и содержимого памяти позволяют создавать на компьютере резервные копии текущих значений в памяти с питанием от батареи, а также восстанавливать эти данные из резервных копий на компьютере.

Название функции		Описание	Способ запуска			Справка
			DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	Системные переменные	Sysmac Studio	
Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	Резервное копирование данных	Данные контроллера сохраняются в файл резервной копии на компьютере.			✓	9-6-1 Резервное копирование (из контроллера на компьютер)
	Восстановление данных	Данные в файле резервной копии на компьютере загружаются в контроллер.			✓	9-6-2 Восстановление данных (с компьютера в контроллер)
	Сверка данных	Данные контроллера сравниваются с данными в файле резервной копии на компьютере.			✓	9-6-3 Сверка данных (между контроллером и компьютером)

Название функции	Описание	Способ запуска			Справка	
		DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	Системные переменные	Sysmac Studio		
Импорт и экспорт данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio	Экспорт данных	Данные экспортируются из проекта Sysmac Studio в файл резервной копии без использования контроллера.			✓	9-7 Импорт и экспорт данных файлов резервных копий в Sysmac Studio
	Импорт данных	Данные в файле резервной копии импортируются в проект Sysmac Studio без использования контроллера.			✓	
Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	Резервное копирование данных	Текущие значения, содержащиеся в памяти с питанием от батареи, можно сохранять в файл XML на компьютере.			✓	9-8 Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти
	Восстановление данных	В модуле ЦПУ можно восстанавливать текущие значения в памяти с питанием от батареи из резервной копии, хранящейся на компьютере.			✓	



Сведения о версиях

- Для использования следующих функций резервного копирования требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.04 или выше: функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD, автоматическая загрузка с карты памяти SD, функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера, а также функции импорта и экспорта данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio.
- Для загрузки программ с карты памяти SD требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.11 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.15 или выше.
- Для восстановления данных из резервных копий на карте памяти SD с помощью системной переменной требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.18 или выше.



Дополнительная информация

Функции резервного копирования выполняются как системная служба. Это означает, что для завершения операции резервного копирования или сверки данных в режиме «Выполнение» в модуле ЦПУ серии NJ может потребоваться некоторое время. Если вы выполняете операцию резервного копирования или сверки данных в режиме «Выполнение», обеспечьте, чтобы для выполнения системной службы было выделено достаточно времени. Время обработки можно сократить, выполняя системную службу в режиме «Программирование».

9-1-5 Связь между различными типами функций резервного копирования и группами данных

Функции резервного копирования разного типа предназначены для работы с данными, относящимися к разным группам данных. Связь между различными типами функций резервного копирования и группами данных поясняется в таблице ниже.

(«ОК» = применимо, «Нет» = не применимо)

Тип функции резервного копирования		Группа данных					
		Программа пользователя и настройки		Текущие значения переменных	Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ*1	Настройки модулей и ведомых устройств	Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера
		IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP*2					
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Резервное копирование данных	ОК	ОК	ОК*3	ОК*4	ОК	ОК
	Восстановление данных	ОК	ОК	ОК*3	ОК*4	ОК	ОК
	Сверка данных	ОК*5	ОК	Нет	Нет	ОК	Нет
Автоматическая загрузка с карты памяти SD*6		ОК	ОК	ОК*3	ОК*4	Нет	Нет
Загрузка программы с карты памяти SD*7		ОК	ОК	ОК*3	ОК*4	Нет	Нет
Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	Резервное копирование данных	ОК	ОК	ОК*3	ОК*4	ОК*8	ОК
	Восстановление данных	ОК	ОК	ОК*3	ОК*4	ОК*8	ОК
	Сверка данных	ОК*5	ОК	Нет	Нет	ОК*8	Нет
Импорт и экспорт данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio	Экспорт данных в файл резервной копии	ОК*9	ОК	Нет	Нет	Нет	Нет
	Импорт данных из файла резервной копии	ОК*9	ОК	Нет	Нет	ОК	Нет
Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти		Нет	Нет	ОК*3	ОК*4	Нет	ОК

*1 Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

*2 Параметры IP-адреса в группе параметров Built-in EtherNet/IP Port Settings (Параметры встроенного порта EtherNet/IP) можно использовать как группу данных при использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней в сочетании с Sysmac Studio версии 1.18 или выше. При других комбинациях версий IP-адрес включается в группу данных «Программа пользователя и настройки».

*3 Функции резервного копирования текущих значений применяются только для переменных, для которых с помощью атрибута Retain указано сохранение значений.

*4 Функции резервного копирования текущих значений применяются только для тех адресов в памяти модулей серии CJ, для которых с помощью атрибута Retain указано сохранение значений.

- *5 Для настроек протоколирования данных сравнение не выполняется (хотя они относятся к группам данных «Программа пользователя и настройки»).
- *6 Для всех групп данных, за исключением группы «Программа пользователя и настройки»: загружаются только те элементы данных, для которых указана загрузка в файле управления автоматической передачей.
- *7 Для всех групп данных: передаются только те данные, которые указаны в качестве адресата передачи в системной переменной.
- *8 Если для резервного копирования указаны модули серии CJ, создаются резервные копии параметров в модулях серии CJ. Если для резервного копирования указаны ведомые устройства EtherCAT, создаются резервные копии параметров ведомых устройств EtherCAT.
- *9 Указанные ниже данные не обрабатываются. Какие именно данные не обрабатываются, зависит от версии Sysmac Studio.

При использовании Sysmac Studio версии 1.16 или выше

- Имя встроенного порта EtherNet/IP в имени контроллера
- Слова, отведенные для модулей шины ЦПУ, в параметрах конфигурации и настроек модулей
- Проверка полномочий пользователя
- Настройки протоколирования данных

При использовании Sysmac Studio версии 1.15 или ниже

- Имя встроенного порта EtherNet/IP в имени контроллера
- Настройки теговых логических связей для EtherNet/IP в настройках контроллера (Controller Setup)
- Слова, отведенные для модулей шины ЦПУ, в параметрах конфигурации и настройки модулей (Unit Configurations and Setup)
- Проверка полномочий пользователя
- Настройки протоколирования данных



Дополнительная информация

Файлы, используемые для резервного копирования переменных и содержимого памяти из Sysmac Studio, несовместимы с остальными файлами резервных копий. Дополнительные сведения о функциях резервного копирования переменных и содержимого памяти, предусмотренных в Sysmac Studio, см. в разделе 9-8 *Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти*.

9-1-6 Область применения функций резервного копирования

Функции резервного копирования разного типа предназначены для работы с данными разных модулей или ведомых устройств. В следующей таблице указаны модули и ведомые устройства, для которых может использоваться та или иная функция резервного копирования.

(«ОК» = применимо, «Нет» = не применимо)

Тип функции резервного копирования	Модули/ведомые устройства						
	Модуль ЦПУ серии NJ/NX	Ведомые устройства EtherCAT*1	Модули NX в стойке модуля ЦПУ*2*3	Модули серии CJ*4		Ведомые устройства EtherNet/IP	Компьютер и устройства HMI
				Модули и модули ведомого устройства	Ведомые устройства		
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	ОК	ОК*3	ОК	ОК	Нет	Нет	Нет
Автоматическая загрузка с карты памяти SD	ОК	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Загрузка программы с карты памяти SD	ОК	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	ОК	ОК*3	ОК	ОК	Нет	Нет	Нет

Тип функции резервного копирования	Модули/ведомые устройства						
	Модуль ЦПУ серии NJ/NX	Ведомые устройства EtherCAT T*1	Модули NX в стойке модуля ЦПУ*2*3	Модули серии CJ*4		Ведомые устройства EtherNet/IP	Компьютер и устройства HMI
				Модули и модули ведущего устройства	Ведомые устройства		
Импорт и экспорт данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio	ОК	ОК*5	ОК	Нет	Нет	Нет	Нет
Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти	ОК	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

*1 Сюда также входят ведомые терминалы EtherCAT. Если для ведомых терминалов EtherCAT настроено резервное копирование, функция резервного копирования применяется и к интерфейсному модулю EtherCAT, и к модулям NX.

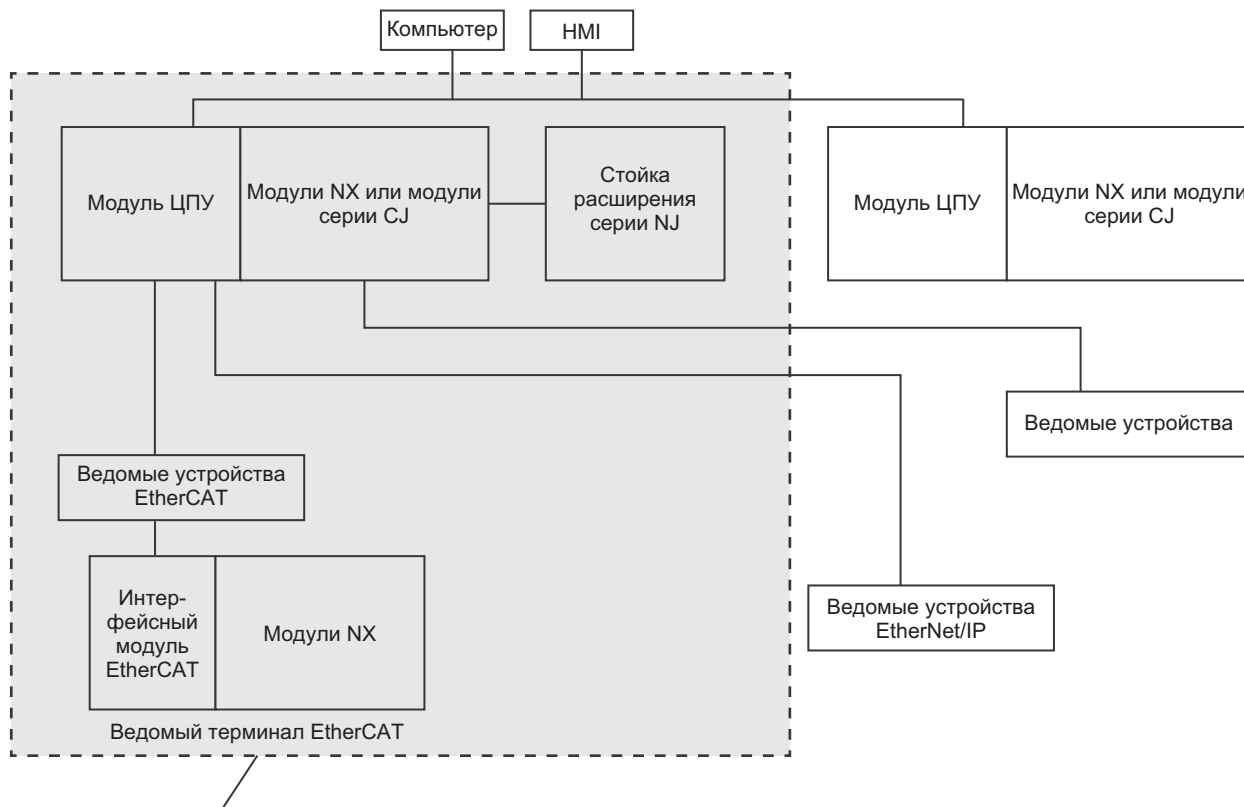
*2 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*3 Это не относится к модулям обеспечения безопасности. Информацию об импорте и экспорте настроек, а также о восстановлении настроек для модуля обеспечения безопасности см. в документе *Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя* (Cat. No. Z930-E1-12 или более поздняя редакция).

*4 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

*5 Возможен только импорт данных. Экспорт невозможен.

На следующем рисунке показаны модули и ведомые устройства, которые входят в область возможного применения функций резервного копирования с использованием карты памяти SD и функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio.



Возможная область применения функций резервного копирования с использованием карты памяти SD и функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio.

Примечание. Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

Примечание. Модули серии CJ и стойки расширения серии NJ можно использовать только с модулем ЦПУ серии NJ.

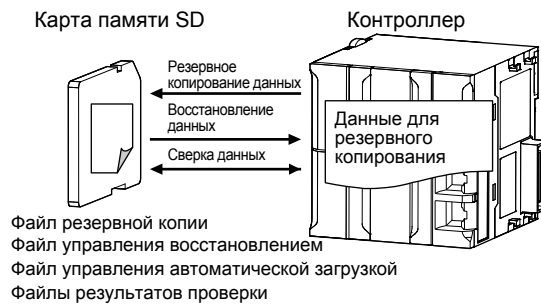


Сведения о версиях

Для подключения ведомых терминалов EtherCAT требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.05 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.06 или выше.

9-2 Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD

Для резервного копирования, восстановления и сверки данных контроллера можно использовать карты памяти SD.



При резервном копировании данных в указанном каталоге на карте памяти SD создаются файл резервной копии, файл управления восстановлением и файл управления автоматической передачей. При сверке данных в указанном каталоге создаются файлы результатов проверки. Все вместе эти файлы называются файлами функции резервного копирования. Назначение каждого из файлов функции резервного копирования поясняется в следующей таблице.

Файл	Функция			
	Содержание	Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
Файлы резервных копий	Этот файл содержит данные контроллера, с которыми работают функции, связанные с резервным копированием данных.	Создается.	Производится доступ.	Производится доступ.
Файл управления восстановлением	В этом файле указываются группы данных, подлежащие восстановлению при выполнении восстановления данных. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для восстановления.	Создается.	Производится доступ.	Производится доступ.
Файл управления автоматической передачей	В этом файле указываются группы данных, которые должны передаваться при автоматической загрузке данных с карты памяти SD. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для передачи.	Создается.	Ничего не делается.	Ничего не делается.
Файлы результатов проверки	Эти файлы содержат результаты проверки после выполнения сверки данных.	Ничего не делается.	Ничего не делается.	Создается.

В следующей таблице приведены способы запуска функций, используемые при этом каталоги, а также режимы работы, в которых поддерживаются те или иные функции.

Способ запуска	Каталог*1	Возможные режимы работы		
		Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ*2	Корневой каталог	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»	При запуске	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»
Системные переменные*3*4	Каталог, указанный в системной переменной	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»*5	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»
Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	Каталог, указанный в окне SD Memory Card (Карта памяти SD)	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»	Выполнение невозможно.	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»

*1 Можно указать каталог только на карте памяти SD.

*2 Прежде чем восстанавливать или сравнивать данные, сохраните файл резервной копии и файл управления восстановлением в корневом каталоге.

*3 Этот способ используется для управления функциями резервного копирования на устройстве HMI. Обращаться к системным переменным из программы пользователя можно только для восстановления данных.

*4 Примите меры для предотвращения выполнения операций резервного копирования или сверки данных на устройстве HMI в то время, когда выполняется другая операция резервного копирования, восстановления или сверки данных. В противном случае требуемая операция может быть не выполнена.

*5 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.13 или более ранней выполнение невозможно, так как операция восстановления с использованием системной переменной не поддерживается.

9-2-1 Резервное копирование (из контроллера на карту памяти SD)

Эта операция используется для сохранения данных контроллера на карту памяти SD, вставленную в модуль ЦПУ.

Обрабатываемые данные и содержание операций

- Эта операция резервного копирования обрабатывает все группы данных.
- При резервном копировании данных в указанном каталоге на карте памяти SD создаются файл резервной копии, файл управления восстановлением и файл управления автоматической передачей.
- Если в указанном каталоге уже есть файлы функции резервного копирования, они перезаписываются.
- Если во время записи файлов функции резервного копирования на карту памяти SD возникает ошибка, предыдущие файлы функции резервного копирования удаляются, а новые файлы функции резервного копирования не создаются.
- Если ошибка возникает до создания новых файлов функции резервного копирования, предыдущие файлы сохраняются, а новые файлы не создаются.
- Если кнопку питания карты памяти SD нажать непосредственно во время резервного копирования, на карту памяти SD по-прежнему будет поступать напряжение питания.
- После завершения резервного копирования карта памяти SD остается подключенной («смонтированной»).

Порядок действий

● Резервное копирование данных с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	Резервное копирование запускается, если кнопка питания карты памяти SD удерживается нажатой в течение 3 секунд при следующих положениях ключей DIP-переключателя: 1: ВЫКЛ, 2: ВЫКЛ, 3: ВКЛ, 4: ВЫКЛ.*1
Выполнение	<p>Сразу после запуска резервного копирования*2</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет гореть, затем погаснет на 0,5 секунды, а затем снова будет гореть.</p> <p>Во время резервного копирования данных</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды.</p> <p>Индикатор «SD BUSY» будет произвольно мигать.</p> <p>Значение системной переменной <i>_BackupBusy</i> (Флаг занятости функции резервного копирования) поменяется на «ИСТИНА».</p>
Результаты выполнения	<p>Завершение без ошибок:</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть.</p> <p>Завершение с ошибкой:</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и погасать на 0,5 секунды. После нажатия кнопки питания карты памяти SD индикатор перестанет мигать и будет гореть непрерывно.*1</p>

*1 Для модуля ЦПУ NX701: переведите все ключи с 5 по 8 DIP-переключателя в положение «OFF» («ВЫКЛ»).

*2 Если карта памяти SD не вставлена, индикатор «SD PWR» не загорится.

● Резервное копирование данных с помощью системной переменной *_Card1BkupCmd* (Управление резервным копированием на карту памяти SD)

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	<p>Имя каталога, в который сохраняются файлы, содержится в системной переменной <i>_Card1BkupCmd.DirName</i> (Имя каталога).</p> <p>Пример: «dirA/dirB» указывает каталог dirB внутри каталога dirA.</p> <p>Операция резервного копирования запускается, когда значение системной переменной <i>_Card1BkupCmd.ExecBkup</i> (Флаг выполнения резервного копирования) меняется на «ИСТИНА».</p>

Этап операции	Порядок действий
Команда отмены	Операцию резервного копирования можно отменить. Операция резервного копирования завершится с ошибкой, если поменять на «ИСТИНА» значение системной переменной <code>_Card1BkupCmd.CancelBkup</code> (Флаг отмены резервного копирования).
Выполнение	Значение системной переменной <code>_Card1BkupSta.Active</code> (Флаг активности) меняется на «ИСТИНА». Значение системной переменной <code>_BackupBusy</code> (Флаг занятости функции резервного копирования) меняется на «ИСТИНА».
Результаты выполнения	Завершение без ошибок: Значение системной переменной <code>_Card1BkupSta.Done</code> (Флаг завершения) меняется на «ИСТИНА». Завершение с ошибкой: Значение системной переменной <code>_Card1BkupSta.Err</code> (Флаг ошибки) меняется на «ИСТИНА».

Примечание. Доступ к этим системным переменным из программы пользователя невозможен.

● Резервное копирование данных в окне SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	Нажмите кнопку SD Memory Card Backup (Резервное копирование на карту памяти SD) в окне SD Memory Card (Карта памяти SD) в ПО Sysmac Studio, укажите каталог для сохранения файла резервной копии и выполните резервное копирование.
Выполнение	В диалоговом окне отображается ход выполнения резервного копирования. Значение системной переменной <code>_BackupBusy</code> (Флаг занятости функции резервного копирования) меняется на «ИСТИНА».
Результаты выполнения	По завершении резервного копирования отобразится сообщение. Будет предложено подтвердить, нужно ли сверить данные резервной копии.

Подробное описание порядка действий см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

● Резервное копирование данных с помощью специальной команды

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	Выполните команду <code>BackupToMemoryCard</code> в программе пользователя.
Выполнение	Значение выходной переменной <code>Busy</code> (<i>Занято</i>) команды <code>BackupToMemoryCard</code> поменяется на «ИСТИНА». Значение системной переменной <code>_BackupBusy</code> (Флаг занятости функции резервного копирования) поменяется на «ИСТИНА».
Результаты выполнения	Завершение без ошибок: Значение выходной переменной <code>Done</code> (<i>Готово</i>) команды <code>BackupToMemoryCard</code> поменяется на «ИСТИНА». Завершение с ошибкой: Значение выходной переменной <code>Error</code> (<i>Ошибка</i>) команды <code>BackupToMemoryCard</code> поменяется на «ИСТИНА». В выходную переменную <code>ErrorID</code> команды <code>BackupToMemoryCard</code> будет сохранен код ошибки.

**Сведения о версиях**

Для использования команды BackupToMemoryCard требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

Связанные системные переменные

Ниже перечислены системные переменные, которые имеют отношение к операциям резервного копирования данных с использованием системных переменных. Сведения о системных переменных см. в разделе *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.

Переменная	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
Имя члена				
_Card1BkupCmd*	Управление резервным копированием на карту памяти SD		_sBKUP_CMD	Чт./зап.
ExecBkup*	Флаг выполнения резервного копирования	Чтобы создать резервную копию данных контроллера на карте памяти SD, переведите эту переменную в состояние «ИСТИНА».	BOOL	Чт./зап.
CancelBkup*	Флаг отмены резервного копирования	Чтобы отменить создание резервной копии данных контроллера на карте памяти SD, переведите эту переменную в состояние «ИСТИНА».	BOOL	Чт./зап.
DirName*	Имя каталога	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, в котором должна храниться резервная копия данных.	STRING(64)	Чт./зап.
_Card1BkupSta*	Состояние резервного копирования на карту памяти SD		_sBKUP_STA	Чт.
Done*	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда резервное копирование завершено.	BOOL	Чт.
Active*	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения резервного копирования.	BOOL	Чт.
Err*	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция резервного копирования завершилась с ошибкой.	BOOL	Чт.
_BackupBusy	Флаг занятости функции резервного копирования	«ИСТИНА» во время выполнения резервного копирования, восстановления или сверки данных.	BOOL	Чт.

* Доступ к этим системным переменным из программы пользователя невозможен.

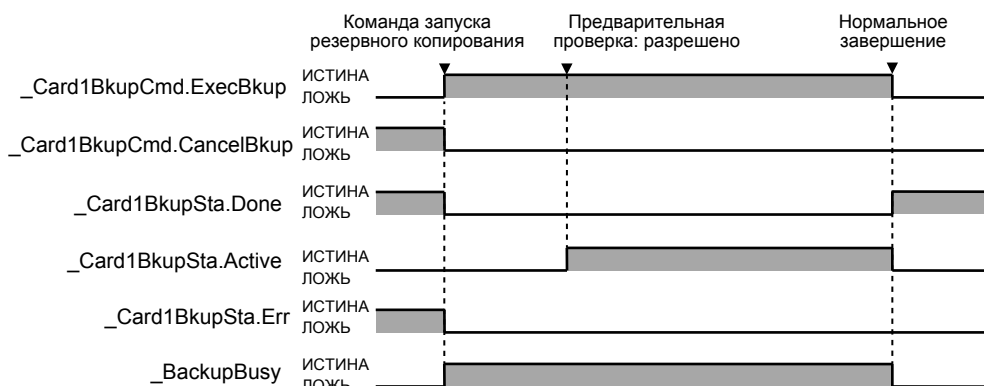
**Дополнительная информация**

- Информацию о соответствии переменных при подключении панели оператора серии NA к контроллеру серии NJ/NX см. в документе *Панели оператора серии NA — Программное обеспечение. Руководство пользователя (Cat. No. V118)*.
- Порядок регистрации этих системных переменных в таблице переменных в CX-Designer при подключении панели оператора серии NS к контроллеру серии NJ/NX см. в разделе *A-11 Регистрация таблицы символов в CX-Designer*.

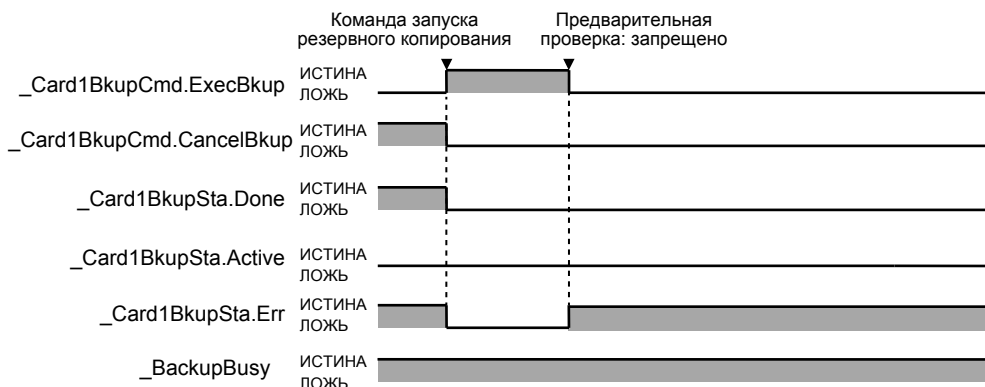
Временные диаграммы

Ниже показаны временные диаграммы переключения состояний системных переменных при выполнении операций резервного копирования. Этап «предварительная проверка» на этих диаграммах включает проверку наличия карты памяти SD в модуле ЦПУ и проверку других условий до начала операции резервного копирования. Значение переменной `_Card1BkupSta.Active` (Флаг активности) меняется на «ИСТИНА», только если предварительная проверка показала, что все необходимые условия соблюдены, и операция резервного копирования фактически началась.

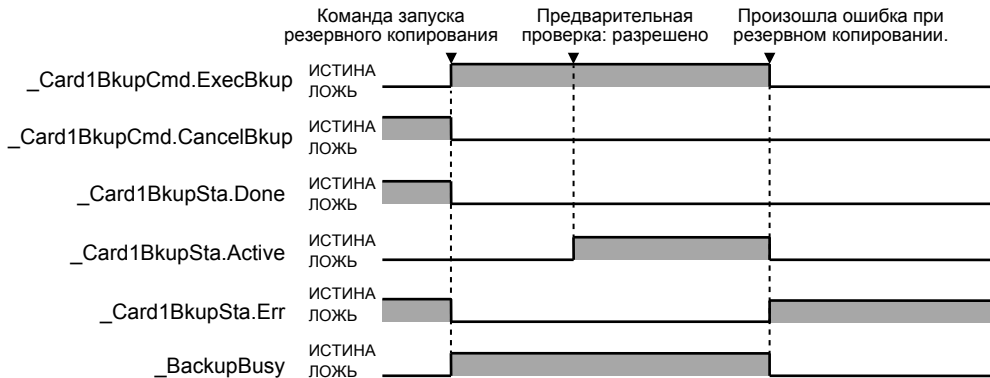
● Нормальная работа



● Работа, когда резервное копирование не может начаться из-за выполнения другой функции резервного копирования

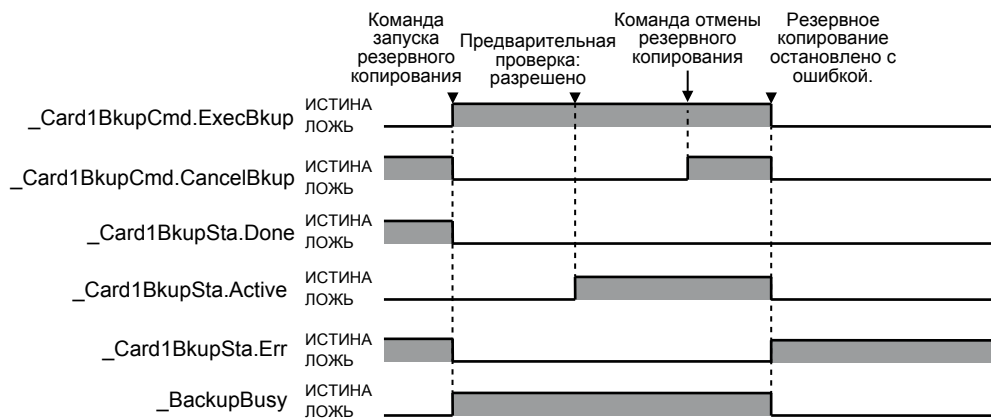


● Работа при сбое резервного копирования после нормального запуска



● Работа при отмене резервного копирования во время его выполнения

Время, необходимое для остановки операции резервного копирования после ее отмены, зависит от текущего этапа операции резервного копирования.



Время выполнения и размер файла резервной копии

Время, необходимое для резервного копирования данных, зависит от модели модуля ЦПУ, режима работы, конфигурации модулей, программы пользователя и ряда других факторов. Размер файла резервной копии зависит от таких факторов, как конфигурация модулей и программа пользователя. В следующей таблице приведены ориентировочные значения времени резервного копирования и размера файла резервной копии.

Модуль ЦПУ	Режим работы	Количество подсоединенных ведомых устройств EtherCAT	Количество подсоединенных модулей NX или модулей серии CJ	Количество подсоединенных дополнительных плат	Количество программных компонентов, определяемых пользователем	Объем памяти программы пользователя, Мбайт	Время резервного копирования, с	Размер файла резервной копии, Мбайт
NX701-□□□□	Режим «Программирование»	*1	---	---	113	7,13	Приблиз. 30	29,45
NX102-□□□□		*2	*3	---	15	0,37	Приблиз. 30	13,8
NX1P2-□□□□		*2	*3	*4	15	0,35	Приблиз. 30	2,96
NJ501-□□□□		*1	*5	---	53	2,36	Приблиз. 50	20
NJ301-□□□□		*6		---	20	0,53	Приблиз. 30	9,85
NJ101-□□□□		*2		---	15	0,38	Приблиз. 30	9,94

*1 32 устройства каждого из следующих типов: сервоприводы переменного тока R88D-KNA-ECT, терминалы дискретных входов-выходов GX-ID1611 и терминалы дискретных входов-выходов GX-OD1611.

*2 2 устройства каждого из следующих типов: сервоприводы переменного тока R88D-KNA-ECT, терминалы дискретных входов-выходов GX-ID1600 и терминалы дискретных входов-выходов GX-OD1611.

*3 1 модуль дополнительного источника питания входов-выходов NX-PF0630, 3 модуля дискретных входов NX-ID5342, 2 модуля дискретных выходов NX-OD3153, 1 модуль аналоговых входов NX-AD4608 и 1 модуль аналоговых выходов NX-DA3605.

*4 2 дополнительные платы последовательного интерфейса NX1W-CIF01.

*5 4 модуля последовательного интерфейса CJ1W-SCU22 и 1 модуль интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21.

*6 8 устройств каждого из следующих типов: сервоприводы переменного тока R88D-KNA-ECT, терминалы дискретных входов-выходов GX-ID1611 и терминалы дискретных входов-выходов GX-OD1611.

9-2-2 Восстановление данных (в контроллере с карты памяти SD)

Данные файла резервной копии на карте памяти SD, вставленной в модуль ЦПУ, могут быть загружены в контроллер. Эту операцию можно выполнить с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ или с помощью системных переменных.

В случае использования DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ загрузка начинается при включении питания. С помощью файла управления восстановлением можно указать конкретные данные, подлежащие восстановлению. Однако нужный каталог с файлами функции резервного копирования указать невозможно. Файл резервной копии, используемый для восстановления данных, должен храниться в корневом каталоге на карте памяти SD.

Если используются системные переменные, то можно указать данные для восстановления, а также каталог с файлами функции резервного копирования. Кроме того, с помощью системной переменной можно дать команду на запуск операции восстановления. В настройках контроллера (Controller Setup) можно указать, должна ли использоваться эта функция, а также задать пароль. Эту функцию можно использовать для того, чтобы с устройства HMI инициировать загрузку в модуль ЦПУ данных из резервной копии на карте памяти SD.

Обрабатываемые данные и содержание операций

Ниже описывается содержание операций при восстановлении данных с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ и с помощью системных переменных.

● Восстановление данных с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ

- В контроллер загружаются данные из файла резервной копии, который находится в корневом каталоге на карте памяти SD.
- Операция восстановления обрабатывает группы данных, указанные в файле `RestoreCommand.ini` (файл управления восстановлением), который находится в корневом каталоге. Дополнительные сведения о файле управления восстановлением данных см. в разделе 9-13-3 *Характеристики файла управления восстановлением*.
- Если в корневом каталоге карты памяти SD нет файла управления восстановлением, в контроллер будут загружены все данные файлов резервных копий в корневом каталоге, которые могут быть загружены.
- После завершения операции режим работы поменяется на «Программирование». В этом состоянии запустить работу контроллера невозможно. Чтобы начать работу, установите все ключи DIP-переключателя в положение «OFF» («ВЫКЛ»), а затем выключите и снова включите питание контроллера либо сбросьте контроллер.
- После восстановления данных выключите и вновь включите питание всех ведомых устройств EtherCAT.
- Во время восстановления данных модуль ЦПУ будет находиться в состоянии запуска.
- Если во время проверок, выполняемых перед запуском операции восстановления данных, будет обнаружена ошибка, в контроллере сохранятся предыдущие данные.
- Если во время восстановления данных будет прервана подача питания на контроллер, произойдет ошибка передачи пользовательской программы или конфигураций и настроек контроллера (User Program/Controller Configurations and Setup Transfer Error) (ошибка контроллера критического уровня). Если это произошло, данные в контроллере могут быть неверными. Используйте один из следующих способов для устранения ошибки:
 - повторите операцию восстановления;
 - полностью очистите память и загрузите проект из Sysmac Studio.
- Если конфигурация модулей и ведомых устройств в файле резервной копии не совпадает с фактической конфигурацией контроллера, в котором восстанавливаются данные, при восстановлении данных произойдет ошибка выполнения восстановления (Restore Execution Error).

- Даже если конфигурация дополнительных плат в файле резервной копии не совпадает с фактической конфигурацией в контроллере, в котором восстанавливаются данные, операция восстановления все равно возможна. Однако дополнительная плата в этом случае работать не будет. Дополнительные сведения см. в документе *Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя* (Cat. No. W579).
- Если текущие значения переменных, для которых указано сохранение (с помощью атрибута Retain), не выбраны для восстановления, будут сохранены предыдущие текущие значения этих переменных. В то же время, значения любых переменных, которые не отвечают условиям сохранения, будут инициализированы. Проверяются следующие условия сохранения переменной:
 - Имя переменной, имя типа данных и размер типа данных должны быть одинаковыми до и после восстановления данных.
- Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: память для модулей серии CJ выделяется/формируется на основании значений параметров в настройках памяти (Memory Settings) для модулей ЦПУ серии CJ в файле резервной копии.
- Если для текущих значений в памяти для модулей серии CJ не указано восстановление в модуле ЦПУ NX102 или NX1P2, в областях DM, EM и «Удержание» сохраняются предыдущие текущие значения. Однако когда области DM, EM и «Удержание» создаются заново или расширяются, в этих областях будут содержаться начальные значения.
- После завершения восстановления данных карта памяти SD остается подключенной («смонтированной»).
- После завершения операции восстановления данных модуль ЦПУ защищается (или не защищается) от записи в соответствии с заданным значением параметра Write Protection at Startup (Защита от записи при запуске).

● Восстановление данных с помощью системных переменных



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Восстанавливаемые данные (т. е. группы данных) указываются с помощью системных переменных. Содержимое файла управления восстановлением (RestoreCommand.ini) не играет роли. Сведения о связанных системных переменных см. в разделе *Связанные системные переменные* на стр. 9-30.
- Чтобы исключить возможность непредусмотренного восстановления данных, задайте пароль, который потребуется вводить каждый раз перед выполнением операции восстановления.
- При выполнении этой функции контроллер автоматически сбрасывается. В течение сброса контроллера выходы ведомых устройств и модулей находятся в состояниях, которые определяются характеристиками этих устройств и модулей. Кроме того, во время сброса контроллера невозможно получить доступ к переменным в контроллере извне контроллера.
- Если некоторая переменная контроллера, к которой производился доступ до начала загрузки данных, оказалась удалена в результате восстановления данных, доступ к соответствующим системным переменным может оказаться невозможен, поскольку удаленную переменную невозможно восстановить с устройства HMI. Например, если в случае панели оператора серии NS проверка тегов покажет наличие каких-либо несоответствий, отобразится экран результатов проверки тегов, и с него будет невозможно перейти на другие экраны. Заранее убедитесь, что подобная ошибка не произойдет на используемом устройстве HMI.
- Если во время выполнения этой функции прервется питание, может произойти «Ошибка передачи программы пользователя или конфигураций и настроек контроллера» (код события 10200000 hex) или другие ошибки.

- Операцию восстановления невозможно выполнить с использованием системной переменной, если перед этим в контроллер был загружен файл резервной копии, в котором для параметра *Restore by system-defined variable (Восстановление с использованием системной переменной)* задано значение *Do not use (Не использовать)* в настройках контроллера (Controller Setup). Чтобы восстановление было возможно, загрузите файл резервной копии, в котором для указанного выше параметра задано значение *Use (Использовать)*.
- Во время выполнения операции восстановления другую функцию резервного копирования выполнить невозможно.

- Системная переменная *_Card1RestoreCmd* (Управление восстановлением с карты памяти SD) позволяет загружать в контроллер данные, хранящиеся на карте памяти SD, которая установлена в модуль ЦПУ.
- Каталог, в котором находится файл резервной копии, используемый для восстановления данных, указывается с помощью системной переменной. Файл резервной копии должен быть заранее записан в требуемый каталог на карте памяти SD.
- Если пароль, заданный параметром *Password (Пароль)* в группе параметров *SD Memory Card Restore Setting (Параметры восстановления с карты памяти SD)*, отличается от пароля, указанного в системной переменной *_Card1RestoreCmd.Password*, произойдет ошибка «Не удалось запустить операцию восстановления» (Restore Operation Failed to Start).
- При запуске операции восстановления указанный в системной переменной *_Card1RestoreCmd.Password* пароль инициализируется.
- Во время операции восстановления контроллер автоматически сбрасывается.
- После сброса контроллера модуль ЦПУ будет находиться в состоянии запуска. После завершения операции восстановления данных режим работы поменяется на «Программирование». В этом состоянии запустить работу контроллера невозможно. Чтобы начать работу, выключите и снова включите питание контроллера либо сбросьте контроллер.
- После восстановления данных выключите и вновь включите питание всех ведомых устройств EtherCAT.
- Если во время проверок, выполняемых до начала операции восстановления данных, или на этапе предварительной проверки будет обнаружена ошибка, в контроллере сохранятся предыдущие данные.
- Если во время восстановления данных будет прервана подача питания на контроллер, произойдет ошибка передачи пользовательской программы или конфигураций и настроек контроллера (User Program/Controller Configurations and Setup Transfer Error) (ошибка контроллера критического уровня). Если это произошло, данные в контроллере могут быть неверными. Используйте один из следующих способов для устранения ошибки:
 - повторите операцию восстановления;
 - полностью очистите память и загрузите проект из Sysmac Studio.
- Все элементы данных, не указанные для восстановления, сохраняют свои текущие значения.
- Если текущие значения переменных, для которых указано сохранение (с помощью атрибута *Retain*), не выбраны для загрузки, будут сохранены предыдущие текущие значения этих переменных. В то же время, значения любых переменных, которые не отвечают условиям сохранения, будут инициализированы. Проверяются следующие условия сохранения переменной:
 - имя переменной, имя типа данных и размер типа данных должны быть одинаковыми до и после загрузки данных.
- Если для текущих значений в памяти для модулей серии CJ не указано восстановление в модуле ЦПУ NX102 или NX1P2, в областях DM, EM и «Удержание» сохраняются предыдущие текущие значения. Однако когда области DM, EM и «Удержание» создаются заново или расширяются, в этих областях будут содержаться начальные значения.
- Если кнопку питания карты памяти SD нажать непосредственно во время выполнения восстановления данных, на карту памяти SD по-прежнему будет поступать напряжение питания.
- После завершения восстановления данных карта памяти SD остается подключенной («смонтированной»).

- После завершения операции восстановления данных модуль ЦПУ защищается (или не защищается) от записи в соответствии с заданным значением параметра Write Protection at Startup (Защита от записи при запуске).

Порядок действий

● Восстановление данных с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	Подайте питание на контроллер, предварительно настроив DIP-переключатель следующим образом: 1: ВЫКЛ, 2: ВЫКЛ, 3: ВКЛ, 4: ВКЛ.*1
Выполнение	Во время восстановления данных Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды. Индикатор «RUN» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и погасать на 0,5 секунды. Индикатор «SD BUSY» будет произвольно мигать.
Результаты выполнения	Завершение без ошибок: Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть. Завершение с ошибкой: Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и выключаться на 0,5 секунды. После нажатия кнопки питания карты памяти SD индикатор перестанет мигать и будет гореть непрерывно.*2

*1 Для модуля ЦПУ NX701: переведите все ключи с 5 по 8 DIP-переключателя в положение «OFF» («ВЫКЛ»).

*2 Если карта памяти SD не вставлена, индикатор «SD PWR» не загорится.

● **Восстановление данных с помощью системной переменной `_Card1RestoreCmd` (Управление восстановлением с карты памяти SD)**

Этап операции	Порядок действий
Подготовка перед запуском	Чтобы использовать системную переменную для восстановления данных, задайте значение Use (Использовать) для параметра <i>Restore by system-defined variable</i> (Восстановление с использованием системной переменной) в разделе Controller Setup (Настройка контроллера).*1
Команда запуска	<p>Укажите в системной переменной <code>_Card1RestoreCmd.DirName</code> (Имя каталога) имя каталога, в котором хранятся файлы резервных копий. Пример: «dirA/dirB» указывает каталог dirB внутри каталога dirA.</p> <p>Укажите пароль в системной переменной <code>_Card1RestoreCmd.Password</code> (Пароль).*2</p> <p>Переведите системную переменную <code>_Card1RestoreCmd.TargetIPAdr</code> (Флаг передачи IP-адреса) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта восстановления IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP.*3</p> <p>Переведите системную переменную <code>_Card1RestoreCmd.TargetVariable</code> (Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта восстановления текущие значения переменных с атрибутом Retain.</p> <p>Переведите системную переменную <code>_Card1RestoreCmd.TargetMemory</code> (Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта восстановления текущие значения с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ.</p> <p>Переведите системную переменную <code>_Card1RestoreCmd.TargetUnitConfig</code> (Флаг передачи параметров модулей и ведомых устройств) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта восстановления настройки модулей и ведомых устройств.</p> <p>Переведите системную переменную <code>_Card1RestoreCmd.TargetAbsEncoder</code> (Флаг передачи смещений исходного положения абсолютного энкодера) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта восстановления величины смещения исходного положения абсолютного энкодера.</p> <p>Операция восстановления данных запускается, когда значение системной переменной <code>_Card1RestoreCmd.Exec</code> (Флаг выполнения восстановления) меняется на «ИСТИНА».</p>
Выполнение	<p>Значение системной переменной <code>_BackupBusy</code> (Флаг занятости функции резервного копирования) меняется на «ИСТИНА».</p> <p>Значение системной переменной <code>_Card1RestoreSta.Active</code> (Флаг активности) меняется на «ИСТИНА».</p> <p>Во время восстановления данных Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды. Индикатор «SD BUSY» будет произвольно мигать. Индикатор «RUN» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и погасать на 0,5 секунды.</p> <p>Во время операции восстановления контроллер автоматически сбрасывается.</p>

Этап операции	Порядок действий
Результаты выполнения	<p>Завершение без ошибок:</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть.</p> <p>Индикатор «RUN» погаснет.</p> <p>Значение системной переменной <code>_Card1RestoreSta.Done</code> (Флаг завершения) поменяется на «ИСТИНА».</p> <p>Завершение с ошибкой во время проверок, выполняемых до начала восстановления:</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть. *4</p> <p>Индикаторы «RUN» и «ERR» будут в состоянии, в котором они были до запуска восстановления.</p> <p>Значение системной переменной <code>_Card1RestoreSta.Err</code> (Флаг ошибки) поменяется на «ИСТИНА».</p> <p>Если проверки, выполняемые до запуска восстановления, завершаются ошибкой, контроллер не сбрасывается.</p> <p>Завершение с ошибкой на этапе предварительной проверки или во время выполнения:</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть. *4</p> <p>Индикатор «RUN» погаснет.</p> <p>Значение системной переменной <code>_Card1RestoreSta.Err</code> (Флаг ошибки) поменяется на «ИСТИНА».</p>

*1 Операцию восстановления невозможно выполнить с использованием системной переменной, если перед этим в контроллер был загружен файл резервной копии, в котором для параметра *Restore by system-defined variable* (*Восстановление с использованием системной переменной*) задано значение *Do not use* (*Не использовать*) в настройках контроллера (Controller Setup). Чтобы восстановление было возможно, загрузите файл резервной копии, в котором для указанного выше параметра задано значение *Use* (*Использовать*).

*2 При запуске операции восстановления с помощью системной переменной пароль инициализируется. Указывайте пароль при каждом запуске операции восстановления. Если в параметре *Password* (*Пароль*) (группа параметров *SD Memory Card Restore Setting* (*Параметры восстановления с карты памяти SD*) в разделе Controller Setup (Настройки контроллера)) не задан пароль, восстановление начнется, только если системная переменная `_Card1RestoreCmd.Password` содержит начальное значение. Если она содержит какое-либо другое значение (не являющееся начальным), восстановление не начнется.

*3 Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию.

*4 Если карта памяти SD не вставлена, индикатор «SD PWR» не загорится.

Связанные системные переменные

В следующей таблице перечислены системные переменные, имеющие отношение к данной операции. Сведения о системных переменных см. в разделе *A-7 Характеристики отдельных системных переменных*.

Имя переменной	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
<code>_Card1RestoreCmd</code>	Управление восстановлением с карты памяти SD		<code>_sRESTORE_CMD</code>	Чт./зап.
<code>Exec</code>	Флаг выполнения восстановления	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы восстановить в контроллере данные из резервной копии на карте памяти SD.	BOOL	Чт./зап.

Имя переменной	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
Имя члена				
DirName	Имя каталога	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, содержащего файл резервной копии, который должен использоваться для восстановления данных с помощью системной переменной.	STRING (64)	Чт./зап.
Password	Пароль	В этой переменной указывается пароль, который используется для проверки при запуске операции восстановления с помощью системной переменной. Пароль инициализируется при каждом запуске передачи программ с карты памяти SD.	STRING(33)	Чт./зап.
_Card1RestoreSta	Состояние восстановления данных с карты памяти SD		_sRESTORE_STA	Чт.
Done	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда операция восстановления завершена.	BOOL	Чт.
Active	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения операции восстановления.	BOOL	Чт.
Err	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция восстановления завершилась с ошибкой.	BOOL	Чт.

Имя переменной	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
_Card1RestoreCmdTargetUserProgram	Флаг передачи программы пользователя и настроек	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы программа пользователя или настройки были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной. Всегда записывайте значение «ИСТИНА» в эту переменную при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	Чт./зап.
_Card1RestoreCmdTargetIPAdr	Флаг передачи IP-адреса	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP входил в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной. Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию.	BOOL	Чт./зап.
_Card1RestoreCmdTargetVariable	Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы текущие значения переменных с атрибутом Retain («сохранение») входили в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	Чт./зап.
_Card1RestoreCmdTargetMemory	Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы текущие значения с атрибутом Retain («сохранение») в памяти, используемой для модулей серии CJ, входили в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	Чт./зап.

Имя переменной	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
_Card1RestoreCmdTargetUnitConfig	Флаг передачи параметров модулей и ведомых устройств	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы параметры модулей и ведомых устройств были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	Чт./зап.
_Card1RestoreCmdTargetAbsEncoder	Флаг передачи отклонений от исходного положения абсолютного энкодера	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы величины отклонений от исходного положения абсолютного энкодера были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	Чт./зап.



Дополнительная информация

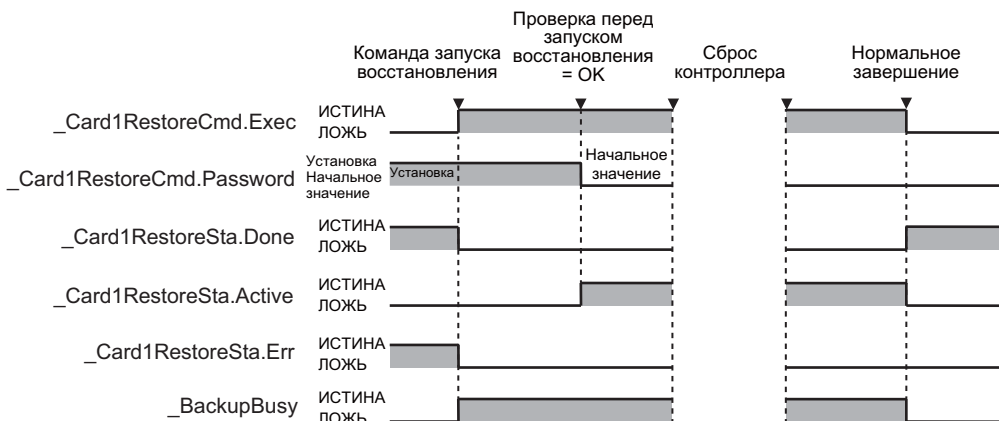
- Информацию о соответствии переменных при подключении панели оператора серии NA к контроллеру серии NJ/NX см. в документе *Панели оператора серии NA — Программное обеспечение. Руководство пользователя (Cat. No. V118)*.
- Порядок регистрации этих системных переменных в таблице переменных в CX-Designer при подключении панели оператора серии NS к контроллеру серии NJ/NX см. в разделе *A-11 Регистрация таблицы символов в CX-Designer*.

Временные диаграммы

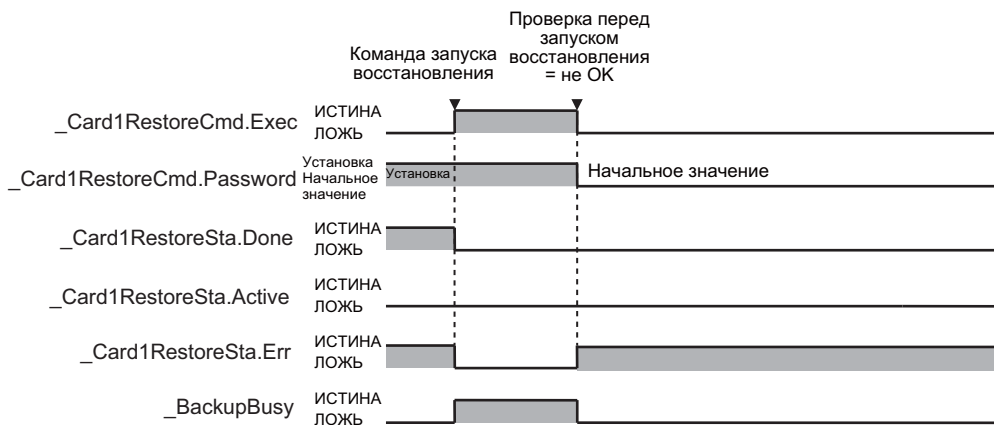
Ниже показаны временные диаграммы переключения состояний системных переменных, используемых для перезапуска операций резервного копирования с применением карты памяти SD.

Этап «проверка перед запуском восстановления» на этих диаграммах означает проверку пароля, выполняемую до начала операции восстановления. Значение переменной `_Card1PrgRestoreSta.Active` (Флаг активности) меняется на «ИСТИНА», только если проверка, выполняемая перед запуском, дает положительный результат («ОК»).

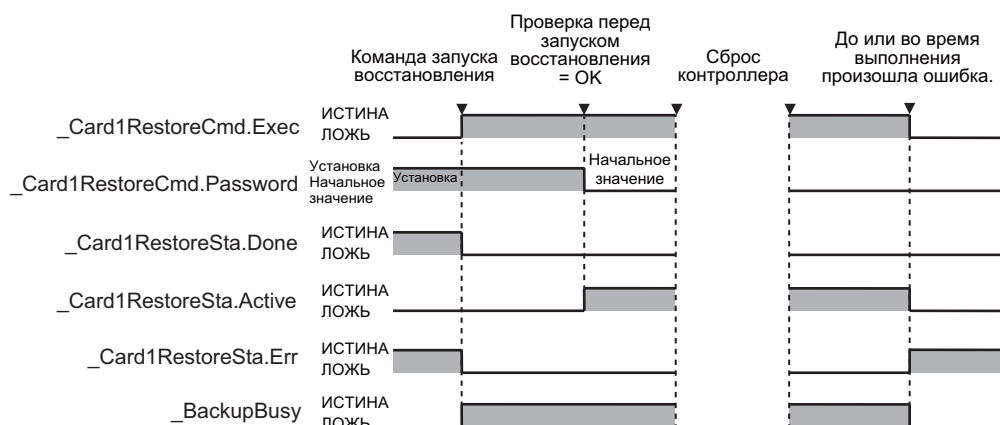
● Нормальная работа



● Работа, когда восстановление данных не может начаться из-за выполнения другой функции резервного копирования



● Работа при сбое восстановления данных после нормального запуска



Время выполнения

Время, необходимое для восстановления данных, зависит от модели модуля ЦПУ, конфигурации модулей, программы пользователя и ряда других факторов. В следующей таблице приведены ориентировочные значения времени восстановления данных.

Модуль ЦПУ	Количество подсоединенных ведомых устройств EtherCAT	Количество подсоединенных модулей NX или модулей серии CJ	Количество подсоединенных дополнительных плат	Количество программных компонентов, определяемых пользователем	Объем памяти программы пользователя, Мбайт	Время восстановления, с
NX701-□□□□	*1	---	---	113	7,13	Приблиз. 50
NX102-□□□□	*2	*3	---	15	0,37	Приблиз. 70
NX1P2-□□□□	*2	*3	*4	15	0,35	Приблиз. 60
NJ501-□□□□	*1	*5	---	53	2,36	Приблиз. 100
NJ301-□□□□	*6		---	20	0,53	Приблиз. 70
NJ101-□□□□	*2		---	15	0,38	Приблиз. 70

*1 32 устройства каждого из следующих типов: сервоприводы переменного тока R88D-KNA-ECT, терминалы дискретных входов-выходов GX-ID1611 и терминалы дискретных входов-выходов GX-OD1611.

*2 2 устройства каждого из следующих типов: сервоприводы переменного тока R88D-KNA-ECT, терминалы дискретных входов-выходов GX-ID1600 и терминалы дискретных входов-выходов GX-OD1611.

*3 1 модуль дополнительного источника питания входов-выходов NX-PF0630, 3 модуля дискретных входов NX-ID5342, 2 модуля дискретных выходов NX-OD3153, 1 модуль аналоговых входов NX-AD4608 и 1 модуль аналоговых выходов NX-DA3605.

*4 2 дополнительные платы последовательного интерфейса NX1W-CIF01.

*5 4 модуля последовательного интерфейса CJ1W-SCU22 и 1 модуль интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21.

*6 8 устройств каждого из следующих типов: сервоприводы переменного тока R88D-KNA-ECT, терминалы дискретных входов-выходов GX-ID1611 и терминалы дискретных входов-выходов GX-OD1611.

9-2-3 Сверка данных (между контроллером и картой памяти SD)

Данные контроллера можно сравнить с данными в файле резервной копии на карте памяти SD, вставленной в модуль ЦПУ.

Обрабатываемые данные и содержание операций

- Данные контроллера сравниваются с данными в файле резервной копии, который хранится в указанном каталоге на карте памяти SD.
- Группы данных, участвующие в операции сверки, указываются в файле RestoreCommand.ini (файл управления восстановлением).
- Текущие значения переменных, текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ, а также величины смещения исходного положения абсолютного энкодера не сравниваются, поскольку эти значения могут изменяться во время операции сверки.
- При сверке данных в указанном каталоге создается файл результатов проверки (VerifyResult.log). В этом файле хранятся результаты сверки данных. Если в указанном каталоге уже есть файл результатов проверки, он будет перезаписан. Если карта памяти SD защищена от записи, файлы результатов проверки не создаются.
- Если в указанном каталоге карты памяти SD нет файла управления восстановлением, будут сравнены все данные в файлах резервных копий в указанном каталоге, для которых возможно сравнение.
- Если конфигурация модулей и ведомых устройств в файле резервной копии не совпадает с фактической конфигурацией контроллера, произойдет ошибка проверки (Verification Error).
- После завершения операции сверки данных карта памяти SD остается подключенной («смонтированной»).

Порядок действий

- **Сверка данных с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ**

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	Операция сверки данных запускается, если кнопка питания карты памяти SD удерживается нажатой в течение 3 секунд при следующих положениях ключей DIP-переключателя: 1: ВЫКЛ, 2: ВЫКЛ, 3: ВЫКЛ, 4: ВЫКЛ.* ¹
Выполнение	<p>Сразу после запуска сверки данных*²</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет гореть, затем погаснет на 0,5 секунды, а затем снова будет гореть.</p> <p>Во время сверки данных</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды.</p> <p>Индикатор «SD BUSY» будет произвольно мигать.</p> <p>Значение системной переменной <i>_BackupBusy</i> (Флаг занятости функции резервного копирования) поменяется на «ИСТИНА».</p>

Этап операции	Порядок действий
Результаты выполнения	<p>Нормальное завершение, различий не обнаружено: Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть.</p> <p>Нормальное завершение, обнаружены различия: Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и выключаться на 0,5 секунды. После нажатия кнопки питания карты памяти SD индикатор перестанет мигать и будет гореть непрерывно.</p> <p>Завершение с ошибкой: Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и погасать на 0,5 секунды. После нажатия кнопки питания карты памяти SD индикатор перестанет мигать и будет гореть непрерывно.*1</p>

*1 Для модуля ЦПУ NX701: переведите все ключи с 5 по 8 DIP-переключателя в положение «OFF» («ВЫКЛ»).

*2 Если карта памяти SD не вставлена, индикатор «SD PWR» не загорится.

● Сверка данных с помощью системной переменной *_Card1BkupCmd* (Управление резервным копированием на карту памяти SD)

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	<p>Имя каталога, в котором хранятся файлы, содержится в системной переменной <i>_Card1BkupCmd.DirName</i> (Имя каталога). Пример: «dirA/dirB» указывает каталог dirB внутри каталога dirA.</p> <p>Операция сверки данных запускается, когда значение системной переменной <i>_Card1BkupCmd.ExecVefy</i> (Флаг выполнения сверки) меняется на «ИСТИНА».</p>
Команда отмены	<p>Операцию сверки данных можно отменить. Операция сверки данных завершится с ошибкой, если поменять на «ИСТИНА» значение системной переменной <i>_Card1BkupCmd.CancelVefy</i> (Флаг отмены сверки данных).</p>
Выполнение	<p>Значение системной переменной <i>_Card1VefySta.Active</i> (Флаг активности) меняется на «ИСТИНА». Значение системной переменной <i>_BackupBusy</i> (Флаг занятости функции резервного копирования) меняется на «ИСТИНА».</p>
Результаты выполнения	<p>Нормальное завершение, различий не обнаружено: Системные переменные <i>_Card1BkupSta.Done</i> (Флаг готовности) и <i>_Card1BkupSta.VefyRslt</i> (Флаг результатов проверки) примут значение «ИСТИНА».</p> <p>Нормальное завершение, обнаружены различия: Системная переменная <i>_Card1BkupSta.Done</i> (Флаг готовности) примет значение «ИСТИНА», а системная переменная <i>_Card1BkupSta.VefyRslt</i> (Флаг результатов проверки) примет значение «ЛОЖЬ».</p> <p>Завершение с ошибкой: Значение системной переменной <i>_Card1BkupSta.Err</i> (Флаг ошибки) поменяется на «ИСТИНА».</p>

Примечание. Доступ к этим системным переменным из программы пользователя невозможен.

● **Сверка данных в окне SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio**

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	Нажмите кнопку Compare SD Memory Card Backup (Сравнить с резервной копией на карте памяти SD) в окне SD Memory Card (Карта памяти SD) в ПО Sysmac Studio, укажите каталог, содержащий файл для сравнения, и выполните сверку данных.
Выполнение	<p>В диалоговом окне отображается ход выполнения операции сверки данных. Значение системной переменной <i>_BackupBusy</i> (Флаг занятости функции резервного копирования) поменяется на «ИСТИНА».</p> <p>Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды.</p> <p>Индикатор «SD BUSY» будет произвольно мигать.</p>
Результаты выполнения	В диалоговом окне отображаются результаты сверки данных.

Подробное описание порядка действий см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

Связанные системные переменные

Ниже перечислены системные переменные, которые имеют отношение к операции сверки данных. Сведения о системных переменных см. в разделе *A-7 Характеристики отдельных системных переменных*.

Имя переменной	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
Имя члена				
_Card1BkupCmd*	Управление резервным копированием на карту памяти SD		_sBKUP_CMD	Чт./зап.
ExecVefy*	Флаг выполнения сверки	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы сравнить данные контроллера с данными файла резервной копии на карте памяти SD.	BOOL	Чт./зап.
CancelVefy*	Флаг отмены сверки данных	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы отменить сравнение данных контроллера с данными файла резервной копии на карте памяти SD.	BOOL	Чт./зап.
DirName*	Имя каталога	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, в котором хранится нужная резервная копия данных.	STRING(64)	Чт./зап.
_Card1VefySta*	Состояние сверки с данными на карте памяти SD		_sVEFY_STA	Чт.
Done*	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда сверка данных завершена.	BOOL	Чт.
Active*	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения сверки данных.	BOOL	Чт.
VefyRslt*	Флаг результатов проверки	«ИСТИНА», если данные не отличаются. «ЛОЖЬ», если обнаружены различия.	BOOL	Чт.
Err*	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция сверки данных завершилась с ошибкой.	BOOL	Чт.
_BackupBusy	Флаг занятости функции резервного копирования	«ИСТИНА» во время выполнения резервного копирования, восстановления или сверки данных.	BOOL	Чт.

* Доступ к этим системным переменным из программы пользователя невозможен.



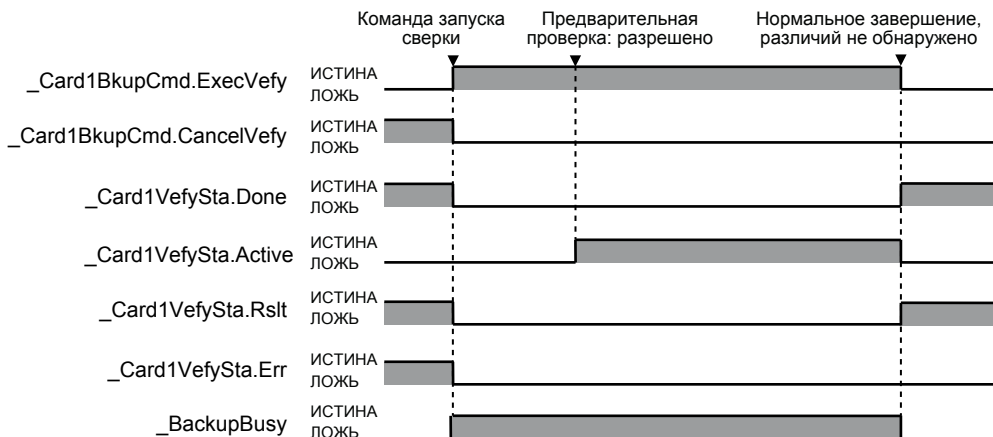
Дополнительная информация

- Информацию о соответствии переменных при подключении панели оператора серии NA к контроллеру серии NJ/NX см. в документе *Панели оператора серии NA — Программное обеспечение. Руководство пользователя (Cat. No. V118)*.
- Порядок регистрации этих системных переменных в таблице переменных в CX-Designer при подключении панели оператора серии NS к контроллеру серии NJ/NX см. в разделе *A-11 Регистрация таблицы символов в CX-Designer*.

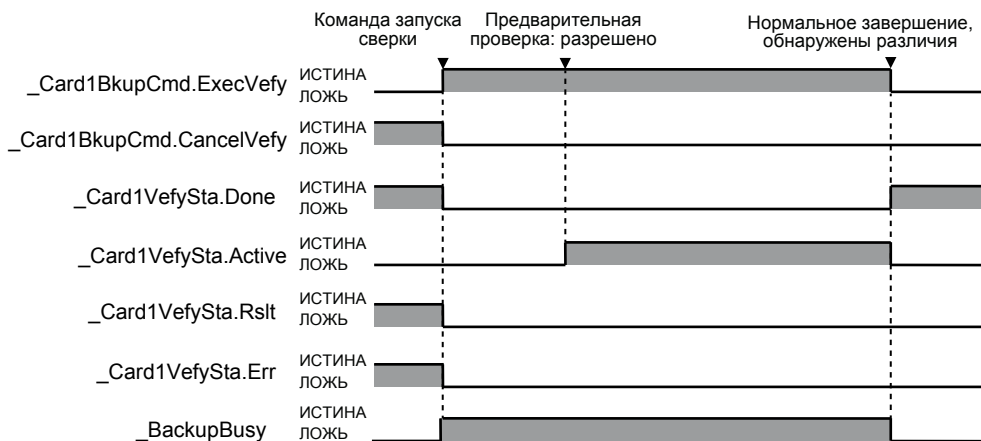
Временные диаграммы

Ниже показаны временные диаграммы переключения состояний системных переменных, используемых для сверки данных. Этап «предварительная проверка» на этих диаграммах включает проверку наличия карты памяти SD в модуле ЦПУ и проверку других условий. Значение переменной `_Card1VefySta.Active` (Флаг активности) меняется на «ИСТИНА», только если предварительная проверка показала, что все необходимые условия соблюдены, и операция сверки данных фактически началась.

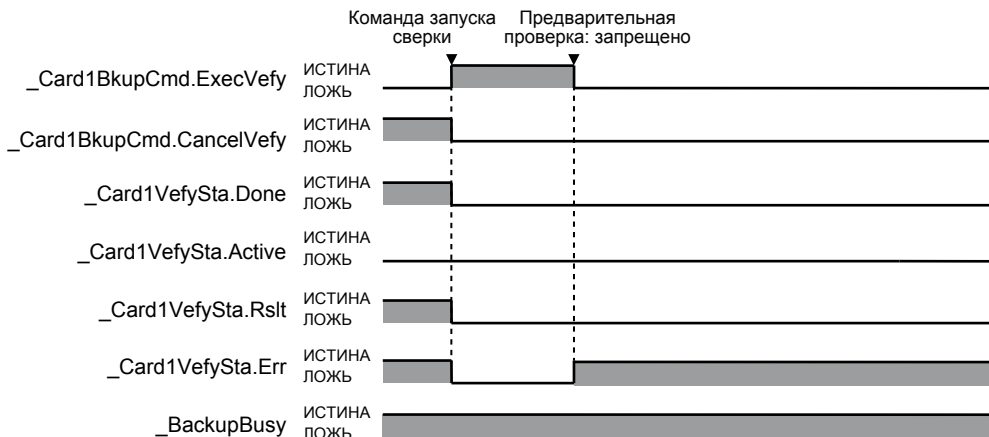
● Нормальное завершение, различий не обнаружено



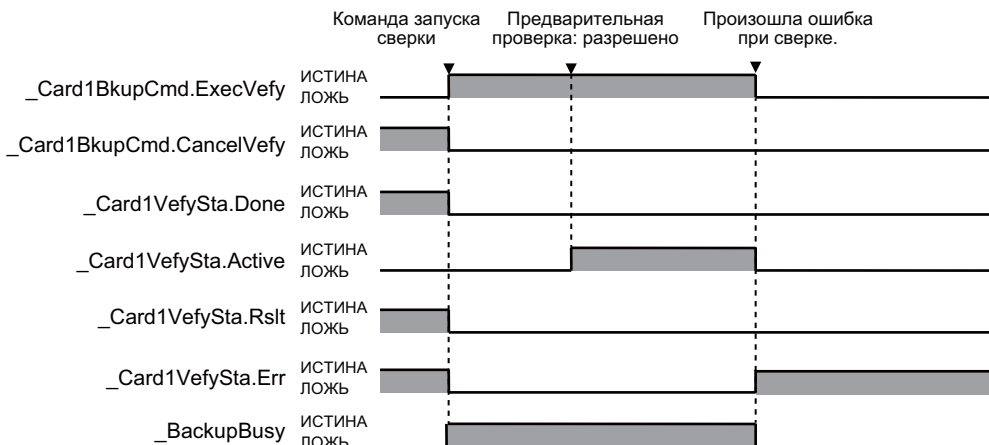
● Нормальное завершение, обнаружены различия



● **Работа, когда сверка данных не может начаться из-за выполнения другой функции резервного копирования**

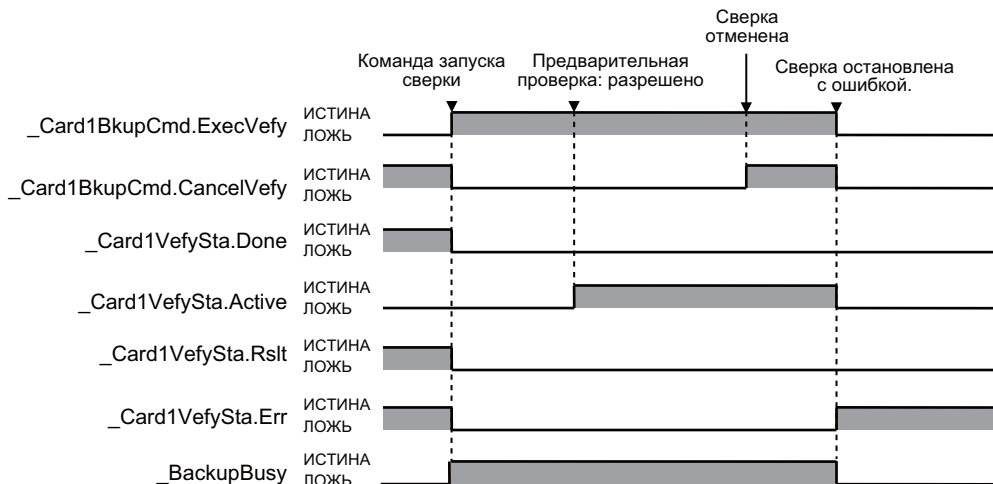


● **Работа при сбое операции сверки данных после нормального запуска**



● **Работа при отмене операции во время выполнения сверки данных**

Время, необходимое для остановки операции сверки данных после ее отмены, зависит от текущего этапа операции сверки данных.



9-3 Запрет резервного копирования на карту памяти SD

Для защиты программных активов от несанкционированного копирования можно запретить резервное копирование данных на карту памяти SD.

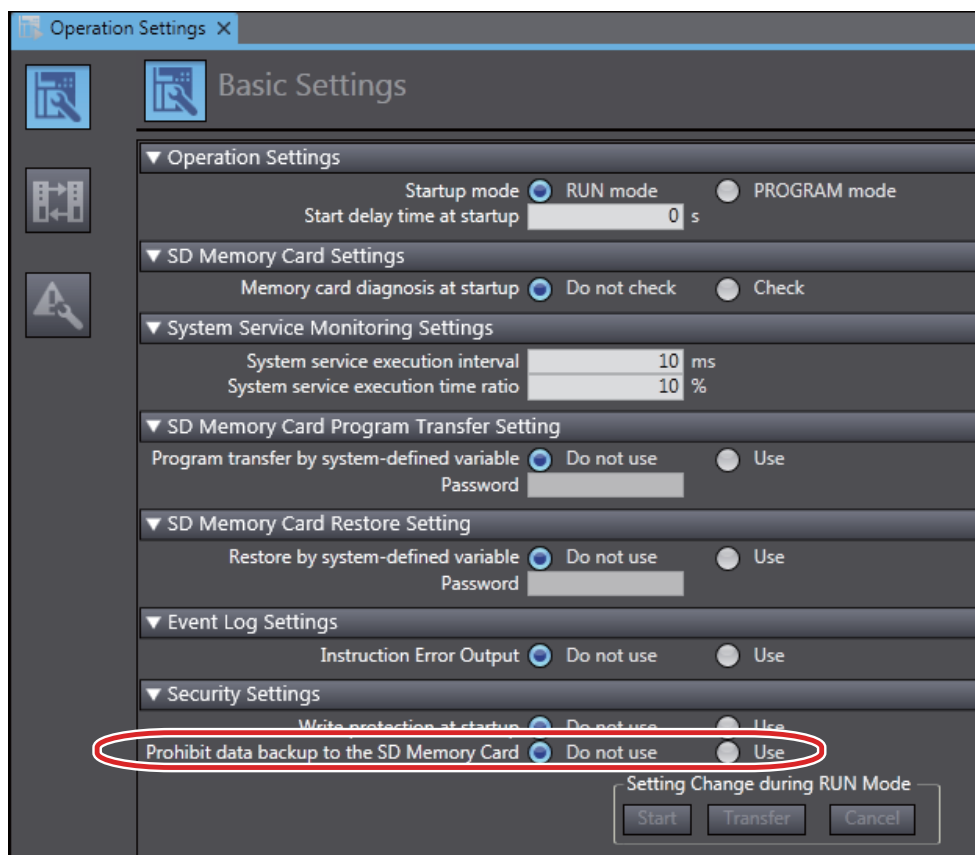
Запрет резервного копирования на карту памяти SD действует в отношении трех следующих функций:

- резервное копирование с использованием DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ;
- резервное копирование с использованием системных переменных;
- резервное копирование в окне SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio.

Запрет не затрагивает резервное копирование с использованием команды BackupToMemoryCard. Это значит, что, даже если активирован параметр *Prohibit data backup to the SD Memory Card* (Запрет резервного копирования данных на карту памяти SD), все еще можно создавать резервные копии данных, используя команду BackupToMemoryCard.

Настройте параметр *Prohibit data backup to the SD Memory Card* (Запрет резервного копирования данных на карту памяти SD) следующим образом.

Выберите вариант *Use* (Использовать) для параметра **Prohibit data backup to the SD Memory Card** (Запрет резервного копирования данных на карту памяти SD) в окне Basic Settings (Основные параметры) на вкладке Operation Settings (Рабочие параметры) в разделе **Configurations and Setup – Controller Setup** (Конфигурации и настройка - Настройка контроллера) в Sysmac Studio.

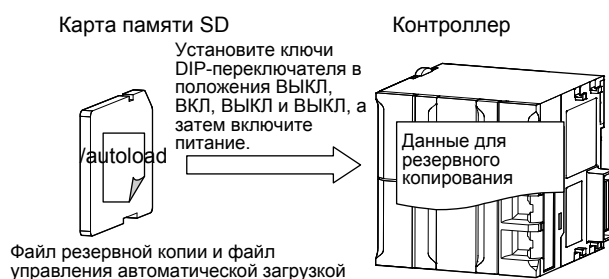


Сведения о версиях

Для использования команды BackupToMemoryCard требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

9-4 Автоматическая загрузка с карты памяти SD

Эта функция служит для автоматической загрузки данных из файла резервной копии в контроллер при включении питания. Используемый файл резервной копии должен находиться в каталоге `/autoload` карты памяти SD, вставленной в модуль ЦПУ. Эта функция применяется, когда нужно, чтобы при работе модуля ЦПУ использовались данные из файла резервной копии на карте памяти SD. Данную операцию можно выполнить только с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ.



Для автоматической загрузки используется файл резервной копии, созданный с помощью функции резервного копирования, а также файл управления автоматической передачей. Оба файла следует заранее поместить в каталог `/autoload`.

Файл	Функция
Файл резервной копии	Этот файл содержит данные контроллера, с которыми работают функции, связанные с резервным копированием данных.
Файл управления автоматической передачей	В этом файле указываются группы данных, которые должны передаваться при загрузке данных с карты памяти SD. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для передачи.

В таблице ниже указаны способ выполнения операции, используемый каталог, а также момент времени выполнения загрузки.

Способ	Каталог	Время выполнения
DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	Каталог <code>/autoload</code> на карте памяти SD	При запуске

Обрабатываемые данные и содержание операций

- При включении питания данные из файла резервной копии, находящегося в каталоге `/autoload` на карте памяти SD, автоматически загружаются в контроллер.
- Функция автоматической загрузки данных загружает данные, которые входят в группы данных, указанные в файле `AutoloadCommand.ini` в каталоге `/autoload`. Дополнительные сведения о файле управления автоматической передачей см. в разделе 9-13-4 *Характеристики файла управления автоматической передачей*.
- Если в каталоге `/autoload` на карте памяти SD нет файла `AutoloadCommand.ini`, будут загружены все данные из файла резервной копии в каталоге `/autoload`, которые могут быть загружены.
- После завершения автоматической загрузки контроллер переходит в режим, заданный параметром Startup Mode (Режим работы после запуска) в разделе Controller Setup (Настройка контроллера).
- Во время автоматической загрузки данных модуль ЦПУ будет находиться в состоянии запуска.

- Если во время проверок, выполняемых перед запуском автоматической загрузки, будет обнаружена ошибка, в контроллере сохранятся предыдущие данные.
- Если во время автоматической загрузки данных будет прервана подача питания на контроллер, произойдет ошибка передачи пользовательской программы или конфигураций и настроек контроллера (User Program/Controller Configurations and Setup Transfer Error) (ошибка контроллера критического уровня). Если это произошло, данные в контроллере могут быть неверными. Используйте один из следующих способов для устранения ошибки:
 - Выполните автоматическую загрузку еще раз.
 - Полностью очистите память и загрузите проект из Sysmac Studio.
- Все элементы данных, не указанные для автоматической загрузки, сохранят свои текущие значения.
- Если текущие значения переменных, для которых указано сохранение (с помощью атрибута Retain), не выбраны для загрузки, будут сохранены предыдущие текущие значения этих переменных. В то же время, значения любых переменных, которые не отвечают условиям сохранения, будут инициализированы. Проверяются следующие условия сохранения переменной:
 - имя переменной, имя типа данных и размер типа данных должны быть одинаковыми до и после загрузки данных.
- Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: память для модулей серии CJ выделяется/формируется на основании значений параметров в настройках памяти (Memory Settings) для модулей ЦПУ серии CJ в файле резервной копии.
- Если для текущих значений в памяти для модулей серии CJ не указано восстановление в модуле ЦПУ NX102 или NX1P2, в областях DM, EM и «Удержание» сохраняются предыдущие текущие значения. Однако если области DM, EM и «Удержание» создаются заново или расширяются, в этих областях будут содержаться начальные значения.
- После завершения операции автоматической загрузки данных карта памяти SD остается подключенной («смонтированной»).
- После завершения операции автоматической загрузки данных модуль ЦПУ защищается (или не защищается) от записи в соответствии с заданным значением параметра Write Protection at Startup (Защита от записи при запуске).

Порядок действий

● Загрузка данных с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	Подайте питание на контроллер, предварительно настроив DIP-переключатель следующим образом: 1: ВЫКЛ, 2: ВКЛ, 3: ВЫКЛ, 4: ВЫКЛ.*1
Выполнение	Выполняется загрузка. Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды. Индикатор «RUN» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и погасать на 0,5 секунды. Индикатор «SD BUSY» будет произвольно мигать.
Результаты выполнения	Завершение без ошибок: Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть. После завершения загрузки контроллер перейдет в режим, заданный параметром Startup Mode (Режим работы после запуска) в разделе Controller Setup (Настройка контроллера). Завершение с ошибкой: Индикатор «RUN» погаснет, индикатор «ERR» будет гореть непрерывно, произойдет ошибка контроллера критического уровня. Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть.*2

*1 Для модуля ЦПУ NX701: переведите все ключи с 5 по 8 DIP-переключателя в положение «OFF» («ВЫКЛ»).

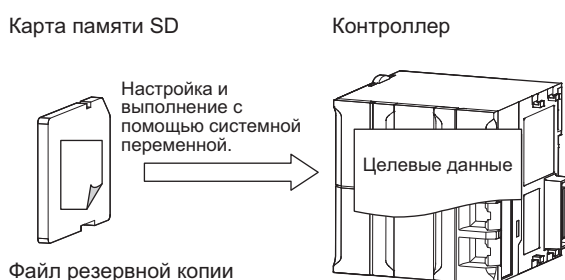
*2 Если карта памяти SD не вставлена, индикатор «SD PWR» не загорится.

9-5 Загрузка программы с карты памяти SD

С помощью системной переменной `_Card1PrgTransferCmd` (Управление загрузкой программ с карты памяти SD) можно инициировать загрузку в контроллер программы, которая хранится на карте памяти SD, вставленной в модуль ЦПУ.

В настройках контроллера (Controller Setup) можно указать, должна ли использоваться эта функция, а также задать пароль.

Эту функцию можно использовать для того, чтобы с устройства HMI инициировать загрузку в модуль ЦПУ программы из файла резервной копии на карте памяти SD.



Для загрузки используется файл резервной копии, созданный с помощью функции резервного копирования. Файл резервной копии должен быть заранее помещен в требуемый каталог на карте памяти SD.

Для указания каталога, содержащего файл резервной копии, используется системная переменная.

Файл	Функция
Файл резервной копии	Этот файл содержит данные контроллера, с которыми работают функции, связанные с резервным копированием данных.

В следующей таблице приведены способы запуска функций, используемый каталог, а также режимы работы, в которых поддерживаются те или иные функции.

Способ запуска	Каталог*1	Возможные режимы работы
Системная переменная	Каталог, указанный в системной переменной	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»

*1 Можно указать каталог только на карте памяти SD.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Если эта функция используется для загрузки программы, в которой в качестве режима запуска (Startup Mode) выбран режим «Выполнение» (RUN), модуль ЦПУ переходит в режим «Выполнение» после завершения загрузки независимо от состояния и настроек до загрузки программы. Используйте эту функцию, только предварительно убедившись, что запуск системы не приведет к каким-либо проблемам.
- Чтобы исключить возможность непредусмотренной загрузки программы, задайте пароль, который потребуется вводить каждый раз перед выполнением загрузки.
- При выполнении этой функции контроллер автоматически сбрасывается. В течение сброса контроллера выходы ведомых устройств и модулей находятся в состояниях, которые определяются характеристиками этих устройств и модулей. Кроме того, во время сброса контроллера невозможно получить доступ к переменным в контроллере извне контроллера.

- Если используется ведомое устройство EtherCAT или выполняется управление движением, после завершения загрузки программы может произойти ошибка в функциональном модуле «EtherCAT Master» или «Motion Control». Если произошла ошибка, сбросьте ошибку после завершения загрузки программы. Дополнительные сведения о сбросе ошибок в программе пользователя см. в примере программы для команды ResetMSError в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502).
- Если некоторая переменная контроллера, к которой производился доступ до начала загрузки, оказалась удалена в результате загрузки программы, доступ к соответствующим системным переменным может оказаться невозможен, поскольку удаленную переменную невозможно восстановить с устройства HMI. Например, если в случае панели оператора серии NS проверка тегов покажет наличие каких-либо несоответствий, отобразится экран результатов проверки тегов, и с него будет невозможно перейти на другие экраны. Заранее убедитесь, что подобная ошибка не произойдет на используемом устройстве HMI.
- Если во время выполнения этой функции прервется питание, может произойти «Ошибка передачи программы пользователя или конфигураций и настроек контроллера» (код события 10200000 hex) или другие ошибки.
- Если загрузить в контроллер файл резервной копии, в котором для параметра *Program transfer by system-defined variable* (*Перенос программ с использованием системной переменной*) указано значение *Do not use* (*Не использовать*) в разделе Controller Setup (Настройка контроллера), загружать программы после этого будет невозможно. Чтобы загрузка программ была возможна, загрузите файл резервной копии, в котором для указанного выше параметра задано значение *Use* (*Использовать*).
- Во время загрузки программ другую функцию резервного копирования выполнить невозможно.

Обрабатываемые данные и содержание операций

- С помощью системной переменной *_Card1PrgTransferCmd* (Управление загрузкой программ с карты памяти SD) можно инициировать загрузку в контроллер программы, которая хранится на карте памяти SD, установленной в модуль ЦПУ.
- Каталог, в котором находится файл резервной копии с загружаемыми программами, указывается с помощью системной переменной. Файл резервной копии должен быть заранее записан в требуемый каталог на карте памяти SD.
- Загружаемые данные программ (т. е. группы данных) указываются с помощью системных переменных. Сведения о связанных системных переменных см. в разделе *Связанные системные переменные* на стр. 9-48.
- Если пароль, заданный параметром *Password* (*Пароль*) в группе параметров *SD Memory Card Program Transfer Setting* (*Параметры переноса программ с карты памяти SD*), отличается от пароля, указанного в системной переменной *_Card1PrgTransferCmd.Password*, произойдет ошибка «Не удалось запустить перенос программ с карты памяти SD» (SD Memory Card Program Transfer Failed to Start).
- При запуске операции загрузки программ указанный в системной переменной *_Card1PrgTransferCmd.Password* пароль инициализируется.
- Во время загрузки программ контроллер автоматически сбрасывается. В течение сброса контроллера выходы ведомых устройств и модулей находятся в состояниях, которые определяются характеристиками этих устройств и модулей.
- После сброса контроллера модуль ЦПУ будет находиться в состоянии запуска. Затем, когда загрузка программ завершится, модуль ЦПУ перейдет в нормальное рабочее состояние и будет работать в режиме, который задан параметром Startup Mode (Режим работы после запуска) в разделе Controller Setup (Настройка контроллера), переданным в контроллер при загрузке программы. Однако если с помощью DIP-переключателя на лицевой панели модуля ЦПУ выбран безопасный режим (Safe Mode), модуль ЦПУ будет работать в режиме «Программирование».

- Если во время проверок, выполняемых до начала загрузки программы пользователя, или на этапе предварительной проверки будет обнаружена ошибка, в контроллере сохранятся предыдущие данные.
- Если во время загрузки программ будет прервана подача питания на контроллер, произойдет ошибка передачи пользовательской программы или конфигураций и настроек контроллера (User Program/Controller Configurations and Setup Transfer Error) (ошибка контроллера критического уровня). Если это произошло, данные в контроллере могут быть неверными. Используйте один из следующих способов для устранения ошибки:
 - еще раз загрузите программы с карты памяти SD;
 - используйте функцию автоматической загрузки с карты памяти SD или функцию восстановления данных из резервной копии на карте памяти SD;
 - полностью очистите память и загрузите проект из Sysmac Studio.
- Все элементы данных, не указанные для загрузки программ, сохранят свои текущие значения.
- Если текущие значения переменных, для которых указано сохранение (с помощью атрибута Retain), не выбраны для загрузки, будут сохранены предыдущие текущие значения этих переменных. В то же время, значения любых переменных, которые не отвечают условиям сохранения, будут инициализированы. Проверяются следующие условия сохранения переменной:
 - имя переменной, имя типа данных и размер типа данных должны быть одинаковыми до и после загрузки данных.
- Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: память для модулей серии CJ выделяется/формируется на основании значений параметров в настройках памяти (Memory Settings) для модулей ЦПУ серии CJ в файле резервной копии.
- Если для текущих значений в памяти для модулей серии CJ не указано восстановление в модуле ЦПУ NX102 или NX1P2, в областях DM, EM и «Удержание» сохраняются предыдущие текущие значения. Однако когда области DM, EM и «Удержание» создаются заново или расширяются, в этих областях будут содержаться начальные значения.
- Если кнопку питания карты памяти SD нажать непосредственно во время загрузки программ, на карту памяти SD по-прежнему будет поступать напряжение питания.
- После завершения операции загрузки программ карта памяти SD остается подключенной («смонтированной»).
- После завершения операции загрузки программ модуль ЦПУ защищается (или не защищается) от записи в соответствии с заданным значением параметра Write Protection at Startup (Защита от записи при запуске).

Способ управления

● Системная переменная `_Card1PrgTransferCmd` (Управление загрузкой программ с карты памяти SD)

Этап операции	Порядок действий
Подготовка перед запуском	Чтобы использовать функцию загрузки программ с карты памяти SD, выберите значение Use (Использовать) для параметра <i>Program transfer by system-defined variable</i> (Перенос программ с использованием системной переменной) в настройках контроллера (Controller Setup).*1

Этап операции	Порядок действий
Команда запуска	<p>Укажите имя каталога, в котором хранятся файлы резервных копий, в системной переменной <i>_Card1PrgTransferCmd.DirName</i> (Имя каталога). Пример: «dirA/dirB» указывает каталог dirB внутри каталога dirA.</p> <p>Укажите пароль в системной переменной <i>_Card1PrgTransferCmd.Password</i> (Пароль).^{*2}</p> <p>Переведите системную переменную <i>_Card1PrgTransferCmd.TargetIPAdr</i> (Флаг передачи IP-адреса) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта загрузки параметры встроенного порта EtherNet/IP.^{*3}</p> <p>Переведите системную переменную <i>_Card1PrgTransferCmd.TargetVariable</i> (Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта загрузки текущие значения переменных с атрибутом Retain.</p> <p>Переведите системную переменную <i>_Card1PrgTransferCmd.TargetMemory</i> (Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ) в состояние «ИСТИНА», чтобы указать в качестве объекта загрузки текущие значения с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ.</p> <p>Для запуска операции загрузки запишите значение «ИСТИНА» в системную переменную <i>_Card1PrgTransferCmd.Exec</i> (Флаг выполнения загрузки программ).</p>
Выполнение	<p>Значение системной переменной <i>_BackupBusy</i> (Флаг занятости функции резервного копирования) поменяется на «ИСТИНА».</p> <p>Значение системной переменной <i>_Card1PrgTransferSta.Active</i> (Флаг активности) поменяется на «ИСТИНА».</p> <p>Во время загрузки программ Индикатор «SD PWR» будет мигать: гореть в течение 3 секунд и выключаться на 0,5 секунды. Индикатор «SD BUSY» будет произвольно мигать. Индикатор «RUN» будет мигать: гореть в течение 0,5 секунды и погасать на 0,5 секунды.</p> <p>Во время загрузки программ контроллер автоматически сбрасывается.</p>
Результаты выполнения	<p>Завершение без ошибок: Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть. После завершения загрузки контроллер перейдет в режим, заданный параметром Startup Mode (Режим работы после запуска) в разделе Controller Setup (Настройка контроллера). Значение системной переменной <i>_Card1PrgTransferSta.Done</i> (Флаг завершения) поменяется на «ИСТИНА».</p> <p>Завершение с ошибкой во время проверок, выполняемых до начала загрузки: Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть.^{*4} Индикаторы «RUN» и «ERR» будут в состоянии, в котором они были до запуска загрузки. Значение системной переменной <i>_Card1PrgTransferSta.Err</i> (Флаг ошибки) поменяется на «ИСТИНА». Если проверки, выполняемые до запуска загрузки, завершаются ошибкой, контроллер не сбрасывается.</p> <p>Завершение с ошибкой на этапе предварительной проверки или во время выполнения: Индикатор «SD PWR» будет непрерывно гореть.^{*4} Индикатор «RUN» погаснет, индикатор «ERR» будет гореть непрерывно, произойдет ошибка контроллера критического уровня. Значение системной переменной <i>_Card1PrgTransferSta.Err</i> (Флаг ошибки) поменяется на «ИСТИНА».</p>

- *1 Если загрузить в контроллер файл резервной копии, в котором для параметра *Program transfer by system-defined variable* (*Перенос программ с использованием системной переменной*) указано значение *Do not use* (*Не использовать*) в разделе Controller Setup (Настройка контроллера), загружать программы в контроллер после этого будет невозможно. Чтобы загрузка программ все же была возможна, загрузите файл резервной копии, в котором для указанного выше параметра задано значение *Use* (*Использовать*).
- *2 При запуске загрузки программ с карты памяти SD пароль инициализируется. Указывайте пароль при каждом запуске операции загрузки.
Если в параметре *Password* (*Пароль*) (группа параметров *SD Memory Card Program Transfer Setting* (*Параметры переноса программ с карты памяти SD*) в разделе Controller Setup (Настройки контроллера)) не задан пароль, загрузка программ начнется, только если системная переменная *_Card1PrgTransferCmd.Password* содержит начальное значение. Если она содержит какое-либо другое значение (не являющееся начальным), загрузка не начнется.
- *3 Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию.
- *4 Если карта памяти SD не вставлена, индикатор «SD PWR» не загорится.

Связанные системные переменные

В следующей таблице перечислены системные переменные, имеющие отношение к данной операции. Сведения о системных переменных см. в разделе *A-7 Характеристики отдельных системных переменных*.

Имя переменной	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
Имя члена				
<i>_Card1PrgTransferCmd</i>	Управление загрузкой программ с карты памяти SD		<i>_sPRGTRANSFER_CMD</i>	Чт./зап.
<i>Exec</i>	Флаг выполнения загрузки программ	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы запустить загрузку данных из файла резервной копии на карте памяти SD в контроллер с использованием функции загрузки программ с карты памяти SD.	BOOL	Чт./зап.
<i>DirName</i>	Имя каталога	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, в котором хранится резервная копия данных.	STRING (64)	Чт./зап.
Пароль	Пароль	В этой переменной указывается пароль, который используется для проверки при запуске загрузки программ. Пароль инициализируется при каждом запуске передачи программ с карты памяти SD.	STRING(33)	Чт./зап.
<i>TargetUserProgram</i>	Флаг передачи программы пользователя и настроек*1	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки программу пользователя или настройки. При загрузке программ с карты памяти SD всегда вводите значение «ИСТИНА» в эту переменную.	BOOL	Чт./зап.
<i>TargetIPAdr</i>	Флаг передачи IP-адреса	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы включить IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP в состав загружаемых данных. Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию.	BOOL	Чт./зап.

Имя переменной	Значение	Функция	Тип данных	Чтение/запись
Имя члена				
TargetVariable	Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки текущие значения переменных с атрибутом Retain.	BOOL	Чт./зап.
TargetMemory	Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки текущие значения с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ.	BOOL	Чт./зап.
_Card1PrgTransferSta	Состояние переноса программ с карты памяти SD		_SPRGTRANSFER_STA	Чт.
Done	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда загрузка программ завершена.	BOOL	Чт.
Active	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения загрузки программ.	BOOL	Чт.
Err	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция загрузки программ завершилась с ошибкой.	BOOL	Чт.

- *1 Объектом настройки являются данные, входящие в группы данных «Программа пользователя и настройки». Однако для IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP используется отдельный флаг передачи IP-адреса.



Дополнительная информация

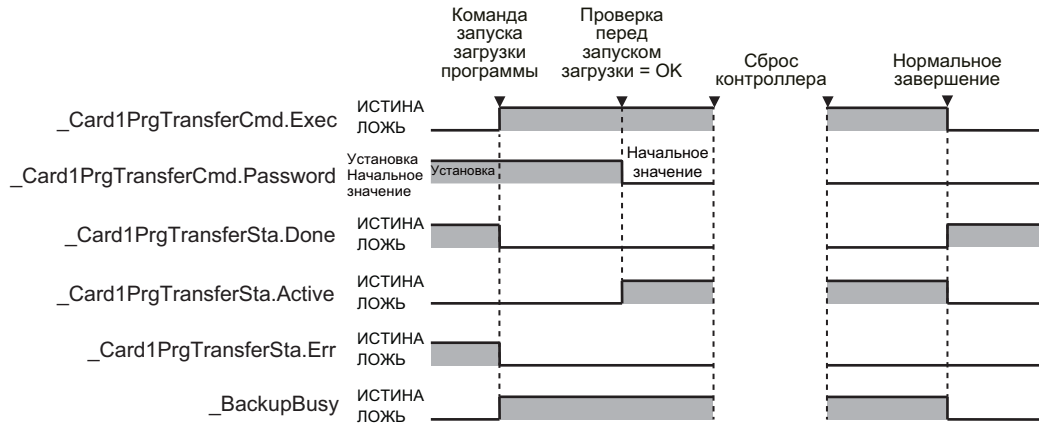
- Информацию о соответствии переменных при подключении панели оператора серии NA к контроллеру серии NJ/NX см. в документе *Панели оператора серии NA — Программное обеспечение. Руководство пользователя (Cat. No. V118)*.
- Порядок регистрации этих системных переменных в таблице переменных в CX-Designer при подключении панели оператора серии NS к контроллеру серии NJ/NX см. в разделе *A-11 Характеристики отдельных системных переменных*.

Временные диаграммы

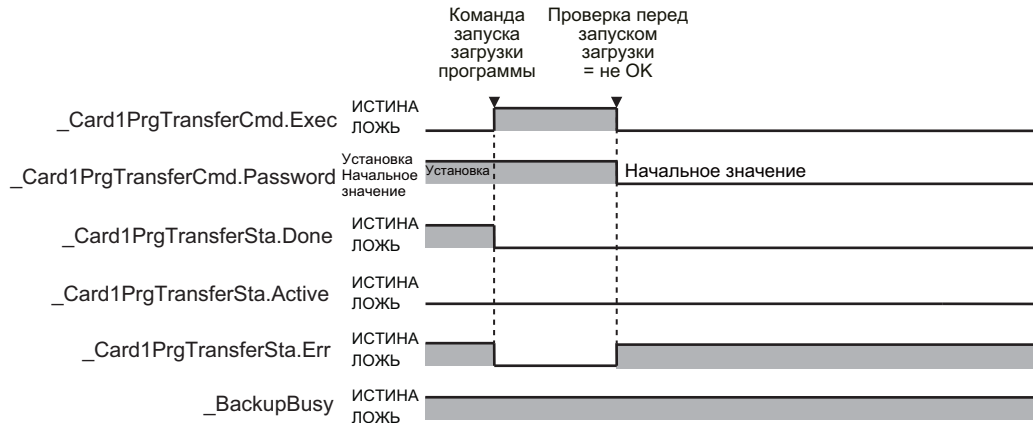
Ниже показаны временные диаграммы переключения состояний системных переменных, используемых для загрузки программ с карты памяти SD.

Этап «проверка перед запуском загрузки» на этих диаграммах означает проверку пароля, выполняемую до начала загрузки программ. Значение переменной `_Card1PrgTransferSta.Active` (Флаг активности) меняется на «ИСТИНА», только если проверка, выполняемая перед запуском, дает положительный результат («ОК»).

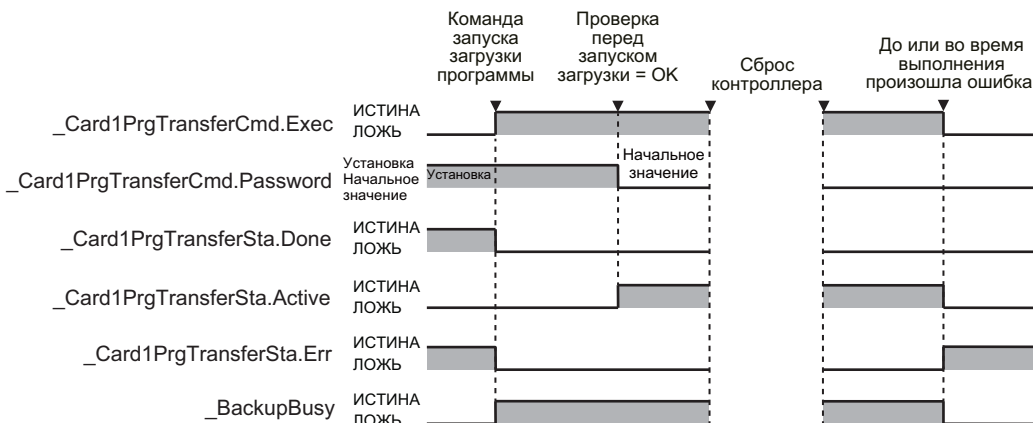
● **Нормальная работа**



● **Работа, когда загрузка программ не может начаться из-за выполнения другой функции резервного копирования**



● **Работа при сбое загрузки программ после нормального запуска**



9-6 Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера

В программном обеспечении Sysmac Studio предусмотрены функции для резервного копирования, восстановления и сравнения данных контроллера с использованием компьютера.



При резервном копировании данных в указанном каталоге на компьютере создаются файл резервной копии, файл управления восстановлением и файл управления автоматической передачей. Назначение каждого из файлов функции резервного копирования поясняется в следующей таблице.

Файл	Функция			
	Содержание	Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
Файл резервной копии	Этот файл содержит данные контроллера, с которыми работают функции, связанные с резервным копированием данных.	Создается.	Производится доступ.	Производится доступ.
Файл управления восстановлением	В этом файле указываются группы данных, подлежащие загрузке при восстановлении данных. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для передачи.	Создается.	Производится доступ.	Производится доступ.
Файл управления автоматической передачей	В этом файле указываются группы данных, которые должны передаваться при автоматической загрузке данных с карты памяти SD. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для передачи.	Создается.	Ничего не делается.	Ничего не делается.
Файлы результатов проверки	Эти файлы содержат результаты проверки после выполнения сверки данных.	Ничего не делается.	Ничего не делается.	Создается.

В таблице ниже указано, какие из названных выше функций поддерживаются в том или ином режиме работы контроллера.

Операция	Возможные режимы работы
Резервное копирование данных	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»
Восстановление данных	Режим «Программирование»
Сверка данных	Режим «Выполнение» и режим «Программирование»



Дополнительная информация

Режим работы модуля ЦПУ можно изменить непосредственно во время выполнения операции резервного копирования или сверки данных. Но если операцию резервного копирования или сверки данных не удастся завершить нормально из-за сбоя памяти в модуле ЦПУ или из-за другой неполадки, произойдет ошибка.

9-6-1 Резервное копирование (из контроллера на компьютер)

Данные контроллера сохраняются в указанный каталог на компьютере.

Обрабатываемые данные и содержание операций

- Чтобы в резервную копию были включены настройки модулей и ведомых устройств, необходимо выбрать все подсоединенные ведомые устройства EtherCAT и все подсоединенные модули серии CJ.
- В следующей таблице приведены условия резервного копирования для разных групп данных.

Группа данных	Условие резервного копирования
Программа пользователя и настройки	Должен быть выбран модуль ЦПУ.
IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP*1	Должен быть выбран модуль ЦПУ.
Текущие значения переменных	Должен быть выбран модуль ЦПУ.
Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ	Должен быть выбран модуль ЦПУ.
Журналы событий	Должен быть выбран модуль ЦПУ.
Настройки модулей и ведомых устройств	Должны быть выбраны модули NX в стойке модуля ЦПУ*2, модули серий CJ*3 и ведомые устройства EtherCAT.
Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера	Должен быть выбран модуль ЦПУ.

*1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.18 или выше.

*2 Модули NX в составе стойки модуля ЦПУ можно выбрать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*3 Модули серии CJ можно выбрать только для модулей ЦПУ серии NJ.

- При резервном копировании данных в указанном каталоге на компьютере создаются файл резервной копии, файл управления восстановлением и файл управления автоматической передачей.
- Если в указанном каталоге уже есть файлы функции резервного копирования, они перезаписываются.
- Если во время записи файлов функции резервного копирования в указанный каталог возникает ошибка, предыдущие файлы функции резервного копирования удаляются, а новые файлы функции резервного копирования не создаются.
- Если ошибка возникает до создания новых файлов функции резервного копирования, предыдущие файлы сохраняются, а новые файлы не создаются.
- Во время операции резервного копирования системная переменная `_BackupBusy` (Флаг занятости функции резервного копирования) содержит значение «ИСТИНА».

Порядок действий

- 1** Выберите **Backup – Backup Controller (Резервная копия – Резервная копия данных контроллера)** в меню Tools (Инструменты) в Sysmac Studio.
- 2** Укажите папку для сохранения файла резервной копии, файла управления восстановлением и файла управления автоматической передачей.
- 3** Нажмите кнопку **Execute (Выполнить)** в диалоговом окне Backup Confirmation (Подтверждение резервного копирования).

Начнется резервное копирование данных, будут созданы файл резервной копии, файл управления восстановлением и файл управления автоматической передачей.

9-6-2 Восстановление данных (с компьютера в контроллер)

В контроллер загружаются данные из файла резервной копии, который находится в указанном каталоге на компьютере. Эта операция может быть выполнена только в режиме «Программирование».

Обрабатываемые данные и содержание операций

- В контроллер передаются данные из файла резервной копии, который находится в указанном каталоге на компьютере.
- В Sysmac Studio можно выбрать конкретные группы данных, которые должны быть восстановлены. Условия восстановления данных приведены в следующей таблице.

Группа данных	Условие восстановления
Программа пользователя и настройки	Должен быть выбран модуль ЦПУ.
IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP*1	Должен быть выбран IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP.
Текущие значения переменных	Должны быть выбраны текущие значения переменных, для которых указано сохранение с помощью атрибута Retain.
Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ	Должны быть выбраны текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ, для которых указано сохранение с помощью атрибута Retain.*2
Настройки модулей и ведомых устройств	Должны быть выбраны модули NX в стойке модуля ЦПУ*3, модули серий CJ*2 и ведомые устройства EtherCAT.
Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера	Должны быть выбраны величины смещения исходного положения абсолютного энкодера.

*1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.18 или выше.

*2 Текущие значения переменных с атрибутом Retain («сохранение») в памяти, используемой для модулей серий CJ, можно выбрать только для модулей ЦПУ серии NJ, а также модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*3 Модули NX в составе стойки модуля ЦПУ можно выбрать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

- Если во время проверок, выполняемых перед запуском операции восстановления данных, будет обнаружена ошибка, в контроллере сохранятся предыдущие данные.
- Если во время восстановления данных будет прервана подача питания на контроллер, произойдет ошибка передачи пользовательской программы или конфигураций и настроек контроллера (User Program/Controller Configurations and Setup Transfer Error) (ошибка контроллера критического уровня). Если это произошло, данные в контроллере могут быть неверными. Используйте один из следующих способов для устранения ошибки:
 - повторите операцию восстановления;
 - полностью очистите память и загрузите проект из Sysmac Studio.
- Если текущие значения переменных, для которых указано сохранение (с помощью атрибута Retain), не выбраны для восстановления, будут сохранены предыдущие текущие значения этих переменных. В то же время, значения любых переменных, которые не отвечают условиям сохранения, будут инициализированы. Проверяются следующие условия сохранения переменной:
 - Имя переменной, имя типа данных и размер типа данных должны быть одинаковыми до и после восстановления данных.

- Даже если конфигурация дополнительных плат в файле резервной копии не совпадает с фактической конфигурацией в контроллере, в котором восстанавливаются данные, операция восстановления все равно возможна. Однако дополнительная плата в этом случае работать не будет. Дополнительные сведения см. в документе *Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя* (Cat. No. W579).
- Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: память для модулей серии CJ выделяется/формируется на основании значений параметров в настройках памяти (Memory Settings) для модулей ЦПУ серии CJ в файле резервной копии.
- Если для текущих значений в памяти для модулей серии CJ не указано восстановление в модуле ЦПУ NX102 или NX1P2, в областях DM, EM и «Удержание» сохраняются предыдущие текущие значения. Однако когда области DM, EM и «Удержание» создаются заново или расширяются, в этих областях будут содержаться начальные значения.
- После восстановления данных выключите и вновь включите питание всех ведомых устройств EtherCAT.

Порядок действий

- 1** Выберите **Backup – Restore Controller (Резервная копия – Восстановление данных контроллера)** в меню Tools (Инструменты) в Sysmac Studio.
- 2** Укажите папку, содержащую файл резервной копии и файл управления восстановлением.
- 3** Нажмите кнопку **Execute (Выполнить)** в диалоговом окне Restoration Confirmation (Подтверждение восстановления).
Начнется операция восстановления данных.

9-6-3 Сверка данных (между контроллером и компьютером)

Данные контроллера сравниваются с данными в файле резервной копии в указанном каталоге на компьютере.

Обрабатываемые данные и содержание операций

- Данные контроллера сравниваются с данными в файле резервной копии, который находится в указанном каталоге на компьютере. В Sysmac Studio можно выбрать конкретные группы данных для сверки. Условия сверки данных приведены в следующей таблице. Если указать все данные, будут сверены все перечисленные ниже данные.

Группа данных	Условия сверки
Программа пользователя и настройки	Должен быть выбран модуль ЦПУ.
IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP*1	Должен быть выбран IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP.
Настройки модулей и ведомых устройств	Должны быть выбраны модули NX в стойке модуля ЦПУ*2, модули серий CJ*3 и ведомые устройства EtherCAT.

*1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.18 или выше.

*2 Модули NX в составе стойки модуля ЦПУ можно выбрать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*3 Модули серии CJ можно выбрать только для модулей ЦПУ серии NJ.

- В диалоговом окне в Sysmac Studio отображаются результаты сверки данных.
- Во время операции резервного копирования системная переменная `_BackupBusy` (Флаг занятости функции резервного копирования) содержит значение «ИСТИНА».

Порядок действий

- 1 Выберите **Backup – Compare with Backup File (Резервная копия – Сравнение с файлом резервной копии)** в меню Tools (Инструменты) в Sysmac Studio.
- 2 Укажите папку, содержащую файл резервной копии.
- 3 Нажмите кнопку **Execute (Выполнить)** в диалоговом окне Comparison Confirmation (Подтверждение сравнения).

Будет выполнено сравнение данных, и в папке, содержащей файл резервной копии, будут созданы файлы результатов проверки. Результаты сравнения также отображаются на вкладке Output (Вывод).



9-7 Импорт и экспорт данных файлов резервных копий в Sysmac Studio

Непосредственно из проекта Sysmac Studio, не используя контроллер, можно создать файл резервной копии в указанном каталоге на компьютере или выполнить чтение из этого файла. В операции импорта и экспорта включаются перечисленные ниже данные:

Функция		Группа данных					
		Программа пользователя и настройки	Текущие значения переменных	Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ*1	Настройки модулей и ведомых устройств	Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера	
Импорт и экспорт данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio	Экспорт данных в файл резервной копии	ОК*3	ОК	ОК	ОК	×	×
	Импорт данных из файла резервной копии	ОК*4	ОК	ОК	ОК	ОК	×

*1 Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.

*2 Параметры IP-адреса в группе параметров Built-in EtherNet/IP Port Settings (Параметры встроенного порта EtherNet/IP) можно использовать как группу данных при использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней в сочетании с Sysmac Studio версии 1.18 или выше. При других комбинациях версий IP-адрес включается в группу данных «Программа пользователя и настройки».

*3 Указанные ниже данные не обрабатываются.

- Имя встроенного порта EtherNet/IP в имени контроллера
- Настройки теговых логических связей для EtherNet/IP в настройках контроллера (Controller Setup)
- Слова, отведенные для модулей шины ЦПУ, в параметрах конфигурации и настройки модулей (Unit Configurations and Setup)
- Проверка полномочий пользователя
- Настройки протоколирования данных

*4 Указанные ниже данные не обрабатываются. Какие именно данные не обрабатываются, зависит от версии Sysmac Studio.

При использовании Sysmac Studio версии 1.16 или выше

- Имя встроенного порта EtherNet/IP в имени контроллера
- Слова, отведенные для модулей шины ЦПУ, в параметрах конфигурации и настройки модулей (Unit Configurations and Setup)
- Проверка полномочий пользователя
- Настройки протоколирования данных

При использовании Sysmac Studio версии 1.15 или ниже

- Имя встроенного порта EtherNet/IP в имени контроллера
- Настройки теговых логических связей для EtherNet/IP в настройках контроллера (Controller Setup)
- Слова, отведенные для модулей шины ЦПУ, в параметрах конфигурации и настройки модулей (Unit Configurations and Setup)
- Проверка полномочий пользователя
- Настройки протоколирования данных

Дополнительную информацию об этих функциях см. в руководстве Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе (Cat. No. W504).

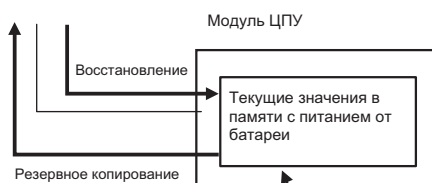
9-8 Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти

Текущие значения, содержащиеся в памяти с питанием от резервной батареи в модуле ЦПУ, можно сохранить в файл XML на компьютере. При необходимости в памяти с питанием от резервной батареи можно восстановить значения из ранее сохраненного файла резервной копии.

В данном разделе указываются поддерживаемые данные, описывается порядок действий и приводятся сведения о совместимости между разными моделями модулей ЦПУ при использовании функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти.



Выберите **Backup – Backup Variables and Memory** (*Резервное копирование – Резервное копирование переменных и содержимого памяти*) или **Backup – Restore Variables and Memory** (*Резервное копирование – Восстановление переменных и содержимого памяти*) в меню Tools (Инструменты).



Объекты резервного копирования и восстановления:

- Текущие значения сохраняемых переменных
- Текущие значения в областях DM, EM и «Удержание» в памяти, используемой для модулей серии CJ.
- Величины отклонения от исходного положения абсолютного энкодера

9-8-1 Данные, для которых поддерживаются функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти

Данные, для которых поддерживаются функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти:

- Текущие значения переменных с атрибутом Retain («сохранение»)
- Текущие значения в областях DM, EM и «Удержание» в памяти, используемой для модулей серии CJ
- Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера

Примечание. Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.



Сведения о версиях

При использовании модуля ЦПУ с версией модуля не ниже 1.04 и Sysmac Studio версии не ниже 1.05 при резервном копировании или восстановлении текущих значений переменных с атрибутом Retain можно выбирать конкретные переменные.

9-8-2 Использование функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти

Соблюдайте следующий порядок действий в Sysmac Studio:

Установите связь между Sysmac Studio и модулем ЦПУ (режим онлайн) и выберите **Backup – Backup Variables and Memory (Резервное копирование – Резервное копирование переменных и содержимого памяти)** либо **Backup – Restore Variables and Memory (Резервное копирование – Восстановление переменных и содержимого памяти)** в меню Tools (Инструменты).

Дополнительные сведения см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

9-8-3 Совместимость между моделями модулей ЦПУ

Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти поддерживают возможность восстановления данных в модуле ЦПУ с использованием резервной копии данных, созданной с участием модуля ЦПУ другой модели.



Дополнительная информация

Модули ЦПУ с функциями подключения к базе данных, модули ЦПУ с функциями связи по протоколу SECS/GEM, модули ЦПУ NJ с функциями управления роботами и интегрированный контроллер ЧПУ несовместимы.

Подробную информацию о совместимости этих модулей ЦПУ см. в соответствующих руководствах по конкретным модулям.



Сведения о версиях

Модели модулей ЦПУ при резервном копировании и восстановлении данных могут отличаться только при использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.04 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.05 или выше. Сведения о совместимости для всех остальных случаев приведены в следующей таблице.

(С: совместимы, Нет: не совместимы)

Модель модуля ЦПУ при создании резервной копии данных	Модель модуля ЦПУ при восстановлении данных	
	NJ501-1500 NJ501-1400 NJ501-1300	NJ301-1200 NJ301-1100
NJ501-1500, NJ501-1400 или NJ501-1300	С	Нет
NJ301-1200 или NJ301-1100	Нет	С

При резервном копировании и восстановлении данных необходимо соблюдать приведенные ниже меры предосторожности.

Текущие значения переменных с атрибутом Retain («сохранение»)

В отношении текущих значений переменных с атрибутом Retain не требуется соблюдать специальные меры предосторожности. Данные можно восстанавливать, не заботясь о том, какая модель модуля ЦПУ использовалась при резервном копировании и какая модель модуля ЦПУ используется при восстановлении.

Текущие значения в областях DM, EM и «Удержание» в памяти, используемой для модулей серии CJ

Что касается памяти, используемой для модулей серии CJ, то, если состав данных, сохраненных в файл резервной копии, отличается от состава данных в текущем модуле ЦПУ, восстанавливаются только совпадающие элементы данных.

Ниже указаны меры предосторожности, которые необходимо соблюдать в отношении текущих значений в областях DM, EM и «Удержание» памяти, используемой для модулей серии CJ, если модели модулей ЦПУ отличаются при резервном копировании и восстановлении данных. В таблице приведен пример для модуля серии NJ.

Модель модуля ЦПУ при создании резервной копии данных	Модель модуля ЦПУ при восстановлении данных	Мера предосторожности
NJ501-1300, NJ501-1400 или NJ501-1500	NJ301-1200, NJ301-1100, NJ101-1000 или NJ101-9000	В области EM из файла резервной копии восстанавливаются только данные банков E0–E3. Содержащиеся в резервной копии данные банков E4–E18 игнорируются.
NJ301-1200, NJ301-1100, NJ101-1000 или NJ101-9000	NJ501-1300, NJ501-1400 или NJ501-1500	В области EM из файла резервной копии восстанавливаются только данные банков E0–E3. В банках E4–E18 для модулей серии CJ сохраняются прежние значения.

Ниже показаны примеры ситуаций, когда данные некоторой области памяти, сохраненные в файл резервной копии, отличаются по составу от данных в этой области памяти в модуле ЦПУ, в котором восстанавливаются данные.

● Объем данных области памяти в файле резервной копии больше объема данных в текущем модуле ЦПУ

Объем данных области DM при резервном копировании = 8 слов		Объем данных области DM в модуле ЦПУ при восстановлении = 4 слова	
Адрес	Значение	Адрес	Значение
DM0	0x0001	DM0	0x0001
DM1	0x0002	DM1	0x0002
DM2	0x0003	DM2	0x0003
DM3	0x0004	DM3	0x0004
DM4	0x0005	---	-
DM5	0x0006	-	-
DM6	0x0007	-	-
DM7	0x0008	-	-

- Объем данных области памяти в файле резервной копии меньше объема данных в текущем модуле ЦПУ

Объем данных области DM при резервном копировании = 4 слова		Объем данных области DM в модуле ЦПУ при восстановлении = 8 слов	
Адрес	Значение	Адрес	Значение
DM0	0x0001	DM0	0x0001
DM1	0x0002	DM1	0x0002
DM2	0x0003	DM2	0x0003
DM3	0x0004	DM3	0x0004
---	---	DM4	Не изменяется
---	---	DM5	Не изменяется
---	---	DM6	Не изменяется
---	---	DM7	Не изменяется

Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера

Если модели модулей ЦПУ отличаются при резервном копировании и восстановлении данных, в отношении смещений исходного положения абсолютного энкодера необходимо соблюдать указанные ниже меры предосторожности. В таблице приведен пример для модуля серии NJ.

Модель модуля ЦПУ при создании резервной копии данных	Модель модуля ЦПУ при восстановлении данных	Мера предосторожности
NJ501-1300, NJ501-1400 или NJ501-1500	NJ301-1200, NJ301-1100 или NJ101-1000	Независимо от того, сколько было активировано осей в модуле ЦПУ, для которого создавалась резервная копия, в текущем модуле ЦПУ восстанавливаются по порядку данные только для того количества осей, которое в нем активировано. Все остальные данные в файле резервной копии игнорируются.
NJ301-1200, NJ301-1100 или NJ101-1000	NJ501-1300, NJ501-1400 или NJ501-1500	Независимо от того, сколько было активировано осей в модуле ЦПУ, для которого создавалась резервная копия, в текущем модуле ЦПУ восстанавливаются по порядку данные только для того количества осей, которое в нем активировано. Если количество активированных осей в текущем модуле ЦПУ превышает число активированных осей, для которых имеются данные в файле резервной копии, в данных для оставшихся осей в восстанавливаемом модуле ЦПУ сохраняются предыдущие значения.

9-9 Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых устройств EtherCAT

Для ведомых устройств EtherCAT можно использовать функции резервного копирования с использованием карты памяти SD, функции резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio, а также функцию импорта данных из резервной копии в Sysmac Studio.

В данном разделе указаны операции резервного копирования, которые поддерживаются в разных состояниях контроллера, а также описаны условия восстановления данных. Кроме того, в разделе перечислены модели ведомых устройств EtherCAT, поддерживающие резервное копирование, и приведены меры предосторожности, которые необходимо соблюдать при резервном копировании данных для подсоединенных ведомых устройств EtherCAT.



Дополнительная информация

Сведения об использовании функций резервного копирования для ведомых терминалов EtherCAT см. в разделе *9-10 Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых терминалов EtherCAT*.

9-9-1 Данные ведомых устройств EtherCAT, для которых возможно резервное копирование

В следующей таблице перечислены данные ведомых устройств EtherCAT, для которых поддерживается резервное копирование.

Настройки	Данные для резервного копирования
Настройки ведущего устройства EtherCAT	Создается резервная копия следующих данных: наименование модели, наименование продукта, количество ведомых устройств, цикл PDO-коммуникаций, параметр отказоустойчивой работы, время ожидания запуска ведомых устройств, количество обнаружений тайм-аута PDO-коммуникаций, способ проверки версии и способ проверки серийного номера.
Настройки ведомых устройств EtherCAT	Создается резервная копия следующих данных: название устройства, наименование модели, наименование продукта, версия, адрес узла, параметр активации/деактивации, серийный номер, параметры сопоставления объектов данных процесса, активация распределенных часов, опорные часы и параметры установки.

9-9-2 Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера

В следующей таблице перечислены состояния контроллера, а также указано, какие функции резервного копирования (резервное копирование, восстановление и сверка данных) поддерживаются для ведомых устройств EtherCAT в каждом из этих состояний.

Состояние контроллера		Выполнение		
		Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
Отсутствие соединения (Link OFF)		Невозможно*1	Невозможно*2	Возможно*3
Недопустимое состояние ведущего устройства*4		Невозможно*1	Невозможно*2	Возможно*3
Конфигурация сети не соответствует информации о конфигурации*5		Невозможно*1	Невозможно*2	Возможно*3
Конфигурация сети не соответствует конфигурации на момент создания резервной копии		Возможно	Невозможно*2	Возможно*3
Деактивированное ведомое устройство в конфигурации сети	В фактической конфигурации есть деактивированные ведомые устройства	Возможно*6	Возможно*6	Возможно*6
	В фактической конфигурации нет деактивированных ведомых устройств	Возможно	Возможно	Возможно
Ведомое устройство, указанное как «отсоединенное», в конфигурации сети	В фактической конфигурации есть отсоединенные ведомые устройства	Невозможно*1	Возможно, но данные для отсоединенных ведомых устройств не восстанавливаются.	Возможно, но данные для отсоединенных ведомых устройств не восстанавливаются.
	В фактической конфигурации нет отсоединенных ведомых устройств	Невозможно*1	Невозможно*2	Возможно*3
Ошибка инициализации ведомого устройства		Невозможно*1	Невозможно*2	Возможно*3

*1 В журнале событий регистрируется событие «Сбой резервного копирования данных ведомого устройства EtherCAT» (EtherCAT Slave Backup Failed).

*2 В журнале событий регистрируется событие «Сбой операции восстановления данных ведомого устройства» (EtherCAT Slave Restore Operation Failed).

*3 Различия будут отражены в результатах проверки.

*4 Это относится к следующим ошибкам: дублирование адреса узла ведомого устройства, ошибка информации о конфигурации сети, ошибка конфигурации сети, ошибка инициализации ведомого устройства, ошибка проверки конфигурации сети при значении Stop (Остановить) в параметре Operation (Работа), а также ошибка отсутствия соединения (Link OFF).

*5 Это относится к следующим ошибкам: несоответствие между конфигурацией сети и конфигурацией на момент выполнения резервного копирования (неверные значения портов для подключения ведомых устройств в разветвленных сетях расцениваются как несоответствие) и несоответствие между информацией о конфигурации сети и фактической конфигурацией сети (неверные значения портов для подключения ведомых устройств в разветвленной сети не считаются несоответствием).

*6 В случае модуля ЦПУ с версией модуля 1.04 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.05 или выше функции резервного копирования также применяются к данным для деактивированных ведомых устройств. При других версиях данные для деактивированных ведомых устройств в резервные копии не включаются.

9-9-3 Условия восстановления данных ведомых устройств EtherCAT

Чтобы в ведомых устройствах EtherCAT можно было восстановить данные из резервной копии, должны соблюдаться следующие условия.

- Файлы резервных копий должны содержать данные ведомых устройств EtherCAT.
- Информация о конфигурации сети должна совпадать с фактической конфигурацией сети, в которой восстанавливаются данные.
- Должны согласоваться значения версий, предустановленные в ведомых устройствах EtherCAT. Согласованность версий проверяется на основании условий, определяемых способом проверки версий в файле резервной копии. Даже если в параметре Revision Check Method (Способ проверки версии) указано, что проверять версии не требуется, восстановление данных будет невозможно, если установленная версия окажется выше фактической версии ведомого устройства. Значения версий изменять невозможно.
- Если в параметре Serial Number Verification (Проверка серийного номера) в файле резервной копии выбрана проверка серийных номеров, должны совпадать серийные номера.
- Если с помощью аппаратных переключателей установлен адрес узла, должны совпадать адреса узла.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- После восстановления данных выключите и вновь включите питание всех ведомых устройств EtherCAT.
 - После восстановления данных все ведомые устройства отсоединяются. Для сброса отсоединенных ведомых устройств требуется вновь подсоединить нужные ведомые устройства.
 - Если в параметре Serial Number Verification (Проверка серийного номера) в файле резервной копии выбрана проверка серийных номеров, после замены любого из ведомых устройств EtherCAT будет невозможно выполнить восстановление данных. В этом случае измените конфигурацию сети в Sysmac Studio и загрузите данные о конфигурации в новые ведомые устройства. Затем передайте параметры ведомых устройств, чтобы вернуть ведомые устройства к первоначальному состоянию. Если адрес узла устанавливается с помощью аппаратных переключателей, используйте то же значение, которое было установлено при резервном копировании данных.
-

9-9-4 Ведомые устройства EtherCAT, поддерживающие резервное копирование данных

В следующей таблице перечислены ведомые устройства EtherCAT, поддерживающие резервное копирование данных. Также указаны необходимые меры предосторожности.

Ведомые устройства EtherCAT	Меры предосторожности
Интерфейсный модуль EtherCAT серии NX: NX-ECC	Резервное копирование, восстановление и сравнение данных не поддерживается для модулей обеспечения безопасности в ведомых терминалах EtherCAT. Информацию об импорте и экспорте настроек модуля обеспечения безопасности см. в документе <i>Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя</i> (Cat. No. Z930).
Сервоприводы переменного тока R88D-1SN□□□-ECT	*1
Поворотные сервоприводы переменного тока R88D-KN□□□-ECT	*1*2
Линейные сервоприводы переменного тока R88D-KN□□□-ECT-L	*1*2
Преобразователи частоты 3G3AX-MX2-ECT и 3G3AX-RX-ECT	<ul style="list-style-type: none"> При использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.11 или более поздней параметры преобразователя частоты не включаются в восстанавливаемые данные. Событие «Сбой операции восстановления данных ведомых устройств EtherCAT» (EtherCAT Slave Restore Operation Failed) (код события 10300000 hex) для преобразователей частоты не возникает. Информацию о том, как записать параметры из Sysmac Studio в преобразователь частоты, см. в разделе <i>Процедура записи параметров для преобразователя частоты 3G3AX-MX2-ECT или 3G3AX-RX-ECT</i> на стр. 9-67. Если выполнить сверку данных, не записав параметры, то для преобразователя частоты в файле результатов проверки для ведомых устройств EtherCAT будет записан результат проверки «Not matched» («Не совпадает»). При использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.10 или более ранней данные иногда не восстанавливаются из-за ограничений преобразователя частоты. Если при попытке восстановить данные происходит событие «Сбой операции восстановления данных ведомых устройств EtherCAT» (EtherCAT Slave Restore Operation Failed) (код события 10300000 hex), используйте процедуру, описанную ниже в разделе <i>Процедура записи параметров для преобразователя частоты 3G3AX-MX2-ECT или 3G3AX-RX-ECT</i> на стр. 9-67, для загрузки параметров из Sysmac Studio в преобразователь частоты. Обратите внимание, что, даже если восстановление данных преобразователя частоты завершается сбоем, все остальные данные восстанавливаются, включая настройки модулей и ведомых устройств, настройки программы пользователя и текущие значения переменных.
Датчики технического зрения FH-3□□□□ и FH-1□□□□	<p>Настроечные данные этих датчиков технического зрения (например, данные об условиях съемки и системные данные) не включаются в операции резервного копирования, восстановления и сверки данных. Чтобы передать настроечные данные во внешний файл или датчик технического зрения, выберите пункт Sensor data – Save to file (Данные датчика – Сохранить в файл) или Данные датчика – Загрузить из файла в меню Tools (Инструменты) на вкладке изменения параметров в разделе Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) в Sysmac Studio.</p> <p>Дополнительные сведения см. в документе <i>Серия FH/FZ5, система технического зрения — Руководство пользователя</i> (Cat. No. Z340).</p>

Ведомые устройства EtherCAT	Меры предосторожности
Датчики технического зрения FQ-M□□□□-ECT и FQ-M□□□□-M-ECT	<p>Настроечные данные этих датчиков технического зрения (например, данные об условиях съемки и системные данные) не включаются в операции резервного копирования, восстановления и сверки данных. Чтобы передать настроечные данные во внешний файл или датчик технического зрения, выберите пункт Sensor data – Save to file (Данные датчика – Сохранить в файл) или Данные датчика – Загрузить из файла в меню Tools (Инструменты) на вкладке изменения параметров в разделе Configurations and Setup (Конфигурации и настройка) в Sysmac Studio.</p> <p>Дополнительные сведения см. в документе <i>Серия FQ-M, специальный датчик технического зрения для позиционирования — Руководство пользователя (Cat. No. Z314)</i>.</p>
Датчики технического зрения FZM1-□□□-ECT	<p>Настроечные данные этих датчиков технического зрения (например, данные об условиях съемки и системные данные) не включаются в операции резервного копирования, восстановления и сверки данных. Чтобы сохранить настроечные данные датчика технического зрения на USB-накопитель или записать их в контроллер, используйте соответствующее программное приложение для этого датчика технического зрения.</p> <p>Дополнительные сведения смотрите в документе <i>Серия FZ3, датчик технического зрения — Руководство пользователя (Cat. No. Z290)</i>.</p>
Терминалы дискретных входов-выходов GX-□D16□□, GX-□D32□8 и GX-OC1601	*1
Терминалы аналоговых входов-выходов GX-AD0471 и GX-DA0271	*1
Терминалы входов энкодера GX-EC0211 и GX-EC0241	---
Ведомые устройства соединения EtherCAT GX-JC0□ EtherCAT	Внутренние данные, которые требуется включать в резервную копию, отсутствуют.
Конфокальные волоконно-оптические датчики смещения ZW-CE1□T	<p>Никакие параметры не включаются в операции резервного копирования, восстановления и сверки данных.</p> <p>Информацию о сохранении параметров и их загрузке в контроллер см. в документе <i>Серия ZW, датчики смещения — Конфокальный волоконно-оптический датчик смещения. Руководство пользователя (Cat. No. Z332)</i>.</p>
Цифровые датчики E3NW-ECT и E3X-ECT	Параметры в датчике не включаются в операции резервного копирования, восстановления и сверки данных.
Ведомые устройства других производителей	<ul style="list-style-type: none"> Резервное копирование, восстановление и сверка выполняются только для данных, которые правильно определены в ESI. Для резервного копирования, восстановления или сверки данных, которые не определены в ESI, используйте программное приложение для соответствующего ведомого устройства. Если операция резервного копирования, восстановления или сверки данных завершается сбоем, обратитесь за инструкциями к производителю ведомого устройства.

*1 После восстановления данных выключите и снова включите питание ведомого устройства. Прежде чем выполнять сверку данных после восстановления данных, выключите и снова включите питание ведомого устройства. Если этого не сделать, сверка данных завершится сбоем.

*2 Если соблюдается любое из указанных ниже условий, не включайте сервопривод («Серво ВКЛ») во время резервного копирования или восстановления данных, не выполнив предварительно сверку данных. Если включить сервопривод («Серво ВКЛ») во время резервного копирования или восстановления данных, не выполнив предварительно сверку данных, параметры будут обновлены до операции сверки, что может привести к различиям в результатах проверки.

- Параметр Realtime Autotuning Mode Selection (Выбор режима оперативной автонастройки) (3002 hex) задан равным 1–4 или 6 («Активирован»).
- Параметр Adaptive Filter Selection (Выбор адаптивного фильтра) (3200 hex) задан равным 1 или 2 («Активирован»).

Процедура записи параметров для преобразователя частоты 3G3AX-MX2-ECT или 3G3AX-RX-ECT

При использовании модуля ЦПУ с версией модуля 1.11 или более поздней параметры преобразователя частоты не включаются в восстанавливаемые данные.

Если используется модуль ЦПУ с версией модуля 1.10 или более ранней и к системе подсоединен преобразователь частоты 3G3AX-MX2-ECT или 3G3AX-RX-ECT, при восстановлении данных произойдет событие «Сбой операции восстановления данных ведомых устройств EtherCAT» (EtherCAT Slave Restore Operation Failed) (код события 10300000 hex). Чтобы записать в преобразователь частоты параметры из резервной копии, соблюдайте приведенный ниже порядок действий в Sysmac Studio. Дополнительные сведения см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504).

- 1** Импортируйте параметры преобразователя частоты из файла резервной копии с помощью функции импорта данных из файла резервной копии, предусмотренной в Sysmac Studio.
Отобразите параметры преобразователя частоты на вкладке Inverter Parameters (Параметры преобразователя частоты) в разделе конфигурации и настроек контроллера (Controller Configurations and Setup) в Sysmac Studio.
- 2** Убедитесь, что номер модели преобразователя частоты в импортированных параметрах совпадает с номером модели подсоединенного преобразователя частоты.
- 3** Загрузите параметры преобразователя частоты, используя меню To Drive (В привод) на вкладке Inverter Parameters (Параметры преобразователя частоты) в разделе конфигурации и настроек контроллера (Controller Configurations and Setup) в Sysmac Studio.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если в преобразователе частоты 3G3AX-MX2-ECT используется параметр Inverter Mode Selection (Выбор режима ПЧ) (параметр b171), то прежде чем записывать параметры, переведите преобразователь частоты в режим, в котором он работал в момент создания резервной копии данных. После изменения параметра режима необходимо инициализировать преобразователь частоты, чтобы изменение вступило в силу.



Дополнительная информация

Если используется модуль ЦПУ с версией модуля 1.10 или более ранней, то даже если восстановление данных для преобразователя частоты завершается сбоем, все остальные данные восстанавливаются, включая настройки модулей и ведомых устройств, настройки программы пользователя и текущие значения переменных.

9-10 Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых терминалов EtherCAT

Для ведомых терминалов EtherCAT можно использовать функции резервного копирования с использованием карты памяти SD, функции резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio, а также функцию импорта данных из резервной копии в Sysmac Studio.

В данном разделе перечислены данные, для которых поддерживается резервное копирование, указаны функции резервного копирования, которые доступны в разных состояниях контроллера, а также приведены условия восстановления данных для подсоединенных ведомых терминалов EtherCAT.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Резервное копирование, восстановление и сравнение данных не поддерживается для модулей обеспечения безопасности в ведомых терминалах EtherCAT. Информацию об импорте и экспорте настроек модуля обеспечения безопасности см. в документе *Серия NX, модуль обеспечения безопасности — Руководство пользователя (Cat. No. Z930)*.



Сведения о версиях

Для использования ведомых терминалов EtherCAT требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.05 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.06 или выше.

9-10-1 Резервное копирование данных ведомого терминала EtherCAT

Данные ведомого терминала EtherCAT, для которых возможно резервное копирование, подразделяются на данные интерфейсного модуля EtherCAT и данные модулей NX. В следующей таблице перечислены данные, для которых может быть создана резервная копия.

(«ОК» = применимо, «Нет» = не применимо)

Модуль	Данные	Резервное копирование	Восстановление	Сравнение
Интерфейсный модуль EtherCAT	Информация о конфигурации*1	ОК	ОК	ОК
	Рабочие параметры модуля	ОК	ОК	ОК
Модули NX	Информация о конфигурации*1	ОК	ОК	ОК
	Рабочие параметры модуля	ОК	ОК	ОК
	Данные о применении модуля*2	ОК	ОК	ОК

*1 Информация о конфигурации включает информацию о конфигурации модулей и информацию о распределении данных ввода-вывода.

*2 Содержание этой информации зависит от особенностей конкретного модуля NX. У некоторых модулей NX могут отсутствовать данные о применении модуля.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Выполняя восстановление данных из резервной копии в ведомом терминале EtherCAT с точно такой же конфигурацией модулей, как у ведомого терминала EtherCAT, данные которого использовались для создания резервной копии, проследите, чтобы все аппаратные переключатели были установлены в те же положения, в которых они находились при создании резервной копии. Если аппаратные переключатели будут

установлены не так, как указано в данных резервной копии, восстановить данные из резервной копии не удастся. Произойдет событие уровня «контроль» «Не удалось запустить операцию восстановления (ведомое устройство EtherCAT)» (Restore Operation Failed to Start (EtherCAT Slave)).

9-10-2 Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния ведомого терминала EtherCAT

В следующей таблице перечислены состояния ведомого терминала EtherCAT, а также указано, какие функции резервного копирования (резервное копирование, восстановление и сравнение данных) поддерживаются для ведомых терминалов EtherCAT в каждом из этих состояний.

Состояние ведомого терминала EtherCAT	Выполнение		
	Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
Автоматическое создание информации о конфигурации модулей	Возможно *1	Возможно *2	Возможно
Ожидание участия модулей NX	Невозможно *3	Невозможно *4	Возможно *5
Ошибка времени сторожевого таймера в интерфейсном модуле EtherCAT или модуле NX	Невозможно *3	Невозможно *4	Возможно *5
Во время ошибки контроллера шины	Невозможно *3	Невозможно *4	Возможно *5
Во время ошибки информации о конфигурации модулей	Невозможно *3	Возможно	Возможно *5
Во время ошибки проверки конфигурации модулей	Невозможно *3	Возможно	Возможно *5
Информация о конфигурации модулей не согласуется с информацией о конфигурации модулей в резервной копии данных.	---	Невозможно *4	Возможно *5

*1 Резервная копия содержит информацию о том, что информации о конфигурации модулей не существует.

*2 После восстановления данных конфигурация модулей сохраняет статус автоматически созданной конфигурации.

*3 В журнале событий регистрируется событие «Сбой резервного копирования» (Backup Failed).

*4 В журнале событий регистрируется событие «Сбой операции восстановления» (Restore Operation Failed).

*5 Различия будут отражены в результатах проверки.

9-10-3 Условия восстановления данных ведомых терминалов EtherCAT

Чтобы в ведомых терминалах EtherCAT можно было восстановить данные из резервной копии, должны соблюдаться следующие условия.

- Файлы резервных копий должны содержать данные интерфейсного модуля EtherCAT и модулей NX.
- Текущая конфигурация модулей в терминале, в котором восстанавливаются данные, должна совпадать с оригинальной конфигурацией модулей в резервной копии.
- Серийный номер интерфейсного модуля EtherCAT, в котором восстанавливаются данные, должен совпадать с серийным номером интерфейсного модуля EtherCAT, который использовался при создании резервной копии. Это, однако, предполагает, что в файле резервной копии для параметра Serial Number Check Method (Способ проверки серийного номера) в группе рабочих параметров модуля (Unit operation settings) для интерфейсного модуля установлено значение *Setting = Actual device (Настройка = фактическое устройство)*.

- Серийные номера модулей NX, в которых восстанавливаются данные, должны совпадать с серийными номерами модулей NX, которые использовались при создании резервной копии данных. Это, однако, предполагает, что в файле резервной копии для параметра Serial Number Check Method (Способ проверки серийного номера) в группе рабочих параметров модуля (Unit operation settings) для интерфейсного модуля установлено значение *Setting = Actual device* (*Настройка = фактическое устройство*).
- Положения аппаратных переключателей интерфейсного модуля EtherCAT, в котором восстанавливаются данные, должны совпадать с положениями аппаратных переключателей интерфейсного модуля EtherCAT, который использовался при создании резервной копии.
- Версия модуля интерфейсного модуля EtherCAT, в котором восстанавливаются данные, должна совпадать с заданной версией модуля интерфейсного модуля EtherCAT, который использовался при создании резервной копии.
- Версии модуля модулей NX, в которых восстанавливаются данные, должны совпадать с заданными версиями модуля модулей NX, которые использовались при создании резервной копии.

9-11 Функции резервного копирования для подсоединенных модулей NX

Для модулей NX, установленных в стойку модуля ЦПУ NX102 или NX1P2, можно использовать функции резервного копирования с использованием карты памяти SD и функции резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio.

В данном разделе перечислены данные, для которых поддерживается резервное копирование, указаны функции резервного копирования, которые доступны в разных состояниях контроллера, а также приведены условия восстановления данных для модулей NX, подсоединенных к модулю ЦПУ NX1P2.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

В стойку модуля ЦПУ NX102 можно установить модуль обеспечения безопасности NX-SL□□□□. Однако операции резервного копирования, восстановления и сравнения данных для модуля обеспечения безопасности не поддерживаются. Информацию об импорте и экспорте настроек, а также о восстановлении настроек для модуля обеспечения безопасности см. в документе *Серия NX, модули обеспечения безопасности — Руководство пользователя* (Cat. No. Z930-E1-12 или более поздняя редакция).

9-11-1 Резервное копирование данных модулей NX в стойке модуля ЦПУ

В следующей таблице перечислены данные модулей NX в стойке модуля ЦПУ, для которых поддерживается резервное копирование.

(«ОК» = применимо, «Нет» = не применимо)

Модуль	Данные	Резервное копирование	Восстановление	Сравнение
Модули NX	Информация о конфигурации*1	ОК	ОК	ОК
	Рабочие параметры модуля	ОК	ОК	ОК
	Данные о применении модуля*2	ОК	ОК	ОК

*1 Информация о конфигурации включает информацию о конфигурации модулей и параметры распределения данных ввода-вывода.

*2 Содержание этой информации зависит от особенностей конкретного модуля NX. У некоторых модулей NX могут отсутствовать данные о применении модуля.

9-11-2 Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера

В следующей таблице перечислены состояния контроллера, а также указано, какие функции резервного копирования (резервное копирование, восстановление и сравнение данных) для модулей NX поддерживаются в каждом из этих состояний.

Состояние контроллера	Выполнение		
	Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
Автоматическое создание информации о конфигурации модулей	Возможно*1	Возможно*2	Возможно
Ошибка времени сторожевого таймера в модуле NX	Невозможно*3	Невозможно*4	Возможно*5
Во время ошибки контроллера шины NX	Невозможно*3	Невозможно*4	Возможно*5

Состояние контроллера	Выполнение		
	Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
Во время ошибки проверки конфигурации модулей	Невозможно ^{*3}	Возможно	Возможно ^{*5}
Информация о конфигурации модулей не согласуется с информацией о конфигурации модулей в резервной копии данных.	---	Невозможно ^{*4}	Возможно ^{*5}

*1 Резервная копия содержит информацию о том, что информации о конфигурации модулей не существует.

*2 После восстановления данных конфигурация модулей сохраняет статус автоматически созданной конфигурации.

*3 В журнале событий регистрируется событие «Сбой резервного копирования модуля NX» (NX Unit Backup Failed).

*4 В журнале событий регистрируется событие «Сбой операции восстановления модуля NX» (NX Unit Restore Operation Failed).

*5 Различия будут отражены в результатах проверки.

9-11-3 Условия восстановления данных модулей NX в стойке модуля ЦПУ

Чтобы в модулях NX в стойке модуля ЦПУ можно было восстановить данные из резервной копии, должны соблюдаться следующие условия.

- Файлы резервных копий должны содержать данные соответствующего модуля ЦПУ и данные модулей NX в стойке соответствующего модуля ЦПУ.
- Текущая конфигурация модулей в контроллере, в котором восстанавливаются данные, должна совпадать с оригинальной конфигурацией модулей в резервной копии.
- Серийные номера модулей NX, в которых восстанавливаются данные, должны совпадать с серийными номерами модулей NX, которые использовались при создании резервной копии данных. Это, однако, предполагает, что в файле резервной копии для параметра Serial Number Check Method (Способ проверки серийного номера) в разделе CPU Racks (Стойки ЦПУ) установлено значение *Setting = Actual device (Настройка = фактическое устройство)*.
- Версии модуля модулей NX, в которых восстанавливаются данные, должны совпадать с заданными версиями модуля модулей NX, которые использовались при создании резервной копии.

9-12 Функции резервного копирования для подсоединенных модулей серии CJ

Для данных модулей серии CJ можно использовать функции резервного копирования с использованием карты памяти SD и функции резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio. В данном разделе указаны операции резервного копирования, которые поддерживаются в разных состояниях контроллера, описаны условия восстановления данных и приведены меры предосторожности, которые необходимо соблюдать при резервном копировании данных для подсоединенных модулей серии CJ.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Модули серии CJ можно подключать только к модулям ЦПУ серии NJ.

9-12-1 Данные модулей серии CJ, для которых возможно резервное копирование

В резервную копию включаются текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ, а также параметры в модулях серии CJ. Некоторые из этих данных находятся непосредственно в модулях серии CJ, а другие содержатся в модуле ЦПУ. Однако заботиться о том, где конкретно находятся эти данные, нет необходимости, так как при операциях резервного копирования, восстановления и сверки все эти данные обрабатываются автоматически.

9-12-2 Поддержка резервного копирования в зависимости от состояния контроллера

В следующей таблице перечислены состояния контроллера, а также указано, какие функции резервного копирования (резервное копирование, восстановление и сверка данных) для модулей серии CJ поддерживаются в каждом из этих состояний.

Состояние контроллера	Выполнение		
	Резервное копирование данных	Восстановление данных	Сверка данных
Ошибка проверки шины ввода-вывода	Невозможно* ¹	Невозможно* ²	Возможно* ³
Отсутствует концевая крышка			
Неправильное подключение стойки модуля/стойки расширения			
Ошибка дублирования номера модуля			
Превышение допустимого количества входов-выходов			
Ошибка проверки настройки ввода-вывода			
Перезапуск модуля серии CJ	Невозможно* ¹	Возможно	Возможно* ³

*1 В журнале событий регистрируется событие «Сбой резервного копирования данных модуля серии CJ» (CJ-series Unit Backup Failed).

*2 В журнале событий регистрируется событие «Сбой операции восстановления данных модуля серии CJ» (CJ-series Unit Restore Operation Failed).

*3 Различия будут отражены в результатах проверки.

9-12-3 Условия восстановления данных модуля серии CJ

Чтобы в модулях серии CJ можно было восстановить данные из резервной копии, должны соблюдаться следующие условия.

- Файлы резервных копий должны содержать данные модулей серии CJ.
- Текущая конфигурация модулей в контроллере, в котором восстанавливаются данные, должна совпадать с конфигурацией модулей в файле резервной копии.
- Каждый модуль серии CJ должен соответствовать предусмотренным для него условиям (конкретные условия для каждого модуля см. в руководствах по модулям серии CJ).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если вы восстанавливаете данные с помощью функций резервного копирования с использованием карты памяти SD или функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio, когда к контроллеру подключены модули серии CJ, произойдет «Ошибка контроля службы модуля ЦПУ» (CPU Unit Service Monitor Error). Эта ошибка означает, что обслуживание модулей серии CJ в модуле ЦПУ не завершилась за определенный промежуток времени. Это, однако, не является признаком ошибки и обусловлено тем, что для восстановления данных требуется некоторое время. При этом происходит следующее:

- На модулях серии CJ с функциями связи мигает красным цветом индикатор «MS».
- На модулях серии CJ с 7-сегментным индикатором индикатор отображает «HE».
- На модулях серии CJ с индикатором «ERH» горит индикатор «ERH».
- В журналах событий контроллера регистрируется код события 00000002 hex, означающий ошибку «Ошибка контроля службы модуля ЦПУ» (CPU Unit Service Monitor Error) или событие «Тайм-аут обновления» (Refresh Timeout).
- Если подсоединен модуль скоростных счетчиков CJ1W-CT021, в журналах событий контроллера регистрируется код события 68010000 hex, указывающий на ошибку модуля (Unit Error). Прилагаемая информация будет содержать значение «0002 hex».

9-13 Файлы функции резервного копирования

В данном разделе описываются файлы функции резервного копирования. Эти файлы относятся ко всем функциям резервного копирования, кроме функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти.

9-13-1 Типы файлов функции резервного копирования

С функциями резервного копирования связаны файлы четырех типов: файлы резервных копий, файлы управления восстановлением, файлы управления автоматической передачей и файлы результатов проверки.

● Файл резервной копии

Этот файл содержит данные контроллера, которыми оперируют функции, связанные с резервным копированием. Файлы резервных копий создаются при резервном копировании данных.

● Файл управления восстановлением

В этом файле указываются группы данных, которые должны передаваться при восстановлении данных с карты памяти SD. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для передачи. Эти файлы создаются при резервном копировании данных.

● Файл управления автоматической передачей

В этом файле указываются группы данных, которые должны передаваться при автоматической загрузке данных с карты памяти SD. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для передачи. Эти файлы создаются при резервном копировании данных.

● Файлы результатов проверки

Файлы результатов проверки содержат результаты сравнения данных контроллера с данными в файле резервной копии на карте памяти SD в модуле ЦПУ.

Различают пять типов файлов результатов проверки, которые описаны ниже. Эти файлы создаются при выполнении операции сверки данных с помощью соответствующей функции резервного копирования с использованием карты памяти SD.

Файлы результатов проверки	Описание
Файл результатов проверки для контроллера	Этот файл содержит результаты проверки для всех данных резервной копии, указанных в файле управления восстановлением.
Файл результатов проверки для ведомых устройств EtherCAT	Этот файл содержит результаты проверки для каждого ведомого устройства EtherCAT. Он создается, если в файле управления восстановлением выбрано восстановление параметров модулей и ведомых устройств и файл резервной копии содержит настройки ведомых устройств EtherCAT.

Файлы результатов проверки	Описание
Файл результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT	<p>Этот файл содержит результаты проверки для каждого интерфейсного модуля EtherCAT и модуля NX. Данный файл создается, если выполняются все указанные ниже условия.</p> <ul style="list-style-type: none"> • В файле управления восстановлением выбрано восстановление параметров модулей и ведомых устройств. • В файл резервной копии включены настройки ведомых устройств EtherCAT. • Подсоединены один или несколько ведомых терминалов EtherCAT. <p>Вместе с файлом результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT всегда создается файл результатов проверки для ведомых устройств EtherCAT.</p>
Файл результатов проверки для модулей NX*1	<p>Этот файл содержит результаты проверки для каждого модуля NX в стойке модуля ЦПУ. Он создается, если в файле управления восстановлением выбрано восстановление параметров модулей и ведомых устройств и файл резервной копии содержит настройки модулей NX в стойке модуля ЦПУ.</p>
Файл результатов проверки для модулей серии CJ*2	<p>Этот файл содержит результаты проверки для каждого модуля серии CJ. Он создается, если в файле управления восстановлением выбрано восстановление параметров модулей и ведомых устройств и файл резервной копии содержит настройки модулей серии CJ.</p>

*1 Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

*2 Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

9-13-2 Характеристики файла резервной копии

В данном разделе описываются следующие характеристики файла резервной копии: имя файла, время создания и используемый каталог.

Имя файла

Имя файла резервной копии зависит от серии модуля ЦПУ.

Файл	Модули ЦПУ	Имя файла
Файл резервной копии	Модули ЦПУ серии NX	NXBackup.dat
	Модули ЦПУ серии NJ	NJBackup.dat

Время создания файла и используемые каталоги

Функция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении резервного копирования	Корневой каталог на карте памяти SD
	Системные переменные	При выполнении резервного копирования	Каталог на карте памяти SD, указанный с помощью системной переменной
	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении резервного копирования	Каталог на карте памяти SD, указанный с помощью Sysmac Studio
	Специальная команда*1	При выполнении резервного копирования	Каталог на карте памяти SD, указанный для входной переменной команды BackupToMemoryCard
Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	Диалоговое окно Controller Backup (Резервное копирование данных контроллера) в Sysmac Studio	При выполнении резервного копирования	Каталог на компьютере, указанный с помощью Sysmac Studio
Импорт и экспорт данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio	Диалоговое окно Backup File Export (Экспорт в файл резервной копии) в Sysmac Studio	При экспорте данных	Каталог на компьютере, указанный с помощью Sysmac Studio

*1 Требуется: модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

9-13-3 Характеристики файла управления восстановлением

В данном разделе описываются следующие характеристики файла управления восстановлением данных: имя файла, время создания, используемый каталог и способ указания групп данных.

Имя файла

Файл	Имя файла
Файл управления восстановлением	RestoreCommand.ini

Время создания файла и используемые каталоги

Функция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Системные переменные	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	Диалоговое окно Controller Backup (Резервное копирование данных контроллера) в Sysmac Studio	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
Импорт и экспорт данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio	Диалоговое окно Backup File Export (Экспорт в файл резервной копии) в Sysmac Studio	При экспорте данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии

Указание групп данных для восстановления

С помощью файла управления восстановлением можно указать группы данных, которые должны быть восстановлены. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для восстановления.

Например, если поменять запись «Variable=yes» («Переменная=да») (строка 8 в тексте файла в таблице ниже) на «Variable=no» («Переменная=нет»), текущие значения переменных восстанавливаться не будут.

Содержание файла (содержание по умолчанию при создании файлов)	Описание
[Restore] ; --- User Program and Configuration. --- ; Always select "yes". UserProgram=yes	Программа пользователя и настройки Эта группа данных восстанавливается всегда. Всегда выбирайте ее.
; --- IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings. --- ; "yes":will be restored, "no":will not be restored IPAdr=yes	IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP yes/no: восстановить/не восстанавливать.
; --- Present values of variables (Retained variables only). --- ; "yes":will be restored, "no":will not be restored Variable=yes	Текущие значения переменных (только переменные, для которых с помощью атрибута Retain указано хранение) yes/no: восстановить/не восстанавливать.
; --- Present values of memory used for CJ-series Units (Holding, EM, and DM Area data). --- ; "yes":will be restored, "no":will not be restored Memory=yes	Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ (только адреса, для которых с помощью атрибута Retain указано хранение) yes/no: восстановить/не восстанавливать.
:---Unit/Slave Parameters.--- ; "yes";will be restored."no";will not be restored UnitConfig=yes	Настройки модулей и ведомых устройств yes/no: восстановить/не восстанавливать.
; --- Absolute encoder home offset. --- ; "yes":will be restored, "no":will not be restored AbsEncoder=yes	Отклонение (смещение) от исходного положения абсолютного энкодера yes/no: восстановить/не восстанавливать.

Примечание. 1 Выше приведено исходное содержание файла управления восстановлением (т. е. содержание, которое записывается в файл при его создании). Для всех перечисленных в файле групп данных первоначально выбрано восстановление («=yes»).

- В файле управления восстановлением перечисляются группы данных, которые могут быть восстановлены и которые присутствовали в файле резервной копии на момент его создания.
- Используются только однобайтовые буквенно-цифровые символы. Строчные и заглавные буквы в тексте не различаются.
- Запись «IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings» («Настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP») не создается, если резервное копирование выполняется для модуля ЦПУ с версией модуля 1.13 или более ранней. В случае модуля ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней: если используется запись «IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings» («Настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP»), для которой файл управления восстановлением не создан, для выполнения операции используется значение «IPAdr=yes» («IP-адрес=да»). Сведения о совместимости между файлом управления восстановлением для версии модуля 1.13 или более ранней и файлом управления восстановлением для версии модуля 1.14 или более поздней см. в разделе *Взаимная совместимость файлов управления восстановлением* на стр. 9-80.

**Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации**

При редактировании файла управления восстановлением не меняйте в файле ничего, кроме параметров «yes» («да») и «no» («нет») для выбора групп данных. Если в этих файлах будет изменено что-нибудь еще, то после восстановления данных контроллер может начать работать непредусмотренным образом.

Взаимная совместимость файлов управления восстановлением

В следующей таблице приводятся сведения о совместимости между файлом управления восстановлением для версии модуля 1.13 или более ранней и файлом управления восстановлением для версии модуля 1.14 или более поздней.

Версия модуля ЦПУ при создании файла управления восстановлением и файла резервной копии	Версия модуля ЦПУ, в котором восстанавливаются данные	
	Версия 1.13 и ниже	Версия 1.14 и выше
Версия 1.13 и ниже	Возможно восстановление. Восстанавливаются настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP.	Возможно восстановление. Восстанавливаются настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP.
Версия 1.14 и выше	Восстановление невозможно. Поскольку в случае модуля ЦПУ с версией модуля 1.13 или более ранней не может быть интерпретирована запись «IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings» («Настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP»), возникает ошибка «Не удалось запустить операцию восстановления» (Restore Operation Failed to Start) (событие уровня «контроль»). Сведения об ошибке будут такими: «0104 hex: The contents of the restore command file are not correct» («0104 hex: Неверное содержимое файла управления восстановлением»).	Возможно восстановление. Восстановление настроек IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP зависит от того, что выбрано для параметра «IPAdr»: «yes» («да») или «no» («нет»).

9-13-4 Характеристики файла управления автоматической передачей

В данном разделе описываются следующие характеристики файла управления автоматической передачей данных: имя файла, время создания, используемый каталог и способ указания групп данных.

Имя файла

Файл	Имя файла
Файл управления автоматической передачей	AutoloadCommand.ini

Время создания файла и используемые каталоги

Функция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Системные переменные	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	Диалоговое окно Controller Backup (Резервное копирование данных контроллера) в Sysmac Studio	При выполнении резервного копирования	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
Импорт и экспорт данных из файла/в файл резервной копии в Sysmac Studio	Диалоговое окно Backup File Export (Экспорт в файл резервной копии) в Sysmac Studio	При экспорте данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии

Указание групп данных для автоматической передачи

С помощью файла управления автоматической передачей можно указать группы данных, которые должны автоматически передаваться в контроллер. Этот файл можно изменять с помощью текстового редактора на компьютере, указывая нужные группы данных для автоматической передачи. Например, если поменять запись «Variable=yes» («Переменная=да») (строка 8 в тексте файла в таблице ниже) на «Variable=no» («Переменная=нет»), текущие значения переменных не будут передаваться при автоматической передаче данных.

Содержание файла (содержание по умолчанию при создании файлов)	Описание
<pre>[Autoload] ; --- User Program and Configuration. --- ; Always select "yes". UserProgram=yes ; --- IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings. --- ; "yes":will be transferred, "no":will not be transferred IPAdr=yes ; --- Present values of variables (Retained variables only). --- ; "yes":will be transferred, "no":will not be transferred Variable=yes ; --- Present values of memory used for CJ-series Units (Holding, EM, and DM Area data). --- ; "yes":will be transferred, "no":will not be transferred Memory=yes</pre>	<p>Программа пользователя и настройки Эта группа данных передается всегда. Всегда выбирайте ее.</p> <p>IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP yes/no: передать/не передавать.</p> <p>Текущие значения переменных (только переменные, для которых с помощью атрибута Retain указано хранение) yes/no: передать/не передавать.</p> <p>Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ (только адреса, для которых с помощью атрибута Retain указано хранение) yes/no: передать/не передавать.</p>

- Примечание. 1** Выше приведено исходное содержание файла управления автоматической передачей (т. е. содержание, которое записывается в файл при его создании). Для всех перечисленных в файле групп данных первоначально выбрана автоматическая передача («=yes»).
- В файле управления автоматической передачей перечисляются группы данных, которые могут быть переданы и которые присутствовали в файле резервной копии на момент его создания.
 - Используются только однобайтовые буквенно-цифровые символы. Строчные и заглавные буквы в тексте не различаются.
 - Запись «IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings» («Настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP») не создается, если резервное копирование выполняется для модуля ЦПУ с версией модуля 1.13 или более ранней. В случае модуля ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней: если используется запись «IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings» («Настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP»), для которой файл управления автоматической передачей не создан, для выполнения операции используется значение «IPAdr=yes» («IP-адрес=да»). Сведения о совместимости между файлом управления автоматической передачей для версии модуля 1.13 или более ранней и файлом управления автоматической передачей для версии модуля 1.14 или более поздней см. в разделе *Совместимость файлов автоматической передачи* на стр. 9-83.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При редактировании файла управления автоматической передачей не меняйте в файле ничего, кроме параметров «yes» («да») и «no» («нет») для выбора групп данных. Если в этих файлах будет изменено что-нибудь еще, то после автоматической передачи данных контроллер может начать работать непредусмотренным образом.

Совместимость файлов автоматической передачи

В следующей таблице приводятся сведения о совместимости между файлом управления автоматической передачей для версии модуля 1.13 или более ранней и файлом управления автоматической передачей для версии модуля 1.14 или более поздней.

Версия модуля ЦПУ при создании файла управления автоматической передачей и файла резервной копии	Версия модуля ЦПУ, в который автоматически передаются данные	
	Версия 1.13 и ниже	Версия 1.14 и выше
Версия 1.13 и ниже	Автоматическая передача возможна. Автоматически передаются настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP.	Автоматическая передача возможна. Автоматически передаются настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP.
Версия 1.14 и выше	Автоматическая передача невозможна. Поскольку в случае модуля ЦПУ с версией модуля 1.13 или более ранней не может быть интерпретирована запись «IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings» («Настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP»), возникает «Ошибка при запуске автоматической передачи» (Error in Starting Automatic Transfer) (критическая ошибка контроллера). Сведения об ошибке будут такими: «0104 hex: The contents of the automatic transfer command file are not correct» («0104 hex: Неверное содержимое файла управления автоматической передачей»).	Автоматическая передача возможна. Автоматическая передача настроек IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP зависит от того, что выбрано для параметра «IPAdr»: «yes» («да») или «no» («нет»).

9-13-5 Характеристики файла результатов проверки для контроллера

В данном разделе описываются следующие характеристики файла результатов проверки для контроллера: имя файла, время создания, используемый каталог и интерпретация результатов проверки.

Имя файла

Файл	Имя файла
Файл результатов проверки для контроллера	VerifyResult.log

Время создания файла и используемые каталоги

Функция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Системные переменные	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии

Примечание. Если карта памяти SD защищена от записи, файлы результатов проверки не создаются.

Просмотр результатов проверки и их интерпретация

Файлы результатов проверки содержат для каждой группы данных результаты сравнения данных контроллера с данными в файле резервной копии на карте памяти SD в модуле ЦПУ. Результат проверки можно увидеть отдельно для каждой группы данных в соответствующей части файла. Запись «Result=Matched» («Результат=Совпадает») означает, что для этой группы данных различий не обнаружено. Запись «Result=Not matched» («Результат=Не совпадает») означает, что для этой группы данных обнаружены различия. В показанном ниже примере текста файла программа пользователя и конфигурационные данные совпадают, а параметры модулей и ведомых устройств не совпадают.

Содержимое файла	Описание
[UserProgram] ; --- User Program and Configuration. --- Result=Matched	Программа пользователя и настройки Matched (Совпадает): различий не обнаружено, Not matched (Не совпадает): обнаружены различия.
[UnitConfig] ; --- Unit/Slave Parameters. --- Result=Not matched	Настройки модулей и ведомых устройств Matched (Совпадает): различий не обнаружено, Not matched (Не совпадает): обнаружены различия.

Примечание. 1 Результаты проверки приводятся только для групп данных, для которых выполнялось сравнение.

2 Результаты проверки для группы данных «IP Address of Built-in EtherNet/IP Port Settings» («Настройки IP-адреса встроенного порта EtherNet/IP») включаются в запись для группы «User Program and Configuration» («Программа пользователя и настройки»), даже если используется модуль ЦПУ с версией модуля 1.14 или более поздней.

9-13-6 Характеристики файла результатов проверки для EtherCAT

В данном разделе описываются следующие характеристики файла результатов проверки для EtherCAT: имя файла, время создания, используемый каталог и интерпретация результатов проверки.

Имя файла

Файл	Имя файла
Файл результатов проверки для EtherCAT	VerifyResult_ECANT.log

Время создания файла и используемые каталоги

Функция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Системные переменные	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии

Примечание. Если карта памяти SD защищена от записи, файлы результатов проверки не создаются.

Просмотр результатов проверки и их интерпретация

Файлы результатов проверки содержат для каждой группы данных результаты сравнения данных контроллера с данными в файле резервной копии на карте памяти SD в модуле ЦПУ. Результат проверки можно увидеть отдельно для каждого ведомого устройства EtherCAT в соответствующей части файла. Запись «Result=Matched» («Результат=Совпадает») означает, что для этой группы данных различий не обнаружено. Запись «Result=Not matched» («Результат=Не совпадает») означает, что для этой группы данных обнаружены различия.

В следующей таблице приведен пример файла со следующими результатами проверки:

- Matched (Совпадает): ведомое устройство EtherCAT с именем «Master» и ведомый терминал EtherCAT с именем «E002»
- Not matched (Не совпадает): ведомое устройство EtherCAT с именем «E001»

Содержимое файла	Описание
[Verification Results] ; --- EtherCAT Parameters. --- : --- See the VerifyResult_ECANT_NX.log about detail result if NX mark is included in square brackets.	
[Master] Result=Matched	Указаны ведомые устройства с именами, заданными пользователем. Для ведомого терминала EtherCAT в конце имени устройства добавлено обозначение «:NX».*1
[E001] Result=Not matched Factor=Verification error	Результаты проверки имеют следующее значение: Result=Matched Данные идентичны Result=Not matched Данные отличаются
[E002:NX] Result=Matched	

- * Если операция сверки данных указана для ведомых терминалов EtherCAT, создается файл результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT. Этот файл содержит подробные результаты проверки для ведомых терминалов EtherCAT.

Примечание. Результаты проверки приводятся только для ведомых устройств EtherCAT, для которых выполнялось сравнение.

9-13-7 Характеристики файла результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT

В данном разделе описываются следующие характеристики файла результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT: имя файла, время создания, используемый каталог и интерпретация результатов проверки.

Имя файла

Файл	Имя файла
Файл результатов проверки для ведомых терминалов EtherCAT	VerifyResult_ECANT_NX.log

Время создания файла и используемые каталоги

Операция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Системные переменные	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии

Примечание. Если карта памяти SD защищена от записи, файлы результатов проверки не создаются.

Просмотр результатов проверки и их интерпретация

Файлы результатов проверки содержат для каждой группы данных результаты сравнения данных контроллера с данными в файле резервной копии на карте памяти SD в модуле ЦПУ.

Результат проверки можно увидеть отдельно для каждого интерфейсного модуля EtherCAT и каждого модуля NX в соответствующей части файла.

Запись «Result=Matched» («Результат=Совпадает») означает, что для этой группы данных различий не обнаружено. Запись «Result=Not matched» («Результат=Не совпадает») означает, что для этой группы данных обнаружены различия.

В следующей таблице приведен пример файла со следующими результатами проверки:

- Matched (Совпадает): интерфейсный модуль EtherCAT «E002», модуль NX «N1» и модуль NX «N2»
- Not matched (Не совпадает): интерфейсный модуль EtherCAT «E005» и модуль NX «N3»

Содержимое файла	Описание
[Verification Results] ; --- NX Parameters. ---	Для обозначения модулей используется следующий формат: {Имя устройства}:UnitNo.{Номер модуля}[пробел]{Модель модуля}
[E002:UnitNo.0 NX-ECC201] Result=Matched	Имя устройства: Имя устройства, заданное пользователем.
[N1:UnitNo.1 NX-AD2203] Result=Matched	Номер модуля: Текстовая строка, состоящая из десятичных чисел. Может содержать значение от 0 до 125.
[N2:UnitNo.2 NX-DA2203] Result=Matched	Модель модуля: Текстовая строка, идентифицирующая модель модуля. Последовательность пробелов в конце номера модели удаляется.
[N3:UnitNo.3 NX-TS3201] Result=Not matched Factor=Verification error	Результаты проверки имеют следующее значение: Result=Matched Данные идентичны Result=Not matched Данные отличаются
[E005:UnitNo.0 NX-ECC201] Result=Not matched Factor=Verification error	

9-13-8 Характеристики файла результатов проверки для модулей NX

В данном разделе описываются следующие характеристики файла результатов проверки для модулей NX: имя файла, время создания, используемый каталог и интерпретация результатов проверки.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Модули NX можно использовать в составе стойки модуля ЦПУ только с моделями модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.

Имя файла

Файл	Имя файла
Файл результатов проверки для модулей NX	VerifyResult_NXUnit.log

Время создания файла и используемые каталоги

Операция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Системные переменные	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии

Примечание. Если карта памяти SD защищена от записи, файлы результатов проверки не создаются.

Просмотр результатов проверки и их интерпретация

Файлы результатов проверки содержат для каждой группы данных результаты сравнения данных контроллера с данными в файле резервной копии на карте памяти SD в модуле ЦПУ.

Результат проверки можно увидеть отдельно для каждого модуля NX в соответствующей части файла.

Запись «Result=Matched» («Результат=Совпадает») означает, что для этой группы данных различий не обнаружено. Запись «Result=Not matched» («Результат=Не совпадает») означает, что для этой группы данных обнаружены различия.

В следующей таблице приведен пример файла со следующими результатами проверки:

- Matched (Совпадает): модуль NX «N1»
- Not matched (Не совпадает): модуль NX «N3»
- Not verified (Не проверено): модуль NX «N2»

Содержимое файла	Описание
[Verification Results] ; --- NX Parameters. ---	Для обозначения модулей используется следующий формат: {Имя устройства}:UnitNo.{Номер модуля}{пробел}{Модель модуля}
[N1:UnitNo.1 NX-AD2203] Result=Matched	Имя устройства: Имя устройства, заданное пользователем.
[N2:UnitNo.2 NX-DA2203] Result=Not verified	Номер модуля: Текстовая строка, состоящая из десятичных чисел. Может содержать значение от 0 до 125.
[N3:UnitNo.3 NX-TS3201] Result=Not matched Factor=Verification error	Модель модуля: Текстовая строка, идентифицирующая модель модуля. Последовательность пробелов в конце номера модели удаляется.
	Результаты проверки имеют следующее значение: Result=Matched Данные идентичны Result=Not matched Данные отличаются Result=Not verified Проверка не выполнялась

9-13-9 Характеристики файла результатов проверки для модулей серии CJ

В данном разделе описываются следующие характеристики файла результатов проверки для модулей серии CJ: имя файла, время создания, используемый каталог и интерпретация результатов проверки.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Модули серии CJ можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ.

Имя файла

Файл	Имя файла
Файл результатов проверки для модулей серии CJ	VerifyResult_CJUnit.log

Время создания файла и используемые каталоги

Функция	Способ запуска	Время создания	Используемый каталог
Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	Системные переменные	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии
	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	При выполнении сверки данных	Тот же каталог, где находится файл резервной копии

Примечание. Если карта памяти SD защищена от записи, файлы результатов проверки не создаются.

Просмотр результатов проверки и их интерпретация

Файлы результатов проверки содержат для каждой группы данных результаты сравнения данных контроллера с данными в файле резервной копии на карте памяти SD в модуле ЦПУ. Результат проверки можно увидеть отдельно для каждого модуля серии CJ в соответствующей части файла. Запись «Result=Matched» («Результат=Совпадает») означает, что для этой группы данных различий не обнаружено. Запись «Result=Not matched» («Результат=Не совпадает») означает, что для этой группы данных обнаружены различия. В показанном ниже файле для модулей CJ1W-CRM21 (MODE0) и CJ1W-EIP21 обнаружено совпадение, а для модулей CJ1W-DRM21 и CJ1W-PRM21-DPV1 обнаружены различия.

Содержимое файла	Описание
[Verification Results] ; --- CJ Unit Parameters. --- [Rack0 Slot0: CJ1W-CRM21(MODE0) UnitNo.10] Result=Matched	Для обозначения модулей используется следующий формат: Rack{№ стойки}[пробел]Slot{№ установочного места}:{пробел}{Модель модуля}[пробел]Unit No.{№ модуля}
[Rack0 Slot9: CJ1W-DRM21 UnitNo.0] Result=Not matched	Номер стойки: Текстовая строка, состоящая из десятичных чисел. Может содержать значение от 0 до 3.
[Rack1 Slot0: CJ1W-EIP21 UnitNo.10] Result=Matched	Номер установочного места: Текстовая строка, состоящая из десятичных чисел. Может содержать значение от 0 до 9.
[Rack1 Slot1: CJ1W-PRM21-DPV1 UnitNo.1] Result=Not matched	Модель модуля: Текстовая строка, идентифицирующая модель модуля. Последовательность пробелов в конце номера модели удаляется. Номер модуля: Текстовая строка, состоящая из десятичных чисел. Ведущие нули отбрасываются. Диапазон значений для модуля шины ЦПУ: 0–15. Для специальных модулей ввода-вывода: 0–95.
	Данные о совпадении/различиях приводятся в следующем формате: Result=Matched: различий не обнаружено. Result=No matched: обнаружены различия.

Примечание. Результаты проверки приводятся только для модулей серии CJ, для которых выполнялось сравнение.

9-14 Совместимость файлов функции резервного копирования

Если условия при резервном копировании отличаются от условий при восстановлении данных, файлы могут быть несовместимы.

Файлы могут быть несовместимы в трех следующих случаях:

- Когда для резервного копирования и восстановления данных используются функции не одного типа.
- Когда номер модели модуля ЦПУ, в котором восстанавливаются данные, отличается от номера модели модуля ЦПУ при резервном копировании данных.
- Когда версии модулей самого модуля ЦПУ, а также других модулей или ведомых устройств, в которых восстанавливаются данные, отличаются от версий модулей при резервном копировании данных.

В данном контексте под термином «восстановление» понимаются следующие функции, связанные с резервным копированием: восстановление данных, автоматическая передача (загрузка) данных, загрузка программы и чтение (резервное копирование).

9-14-1 Совместимость функций резервного копирования

В следующей таблице приводятся сведения о совместимости файлов в случае, когда для резервного копирования и восстановления данных применяются функции разного типа.

(С: совместимы, Нет: не совместимы)

Функция, используемая для резервного копирования данных	Функция, используемая для восстановления данных				
	Восстановление с помощью функций резервного копирования с использованием карты памяти SD (карта памяти SD -> контроллер)	Автоматическая загрузка данных и загрузка программы	Восстановление с помощью функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio (компьютер -> контроллер)	Восстановление с помощью функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти (компьютер -> контроллер)	Импорт данных из файла резервной копии в Sysmac Studio (компьютер -> проект)
Резервное копирование с помощью функций резервного копирования с использованием карты памяти SD (контроллер -> карта памяти SD)	С	С	С	Нет	С*1
Резервное копирование с помощью функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio (контроллер -> компьютер)	С	С	С	Нет	С*1
Резервное копирование с помощью функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти (контроллер -> компьютер)	Нет	Нет	Нет	С	Нет
Экспорт данных из Sysmac Studio в файл резервной копии (проект -> компьютер)	С*1	С*1	С*1	Нет	С

*1 Указанные ниже данные в операцию не включаются.

- Имя встроенного порта EtherNet/IP и настройки теговых логических связей для встроенного порта EtherNet/IP в настройках контроллера (Controller Setup).
- Слова, отведенные для модулей шины ЦПУ, в конфигурации модулей (Unit Configuration).
- Проверка полномочий пользователя.
- Настройки протоколирования данных.
- Установленный часовой пояс.
- Текущие значения переменных.
- Текущие значения в памяти, используемой для модулей серии CJ.
- Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера.



Дополнительная информация

Файлы, используемые для резервного копирования переменных и содержимого памяти из Sysmac Studio, несовместимы с остальными файлами резервных копий. Дополнительные сведения об этих функциях см. в разделе 9-8 *Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти*.

9-14-2 Совместимость между моделями модулей ЦПУ

В следующей таблице приводятся сведения о совместимости файлов в случае, когда для резервного копирования и восстановления данных применяются модули ЦПУ разных моделей.

(С: совместимы, Нет: не совместимы)

Модель модуля ЦПУ при создании резервной копии данных	Модель модуля ЦПУ при восстановлении данных								
	NX701-	NX102-		NX1P2-		NJ501-	NJ301-	NJ101-	
	1700 1600	1200 1100 1000	9000	1140DT 1140DT1 1040DT 1040DT1	9024DT 9024DT1	1500 1400 1300	1200 1100	1000	9000
NX701-1700 или NX701-1600	С	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹
NX102-1200 NX102-1100 NX102-1000	Нет ¹	С	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹
NX102-9000	Нет ¹	Нет ¹	С	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹
NX1P2-1140DT, NX1P2-1140DT1, NX1P2-1040DT или NX1P2-1040DT1	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	С	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹
NX1P2-9024DT или NX1P2-9024DT1	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	С	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹
NJ501-1500, NJ501-1400 или NJ501-1300	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	С	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹
NJ301-1200 или NJ301-1100	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	С	Нет ¹	Нет ¹
NJ101-1000	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	С	Нет
NJ101-9000	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет ¹	Нет	С

*1 Функции Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти совместимы. Но для этого требуются модуль ЦПУ с версией модуля не ниже 1.04 и Sysmac Studio версии не ниже 1.05. Сведения о совместимости между моделями модулей ЦПУ в отношении функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти см. в разделе 9-8-3 *Совместимость между моделями модулей ЦПУ*.



Дополнительная информация

Модули ЦПУ с функциями подключения к базе данных, модули ЦПУ с функциями связи по протоколу SECS/GEM, модули ЦПУ NJ с функциями управления роботами и интегрированный контроллер ЧПУ несовместимы.

Подробную информацию о совместимости этих модулей ЦПУ см. в соответствующих руководствах по конкретным модулям.

Даже если модули ЦПУ разных моделей совместимы, их совместимость может быть ограничена. В следующей таблице показано, какие функции восстановления данных могут использоваться в зависимости от того, совместимы ли между собой модели модулей ЦПУ.

(В: восстановление возможно, х: восстановление невозможно)

Совместимость моделей модулей ЦПУ	Функция, используемая для восстановления данных				
	Восстановление с помощью функций резервного копирования с использованием карты памяти SD (карта памяти SD -> контроллер)	Автоматическая загрузка данных и загрузка программы	Восстановление с помощью функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio (компьютер -> контроллер)*1	Восстановление с помощью функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти (компьютер -> контроллер)	Импорт данных из файла резервной копии в Sysmac Studio (компьютер -> проект)
Совместимы	В*2	В*2	В	В	В
Несовместимы	х*3	х*4	х	х	х

*1 Восстановление возможно только для файлов, созданных с помощью этой функции.

*2 Если содержимое файла резервной копии не соответствует техническим возможностям целевого устройства (превышается диапазон допустимых значений и т. п.), контроллер не будет работать нормально. При запуске контроллера возникнет критическая или частичная ошибка контроллера. Например, эта ошибка возникнет, если количество используемых управляемых осей будет больше максимально возможного количества.

*3 Произойдет событие «Не удалось запустить восстановление» (Restore Start Failed) (событие уровня «контроль»).

*4 Во время автоматической загрузки данных произойдет «Ошибка при запуске автоматической передачи» (Error in Starting Automatic Transfer) (ошибка контроллера критического уровня). Во время загрузки программы произойдет ошибка «Не удалось запустить перенос программ с карты памяти SD» (SD Memory Card Program Transfer Failed to Start) (ошибка контроллера уровня «контроль»).

9-14-3 Совместимость версий модулей ЦПУ

В следующей таблице приводятся сведения о совместимости файлов резервных копий в случае, когда для резервного копирования и восстановления данных применяются модули ЦПУ с отличающимися версиями модуля. Если версия модуля при резервном копировании и восстановлении данных одна и та же, данные можно восстанавливать без каких-либо ограничений.

(В: восстановление возможно, х: восстановление невозможно)

Версия модуля ЦПУ	Функция, используемая для восстановления данных			
	Восстановление с помощью функций резервного копирования с использованием карты памяти SD (карта памяти SD -> контроллер)	Автоматическая загрузка данных и загрузка программы	Восстановление с помощью функций резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio (компьютер -> контроллер)	Восстановление с помощью функций Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти (компьютер -> контроллер)
Версия модуля ЦПУ, в котором восстанавливаются данные, более новая.	В	В	В	В
Версия модуля ЦПУ, в котором восстанавливаются данные, более старая.	х	х*1	х	В

- *1 Во время автоматической загрузки данных произойдет «Ошибка при запуске автоматической передачи» (Error in Starting Automatic Transfer) (ошибка контроллера критического уровня). Во время загрузки программы произойдет ошибка «Не удалось запустить перенос программ с карты памяти SD» (SD Memory Card Program Transfer Failed to Start) (ошибка контроллера уровня «контроль»).

9-15 Функции, которые не могут выполняться одновременно с функциями резервного копирования

Ниже перечислены функции, которые не могут выполняться во время работы любой из функций резервного копирования. Если модуль ЦПУ выполняет какую-либо из этих функций, ни одну из функций резервного копирования выполнять не следует. И наоборот, ни одну из этих функций не следует выполнять во время работы любой из функций резервного копирования.

- Во время выполнения функции резервного копирования
- Передача данных из компьютера в контроллер с помощью операции синхронизации
- Выполнение онлайн-редактирования
- Выполнение операции полной очистки памяти
- Изменение часового пояса
- Выполнение команды MC_SaveCamTable (Сохранить таблицу кулачка)
- Выполнение операции записи имени модуля ЦПУ
- Выполнение передачи параметров ведомого терминала

СИСТЕМЫ СВЯЗИ

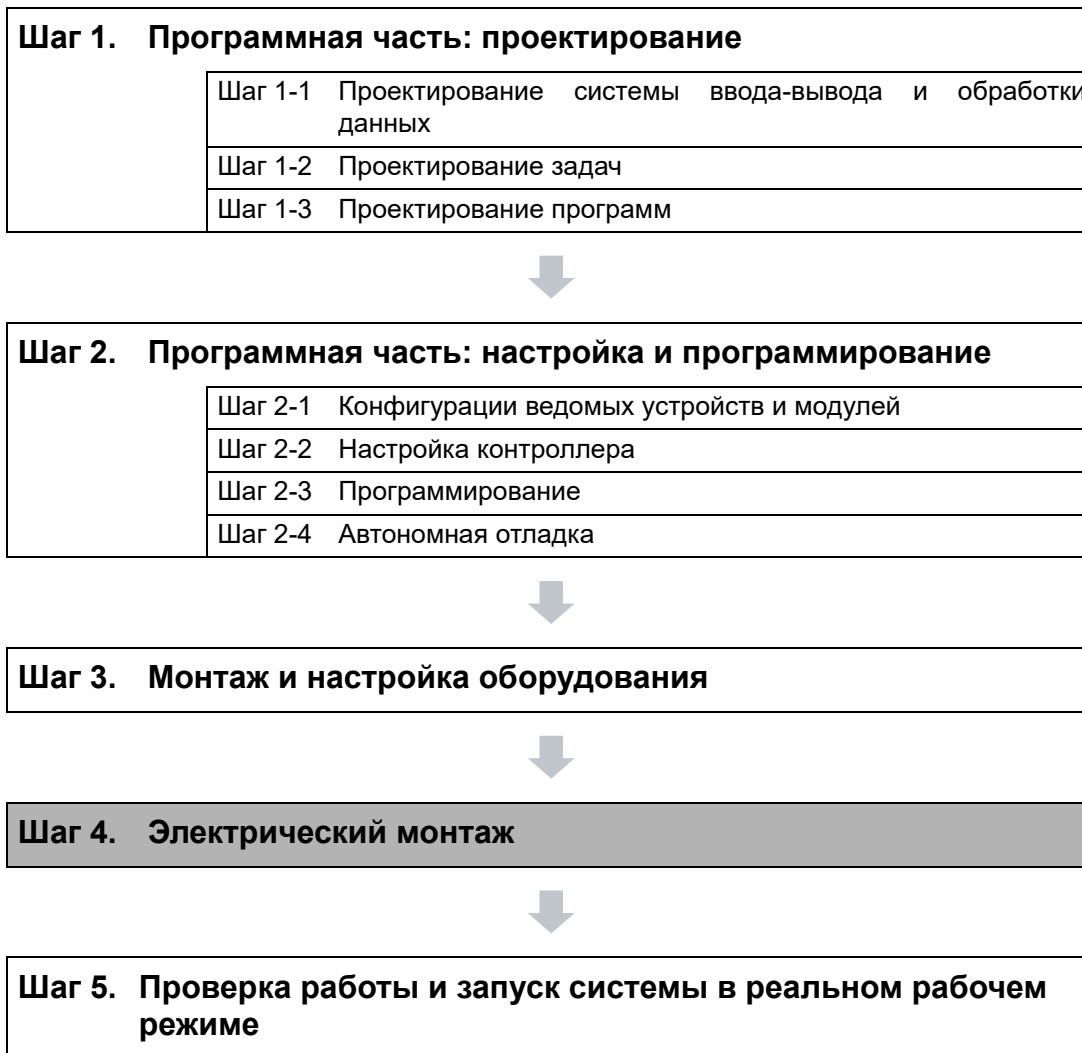
В данном разделе поясняется, как установить связь с модулем ЦПУ из Sysmac Studio и как подключать другие устройства.

10-1 Обзор систем связи	10-2
10-1-1 Введение	10-3
10-2 Подключение к Sysmac Studio	10-8
10-2-1 Конфигурации, допускающие подключение к Sysmac Studio	10-8
10-2-2 Конфигурации, не допускающие подключение к Sysmac Studio	10-10
10-3 Подключение к другим контроллерам или ведомым устройствам	10-11
10-3-1 Конфигурации соединений для связи между контроллерами	10-11
10-3-2 Конфигурация соединений для связи между контроллерами и ведомыми устройствами	10-14
10-4 Подключение к устройствам HMI или устройствам с последовательным интерфейсом	10-15
10-4-1 Подключение устройств HMI	10-15
10-4-2 Подключение устройств с последовательным интерфейсом	10-16

10-1 Обзор систем связи

В данном разделе приводится обзор систем связи, которые поддерживаются контроллерами серии NJ/NX.

На приведенной ниже схеме общего порядка действий серым цветом выделен этап, на котором выполняются подключения для связи с другими устройствами.

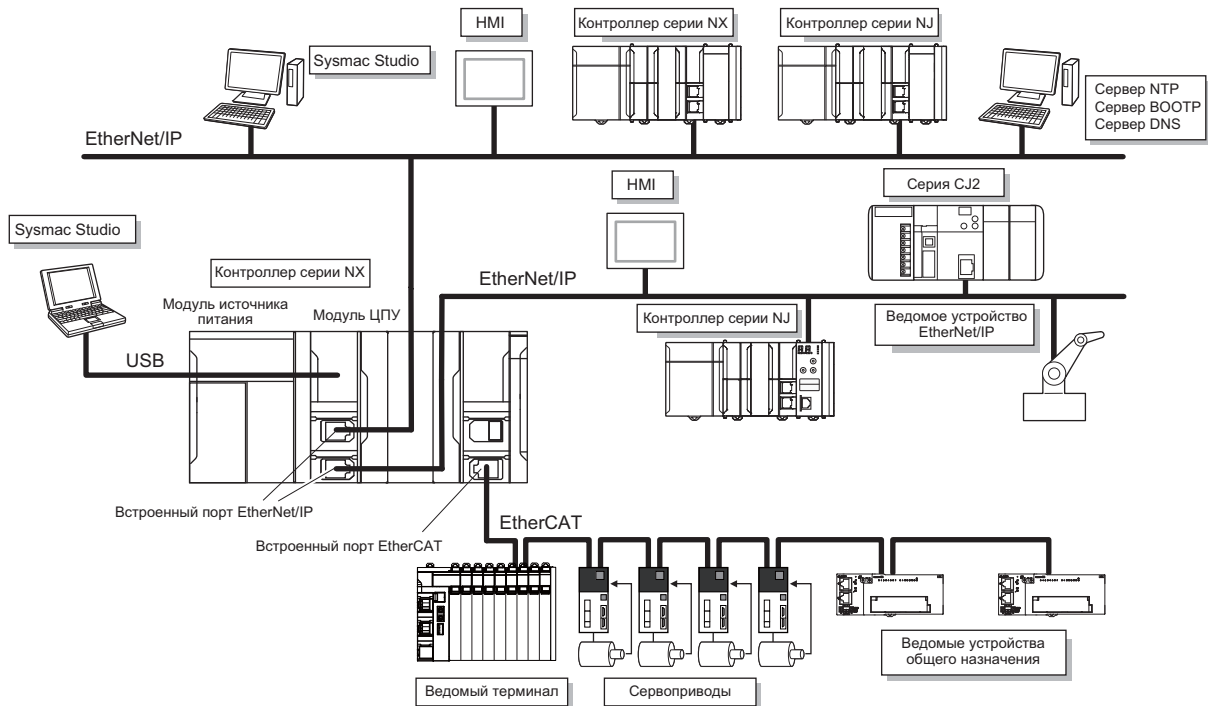


Дополнительные сведения см. в разделе 1-3 *Общий порядок действий при работе с контроллером NJ/NX.*

10-1-1 Введение

● Система NX701

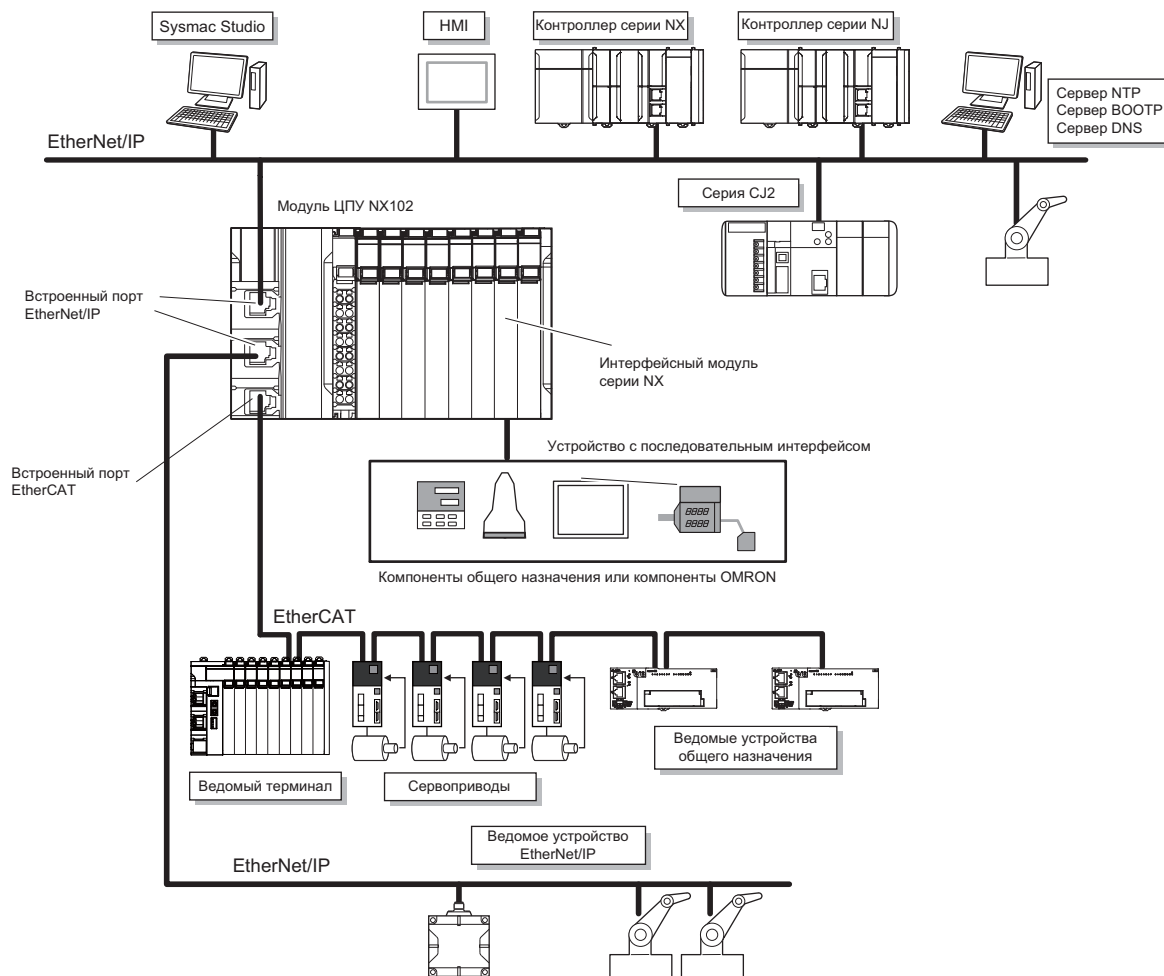
Ниже показана конфигурация системы связи, которую можно построить при использовании контроллера на базе модуля ЦПУ NX701.



Подключение		Способ подключения
Подключение к Sysmac Studio		Используйте порт USB или встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение контроллеров друг к другу	Подключение к контроллеру серии NJ/NX или модулю ЦПУ CJ2	Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение ведомых устройств к контроллерам	Подключение к сервоприводам и ведомым устройствам общего назначения	Используйте встроенный порт EtherCAT.
Подключение к устройствам HMI		Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение к серверам	Подключение к серверам FTP, серверам BOOTP, серверам DNS или серверам NTP	Используйте встроенный порт EtherNet/IP.

● Система NX102

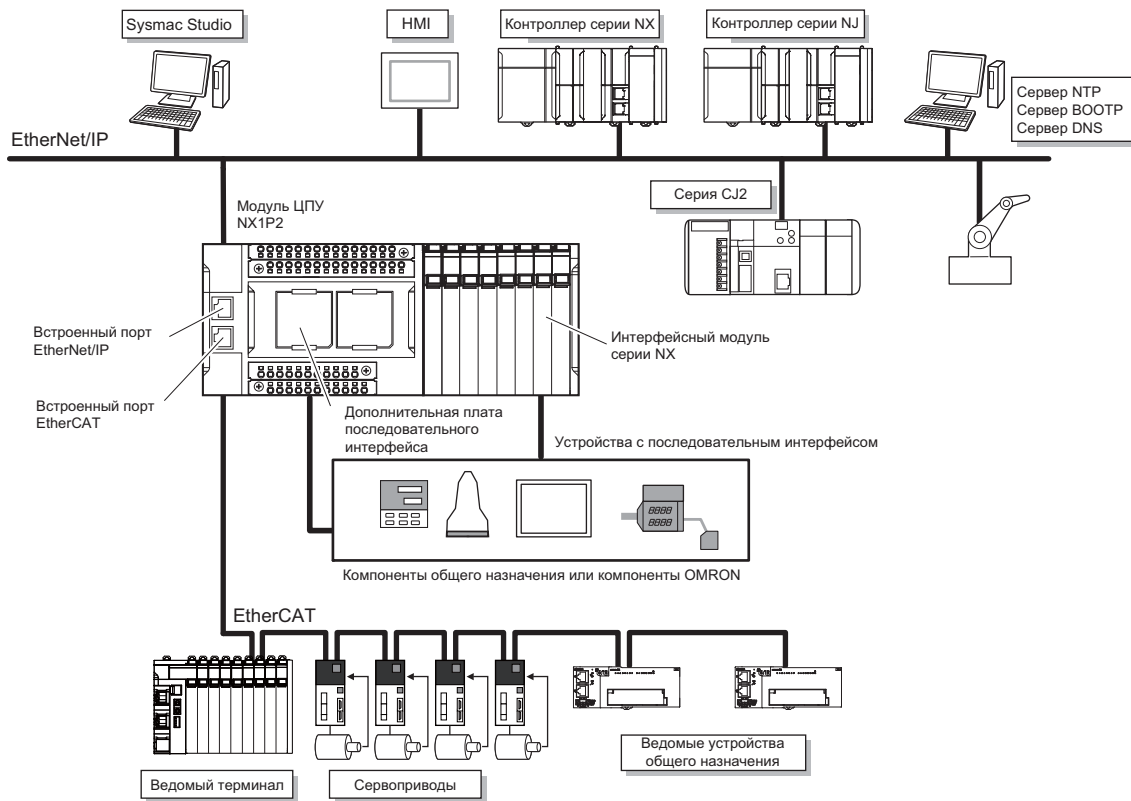
Ниже показана конфигурация системы связи, которую можно построить при использовании контроллера на базе модуля ЦПУ NX102.



Подключение		Способ подключения
Подключение к Sysmac Studio		Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение контроллеров друг к другу	Подключение к контроллеру серии NJ/NX или модулю ЦПУ CJ2	Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение ведомых устройств к контроллерам	Подключение к сервоприводам и ведомым устройствам общего назначения	Используйте встроенный порт EtherCAT.
Подключение к устройствам HMI		Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение к серверам	Подключение к серверам FTP, серверам BOOTP, серверам DNS или серверам NTP	Используйте встроенный порт EtherNet/IP.

● Система NX1P2

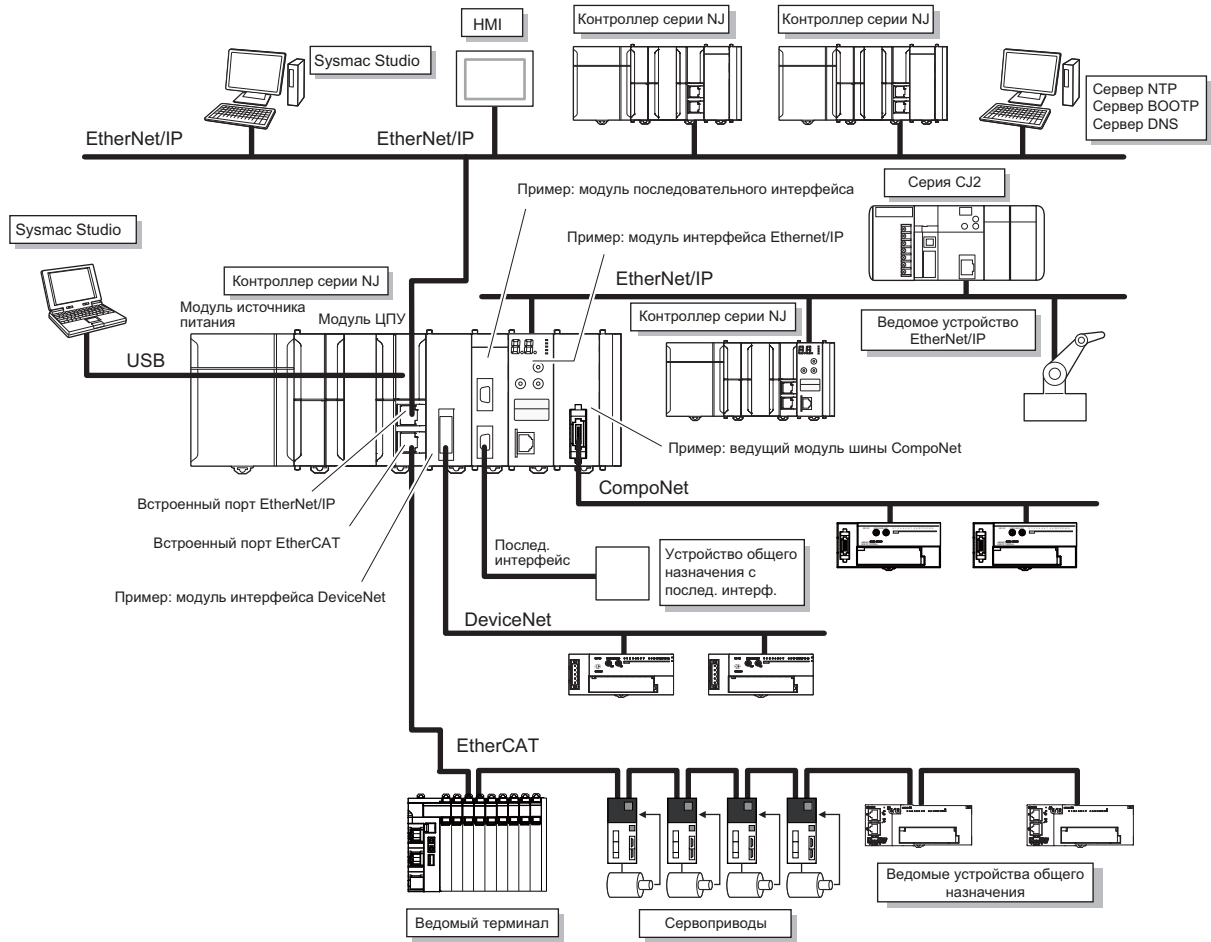
Ниже показана конфигурация системы связи, которую можно построить при использовании контроллера на базе модуля ЦПУ NX1P2.



Подключение		Способ подключения
Подключение к Sysmac Studio		Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение контроллеров друг к другу	Подключение к контроллеру серии NJ/NX или модулю ЦПУ CJ2	Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение ведомых устройств к контроллерам	Подключение к сервоприводам и ведомым устройствам общего назначения	Используйте встроенный порт EtherCAT.
Подключение к устройствам HMI		Используйте встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение к серверам	Подключение к серверам FTP, серверам BOOTP, серверам DNS или серверам NTP	Используйте встроенный порт EtherNet/IP.

● Система серии NJ

Ниже показана конфигурация системы связи, которую можно построить при использовании контроллера на базе модуля ЦПУ серии NJ.



Подключение		Способ подключения
Подключение к Sysmac Studio		Используйте порт USB или встроенный порт EtherNet/IP.
Подключение контроллеров друг к другу	Подключение к контроллеру серии NJ/NX или модулю ЦПУ C.J2	Используйте встроенный порт EtherNet/IP или порт модуля EtherNet/IP.*1
Подключение ведомых устройств к контроллерам	Подключение к сервоприводам и ведомым устройствам общего назначения	Используйте встроенный порт EtherCAT.
	Устройства ввода-вывода	Установите модуль DeviceNet и используйте сеть DeviceNet либо установите ведущий модуль шины CompoNet и используйте сеть CompoNet.

Подключение		Способ подключения
Подключение к устройствам HMI		Используйте встроенный порт EtherNet/IP или порт модуля EtherNet/IP.*1, *2
Подключение устройств с последовательным интерфейсом		Установите модуль последовательного интерфейса.
Подключение к серверам	Подключение к серверам FTP*3, серверам BOOTP, серверам DNS или серверам NTP	Используйте встроенный порт EtherNet/IP или порт модуля EtherNet/IP.*1

- *1 Используйте модуль EtherNet/IP с версией модуля 2.1 или более поздней. Также используйте модуль ЦПУ с версией модуля 1.01 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.02 или выше. Сведения о версиях см. в разделе *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.
- *2 Программируемый терминал серии NA следует подключать к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ. Для поиска неполадок с использованием программируемого терминала серии NS его нужно подключить к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ.
- *3 Для использования серверов FTP требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

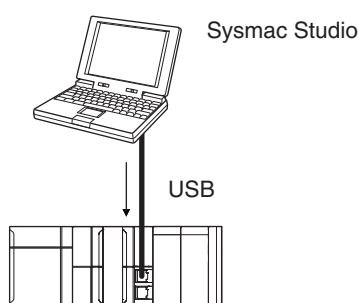
10-2 Подключение к Sysmac Studio

В данном разделе описываются конфигурации, используемые для подключения программного обеспечения Sysmac Studio к контроллеру серии NJ/NX.

10-2-1 Конфигурации, допускающие подключение к Sysmac Studio

Для подключения к программному обеспечению Sysmac Studio и работы в режиме онлайн можно использовать порт USB или встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ серии NJ/NX.

● Подключение с помощью порта USB



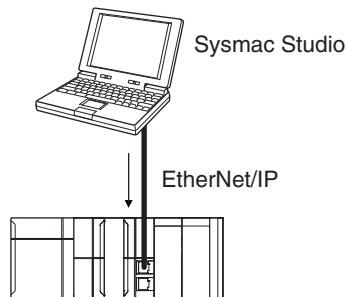
Устанавливается прямое соединение с компьютера, на котором работает ПО Sysmac Studio. Подключаемое устройство указывать не требуется.

Примечание. Соедините компьютер и модуль ЦПУ, используя сертифицированный кабель USB 2.0. Концентратор USB использовать не допускается.

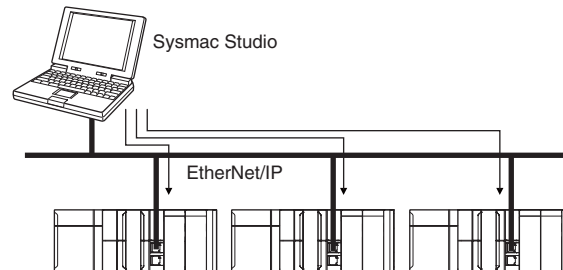
Примечание. В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 отсутствует порт USB, поэтому их невозможно подключить к компьютеру напрямую.

● Подключение с помощью порта EtherNet/IP

Соединение «1:1»



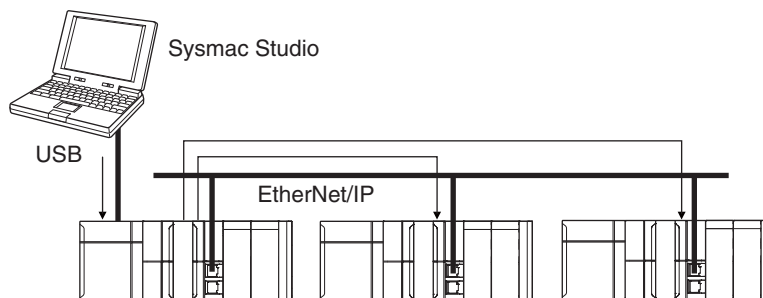
Соединение «1:N»



- Устанавливается прямое соединение с компьютера, на котором работает ПО Sysmac Studio. IP-адрес и подключаемое устройство указывать не требуется.
- Соединение может быть установлено как с использованием коммутатора Ethernet, так и без него.
- Можно использовать перекрестный или прямой кабель.
- В случае модулей ЦПУ NX701 и NX102 соединение «1:1» поддерживается только для порта 1.
- Укажите IP-адрес удаленного узла в Sysmac Studio.
- Можно использовать перекрестный или прямой кабель.

● Подключение к сети EtherNet/IP через порт USB

Для подключения к встроенному порту EtherNet/IP можно использовать порт USB модуля ЦПУ серии NJ или модуля ЦПУ NX701.



- Укажите IP-адрес удаленного узла в Sysmac Studio.
- Можно использовать перекрестный или прямой кабель.

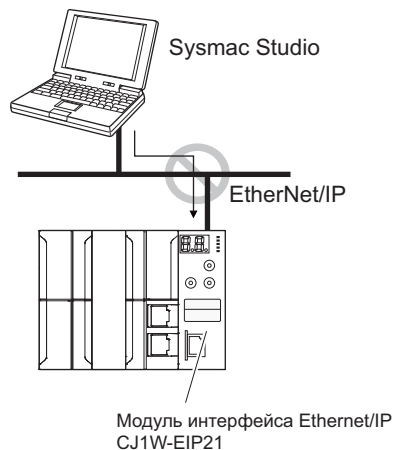
Примечание. Соедините компьютер и модуль ЦПУ, используя сертифицированный кабель USB 2.0. Концентратор USB использовать не допускается.

Примечание. В модулях ЦПУ NX102 и NX1P2 порт USB отсутствует.

10-2-2 Конфигурации, не допускающие подключение к Sysmac Studio

● Подключение через модуль EtherNet/IP

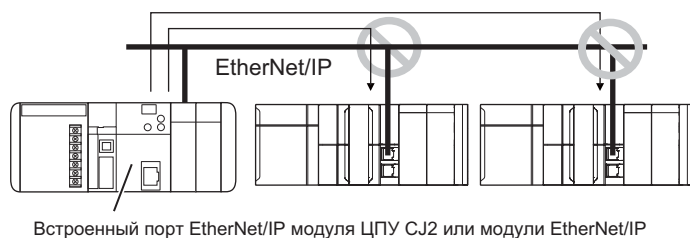
Невозможно выполнить подключение через модуль интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21, который подключен к модулю ЦПУ серии NJ.



Примечание. Модуль интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21 невозможно использовать для модулей ЦПУ серии NX.

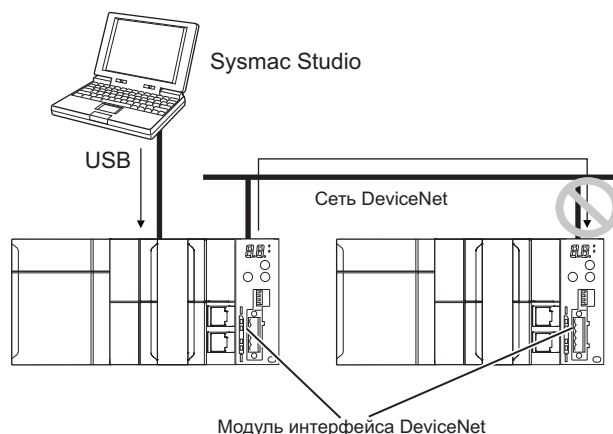
● Маршрутизация через модули/порты EtherNet/IP серии CS/CJ

Для подключения к модулю ЦПУ серии NJ/NX невозможно использовать маршрутизацию через модуль или порт Ethernet/IP серии CS/CJ (встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ CS1W-EIP2, CJ1W-EIP21, CJ2; встроенный порт EtherNet/IP модуля ЦПУ CJ2M).



● Маршрутизация через другие сети, кроме EtherNet/IP, например через DeviceNet

Маршрутизация через какие-либо сети, кроме сети EtherNet/IP, невозможна. (Например, невозможна маршрутизация через сети Controller Link и DeviceNet).



Примечание. Модуль DeviceNet невозможно подключить к модулю ЦПУ серии NX.

10-3 Подключение к другим контроллерам или ведомым устройствам

В данном разделе рассматриваются конфигурации соединений, которые используются для связи между контроллерами и для связи между контроллерами и ведомыми устройствами.

10-3-1 Конфигурации соединений для связи между контроллерами

EtherNet/IP

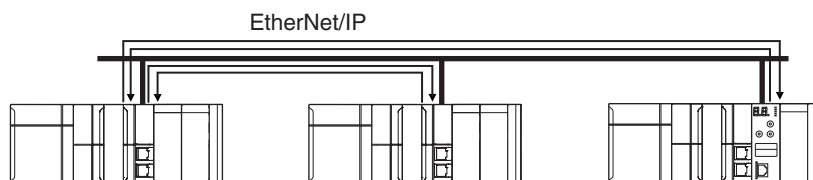
Можно использовать встроенные порты EtherNet/IP или порты модулей интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21.

Информацию о встроенном порте EtherNet/IP см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя* (Cat. No. W506). Информацию о модуле интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21 см. в документе *Серия CJ, модули EtherNet/IP — Использование с модулем ЦПУ серии NJ. Руководство по работе* (Cat. No. W495).

Примечание. Модуль интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21 невозможно использовать для модулей ЦПУ серии NX.

● Теговые логические связи

Для обмена данными между модулями ЦПУ серии NJ/NX по сети EtherNet/IP можно создавать теговые логические связи.



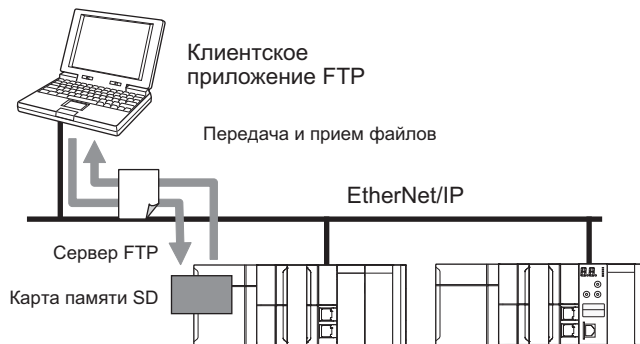
● Обмен сообщениями

Из программы пользователя можно отправлять сообщения CIP.



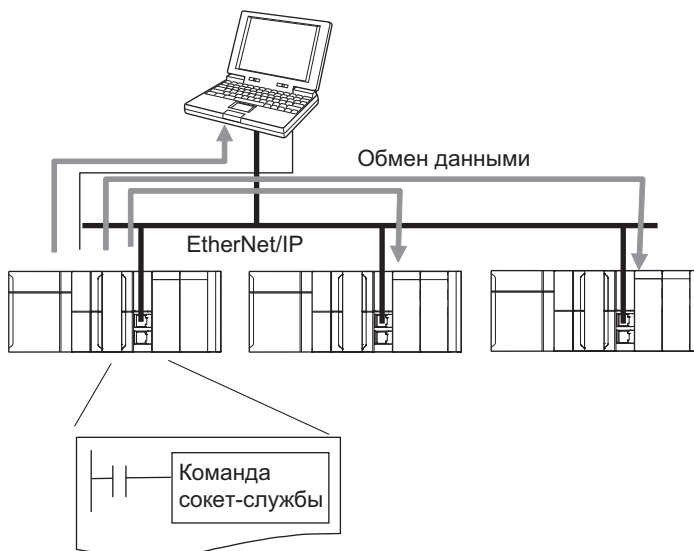
● Передача и прием файлов

Клиентское приложение FTP может передавать и принимать файлы, содержащиеся на карте памяти SD, которая вставлена в модуль ЦПУ серии NJ/NX.



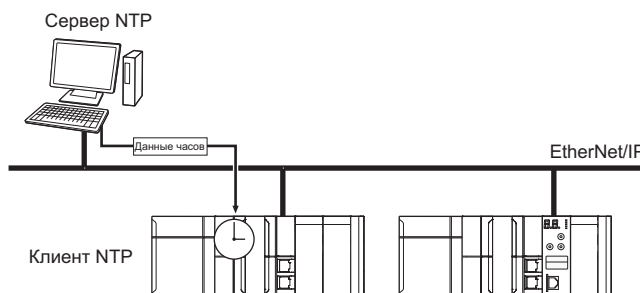
● Сокет-службы

В программе пользователя можно непосредственно использовать протокол TCP или UDP для осуществления обмена любыми данными между центральным компьютером и контроллером или между контроллерами. Сокет-службы поддерживаются только для встроенных портов EtherNet/IP.



● Обновление данных часов

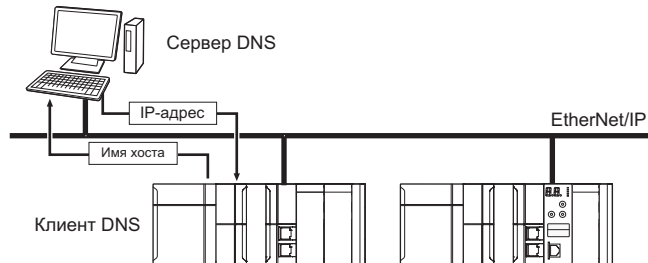
Для коррекции показаний встроенных часов можно получать данные часов от сервера NTP.



● Указание имен хостов

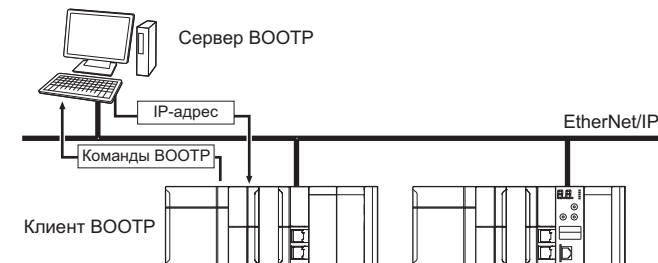
Можно использовать клиент DNS или настроить собственные хосты, чтобы вместо IP-адреса указывать имя хоста, когда нужно указать сервер NTP, администратор SNMP или целевой узел для отправки команды сокета или команды протокола CIP.

Пример: настройка имен хостов на сервере DNS



● Получение IP-адреса при включении питания

Встроенный порт EtherNet/IP может получать IP-адрес от сервера BOOTP при включении питания.



● Указание агента SNMP

Программному обеспечению управления сетью, использующему диспетчер SNMP, предоставляется информация о внутреннем состоянии встроенного порта EtherNet/IP.

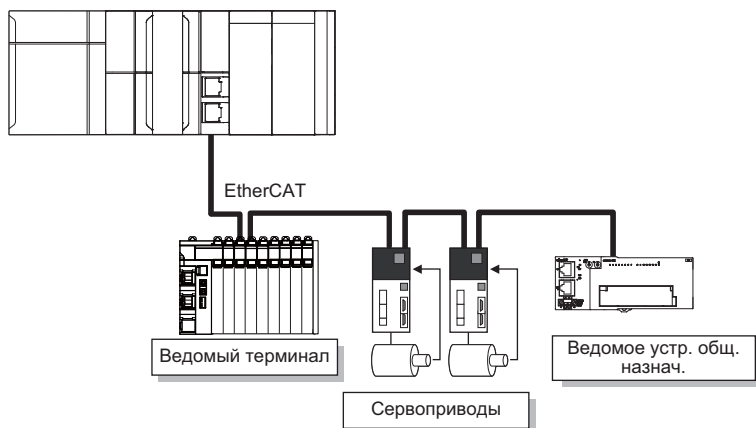


10-3-2 Конфигурация соединений для связи между контроллерами и ведомыми устройствами

EtherCAT

По сети EtherCAT возможен высокоскоростной, высокоточный обмен данными с сервоприводами и ведомыми устройствами общего назначения.

Дополнительные сведения см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя (Cat. No. W505)*.



10-4 Подключение к устройствам HMI или устройствам с последовательным интерфейсом

В данном разделе приводятся конфигурации соединений, которые применяются для подключения устройств HMI и устройств с последовательным интерфейсом к контроллеру серии NJ/NX.

10-4-1 Подключение устройств HMI

● EtherNet/IP

Для подключения устройства HMI можно использовать встроенный порт EtherNet/IP или модуль интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21.



Примечание. Модуль интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21 невозможно использовать для модулей ЦПУ серии NX.

Программируемый терминал серии NA следует подключать к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ.

Для поиска неполадок с использованием программируемого терминала серии NS его нужно подключить к встроенному порту EtherNet/IP модуля ЦПУ.

Дополнительные сведения о встроенном порту EtherNet/IP см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя* (Cat. No. W506).
Дополнительные сведения о модуле интерфейса EtherNet/IP CJ1W-EIP21 см. в документе *Серия CJ, модули EtherNet/IP — Использование с модулем ЦПУ серии NJ. Руководство по работе* (Cat. No. W495).

● Последовательный интерфейс

Для подключения к программируемому терминалу серии NS можно использовать модуль последовательного интерфейса.



Примечание. Модуль последовательного интерфейса невозможно использовать для модулей серии NX.

Дополнительные сведения о модуле последовательного интерфейса см. в документе *Серия CJ, модули последовательного интерфейса — Использование с модулем ЦПУ серии NJ. Руководство по работе* (Cat. No. W494).

10-4-2 Подключение устройств с последовательным интерфейсом

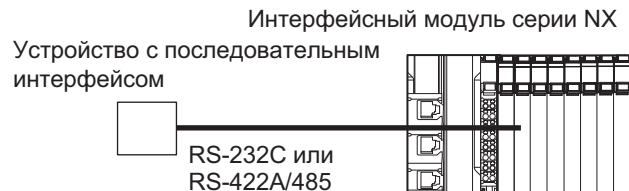
● Модули ЦПУ NX701

Для подключения к модулю ЦПУ NX701 невозможно использовать модуль последовательного интерфейса или дополнительную плату последовательного интерфейса.

● Модули ЦПУ NX102

Можно использовать интерфейсный модуль серии NX.

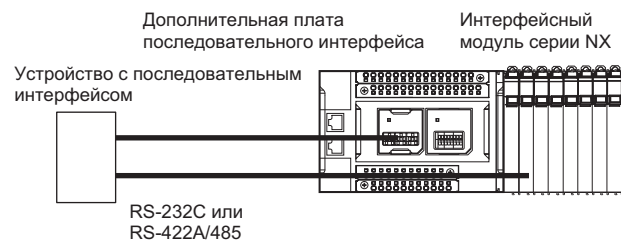
Дополнительные сведения об интерфейсных модулях серии NX см. в документе *Серия NX, интерфейсные модули — Руководство пользователя* (Cat. No. W540).



● Модули ЦПУ NX1P2

Для подключения к модулю ЦПУ NX1P2 можно использовать дополнительную плату последовательного интерфейса или интерфейсный модуль серии NX.

Дополнительные сведения о дополнительной плате последовательного интерфейса см. в документе *Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя* (Cat. No. W579). Дополнительные сведения об интерфейсном модуле серии NX см. в документе *Серия NX, интерфейсные модули — Руководство пользователя* (Cat. No. W540).



● Модули ЦПУ серии NJ

Для подключения к модулю ЦПУ серии NJ можно использовать модуль последовательного интерфейса. Дополнительные сведения о модуле последовательного интерфейса см. в документе *Серия CJ, модули последовательного интерфейса — Использование с модулем ЦПУ серии NJ. Руководство по работе* (Cat. No. W494).



11

Демонстрация порядка действий на практическом примере

В данном разделе на практическом примере рассматривается порядок действий при работе над проектом с контроллером серии NJ.

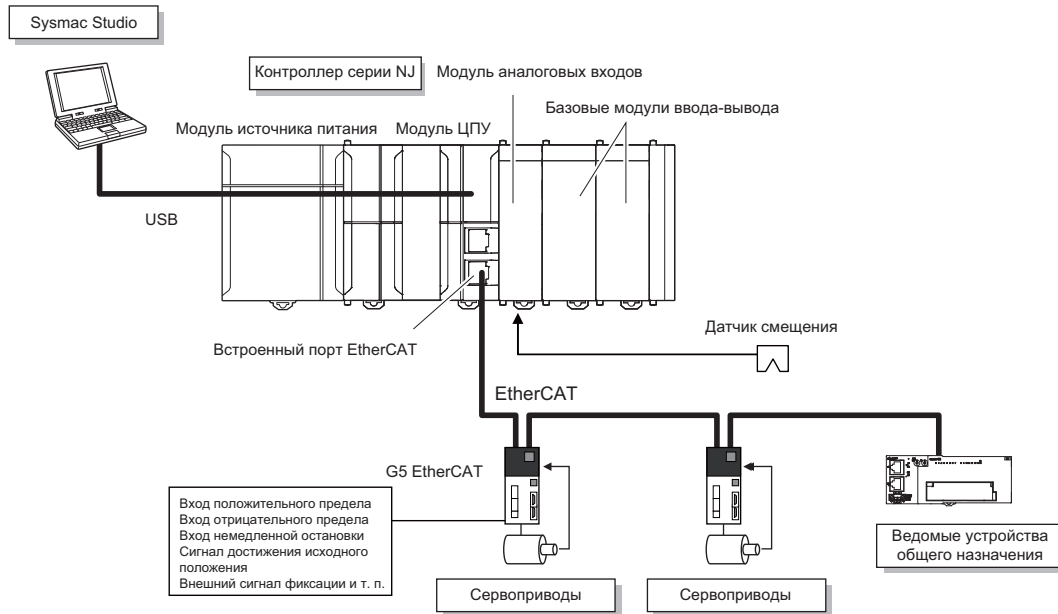
11-1 Описание примера	11-2
11-1-1 Конфигурация системы	11-2
11-1-2 Работа системы	11-2
11-2 Практический пример порядка действий	11-3
11-2-1 Электрический монтаж и настройка	11-3
11-2-2 Проектирование программной части	11-3
11-2-3 Настройка программной части в Sysmac Studio	11-4
11-2-4 Программирование с помощью Sysmac Studio	11-8
11-2-5 Моделирование выполнения с помощью Sysmac Studio	11-9
11-2-6 Проверка работы и запуск системы в реальном рабочем режиме	11-10

11-1 Описание примера

В данном разделе описывается система на базе контроллера серии NJ, которая используется в качестве примера.

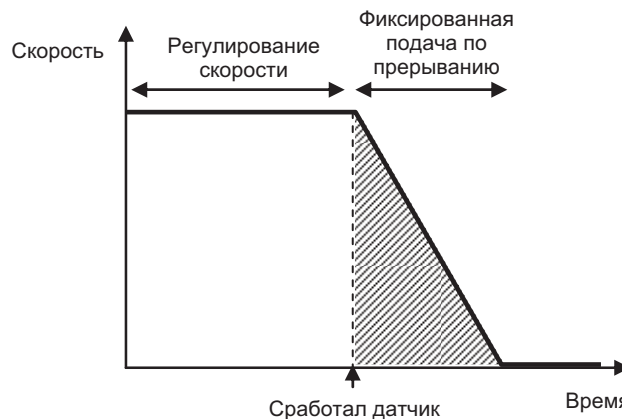
11-1-1 Конфигурация системы

Название модуля		К-во	Подключенное устройство
Модуль источника питания		1	---
Модуль ЦПУ		1	---
Базовые модули ввода-вывода серии CJ		2	---
Модуль аналоговых входов серии CJ		1	Датчик смещения
Ведомые устройства EtherCAT	Сервоприводы (G5 EtherCAT)	2	---
	Терминал ввода-вывода	1	---



11-1-2 Работа системы

Если во время регулирования скорости сигнал датчика принимает состояние «ВКЛ», запускается операция фиксированной подачи по прерыванию.



Положение по вертикали изменяется в зависимости от уровня сигнала от датчика смещения на аналоговом входе.

11-2 Практический пример порядка действий

В данном разделе описывается общий порядок действий при разработке реальной системы на базе контроллера серии NJ.

11-2-1 Электрический монтаж и настройка

Выполните электрический монтаж контроллера и необходимую настройку оборудования.

11-2-2 Проектирование программной части

Спроектируйте систему ввода-вывода, продумайте состав и конфигурацию задач, структуру программных компонентов, определите переменные.

Проектирование системы ввода-вывода

- Определите состав модулей в соответствии с предполагаемым составом входных и выходных сигналов.
- Определите необходимые периоды обновления внешних входов и выходов.

Проектирование задач и программных компонентов

Продумайте и определите следующее:

- Какие задачи нужно использовать и с какими параметрами?
- Каким задачам лучше назначить те или иные программы?
- Каким задачам лучше назначить те или иные модули?
- Какие операции лучше реализовать в программах, а какие — в функциональных блоках и функциях?

Проектирование переменных

Продумайте и определите следующее:

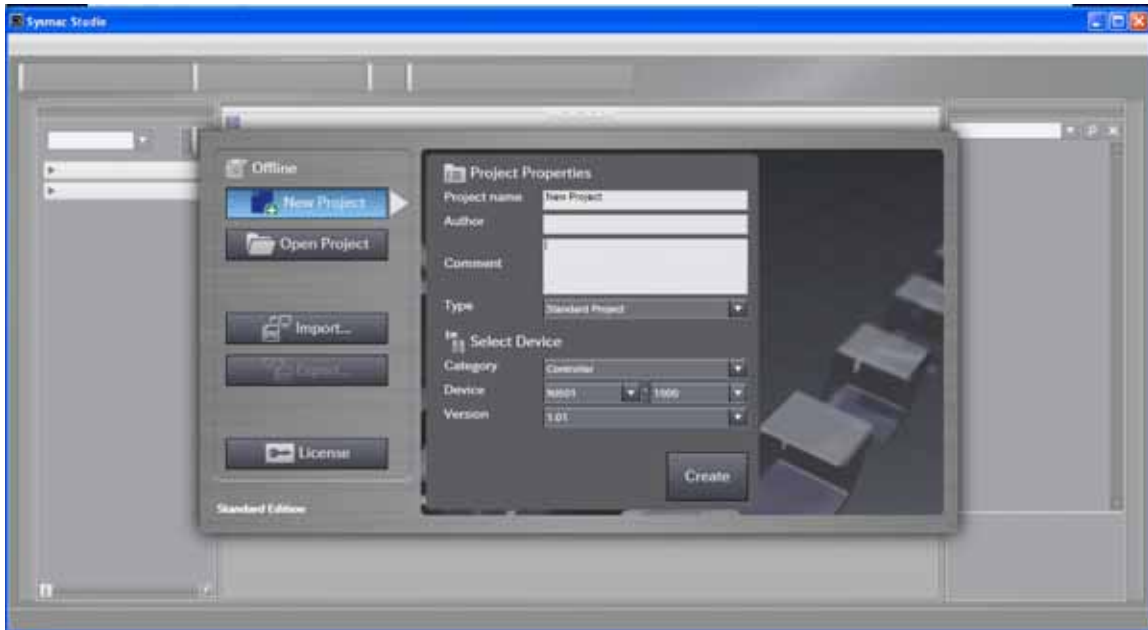
- Разделите переменные на те, что будут использоваться в нескольких программных компонентах (глобальные переменные), и те, что будут использоваться только в одном определенном программном компоненте (локальные переменные).
- Определите имена переменных для переменных устройств, которые используются для доступа к данным ведомых устройств и модулей.
- Определите атрибуты переменных, такие как Name и Retain.
- Определите типы данных переменных.

11-2-3 Настройка программной части в Sysmac Studio

В программном обеспечении Sysmac Studio создаются конфигурации модулей и ведомых устройств, регистрируются глобальные переменные и переменные устройств, создаются оси (переменные осей), а также настраиваются параметры контроллера и параметры специальных модулей.

Запустите Sysmac Studio.

Создайте проект в Sysmac Studio.



Создайте конфигурацию модулей.

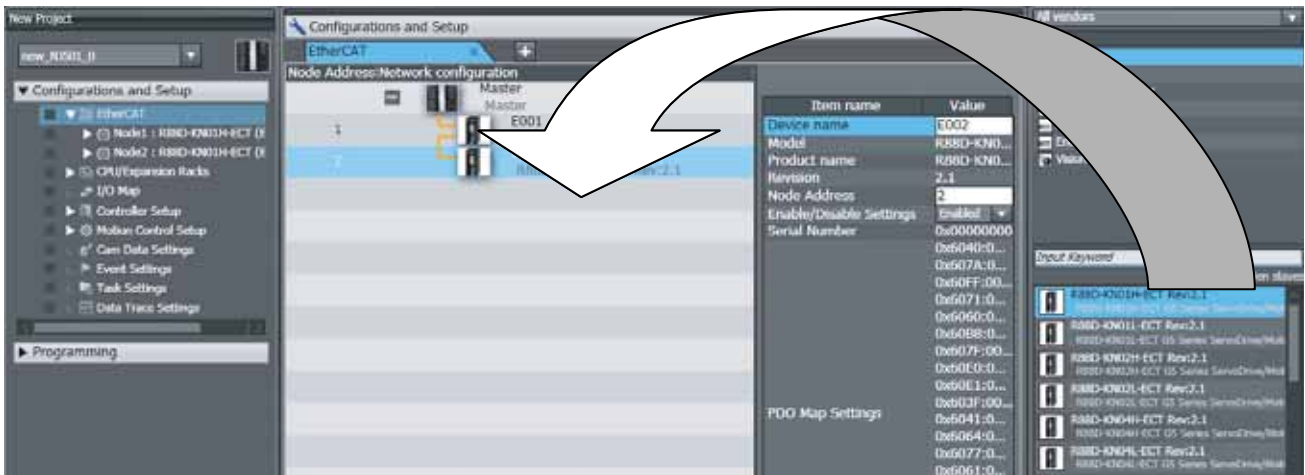
- 1 Дважды нажмите **CPU/Expansion Racks (Стойки ЦПУ/стойки расширения)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)**.
- 2 Создайте конфигурацию модулей, перетаскивая модули.



- 3 По очереди выделите каждый модуль и задайте необходимые параметры.

Создайте конфигурацию ведомых устройств EtherCAT.

- 1 Дважды нажмите пункт **EtherCAT** в разделе **Configurations and Setup** (Конфигурации и настройка).
- 2 Создайте конфигурацию ведомых устройств, перетаскивая ведомые устройства.



- 3 Выделите ведущее устройство и задайте его параметры.
- 4 По очереди выделите каждое ведомое устройство и задайте необходимые параметры.



Дополнительная информация

На этом этапе можно выполнить проверку подключения к сети, используя функции принудительной установки/сброса значений на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов).

Зарегистрируйте глобальные переменные и переменные устройств.

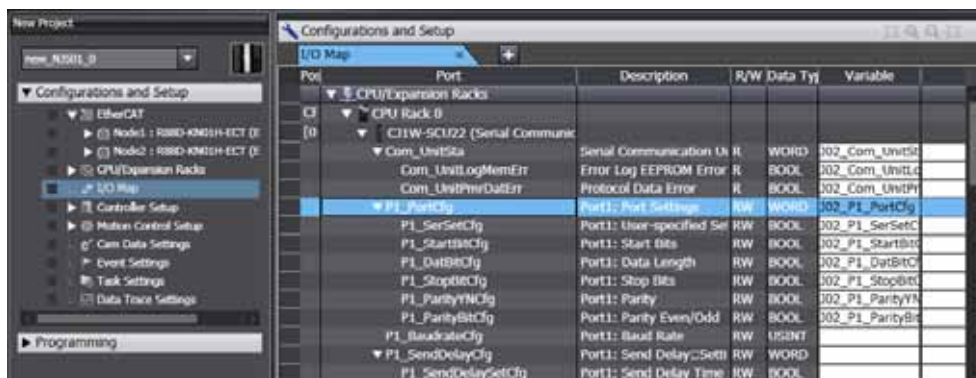
● Регистрация глобальных переменных

- 1 Дважды нажмите пункт **Global Variables (Глобальные переменные)** в ветви **Programming (Программирование) – Data (Данные)**.
- 2 Зарегистрируйте глобальные переменные в таблице глобальных переменных.

● Регистрация переменных устройств

- 1 Дважды нажмите **I/O Map (Карта входов-выходов)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)**.
- 2 На вкладке **I/O Map (Карта входов-выходов)** назначьте переменные портам ввода-вывода. (Порты ввода-вывода создаются автоматически на основании конфигураций модулей и ведомых устройств).

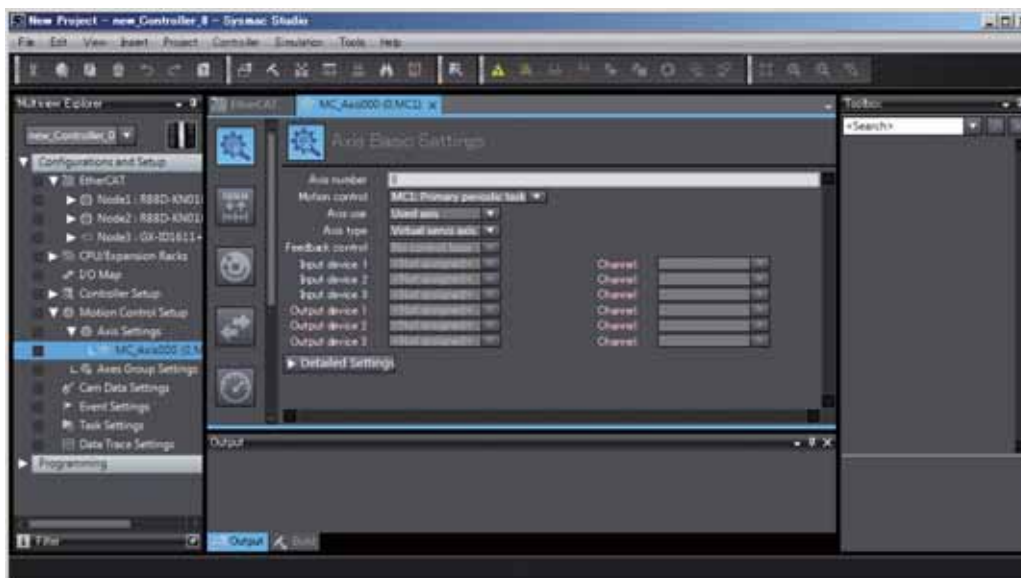
Имена переменных устройств могут создаваться автоматически с помощью Sysmac Studio. Для этого нажмите правой кнопкой мыши порт ввода-вывода и выберите пункт **Create Device Variable (Создать переменную устройства)** в контекстном меню.



По умолчанию переменные устройств регистрируются в таблице глобальных переменных. При необходимости тип переменной можно изменить, сделав глобальную переменную локальной (внутренней) переменной программного компонента.

Создайте оси (переменные осей).

- 1 Нажмите правой кнопкой мыши узел **Axis Settings (Настройка осей)** в разделе **Configurations and Setups – Motion Control Setup (Конфигурации и настройка – Настройка управления движением)** и выберите пункт **Add – Axis Settings (Добавить – Параметры оси)** в контекстном меню.
- 2 Назначьте сервоприводы осям (переменным осей), которые вы создали в конфигурации EtherCAT.



- Установите для параметра *Axis Use (Использование оси)* значение *Used Axis (Используемая ось)*.
- Если используется модуль ЦПУ серии NX, задайте для параметра *Motion Control (Управление движением)* значение *Primary periodic task (Главная циклическая задача)*.
- Установите для параметра *Axis Type (Тип оси)* значение *Servo Axis (Ось сервопривода)*.
- Задайте параметры *Input Device (Входное устройство)* и *Output Device (Выходное устройство)* для ведомых устройств EtherCAT, которые вы зарегистрировали в конфигурации ведомых устройств.

Настройте другие параметры, например *Unit Conversion Settings (Параметры преобразования единиц измерения)* и *Operation Settings (Рабочие параметры)*.

Настройте параметры контроллера и параметры специальных модулей.

● Начальная настройка параметров функционального модуля «PLC»:

Параметры контроллера в разделе *Controller Setup (Настройка контроллера)* включают параметр *Startup Mode (Режим работы после запуска)* и другие параметры.

● Начальная настройка параметров для специальных модулей:

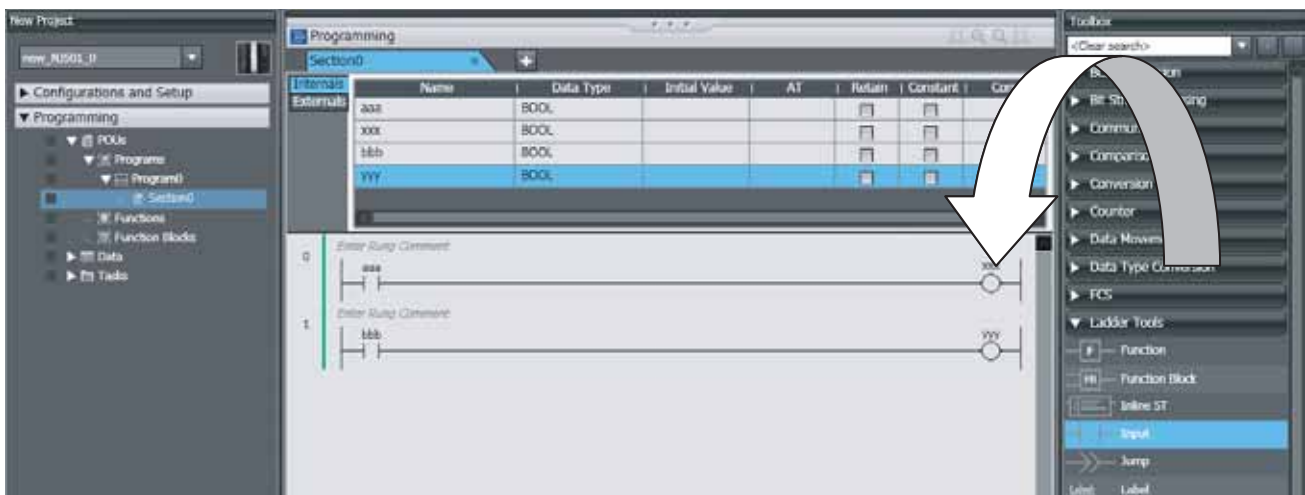
Конфигурация и настройки модулей: задайте начальные параметры для модуля аналоговых входов.

11-2-4 Программирование с помощью Sysmac Studio

В программном обеспечении Sysmac Studio создайте программы, настройте задачи и постройте проект.

Напишите программы.

- 1 Нажмите правой кнопкой мыши узел **Programs (Программы)** в разделе **Programming – ROU (Программирование – Программный компонент)** и выберите пункт **Add – Ladder (Добавить – Лестничная диаграмма)** или **Add – ST (Добавить – Структурированный текст)** в контекстном меню.
- 2 Дважды нажмите **Section□ (Секция□)** под программой, которую вы зарегистрировали.
- 3 Зарегистрируйте локальные переменные для каждой программы.
- 4 Введите тексты программ.



Создайте программу с указанными ниже командами.

- Возврат в исходное положение: команда MC_Home
- Регулирование скорости: команда MC_MoveVelocity
- Фиксированная подача по прерыванию: команда MC_MoveFeed
- Позиционирование: команда MC_Move

- 5 Если требуется, нажмите правой кнопкой мыши узел **Functions (Функции)** или **Function Blocks (Функциональные блоки)** в разделе **Programming – ROU (Программирование – Программный компонент)** и выберите пункт **Add – Ladder (Добавить – Лестничная диаграмма)** или **Add – ST (Добавить – Структурированный текст)** в контекстном меню.

Дважды нажмите зарегистрированную вами функцию или функциональный блок. Зарегистрируйте локальные переменные для каждой функции и функционального блока. Запрограммируйте алгоритмы.

Примечание. В случае использования языка LD нажмите клавишу **R** и создайте показанные ниже цепи.

Настройте задачи.

Дважды нажмите пункт **Task Settings (Параметры задач)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)**.

- В области **Task Settings (Параметры задач)** задайте период выполнения задачи и выберите условие выполнения для главной циклической задачи из выпадающего списка.

- В области *I/O Control Task Settings (Параметры задач для управления вводом-выводом)* для каждого модуля и ведомого устройства выберите имя задачи, которой должен быть назначен этот модуль или устройство.
- В области *Program Assignment Settings (Назначение программ задачам)* назначьте программы главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16.

Постройте проект.

Выберите пункт **Build (Собрать)** в меню **Project (Проект)**.

11-2-5 Моделирование выполнения с помощью Sysmac Studio

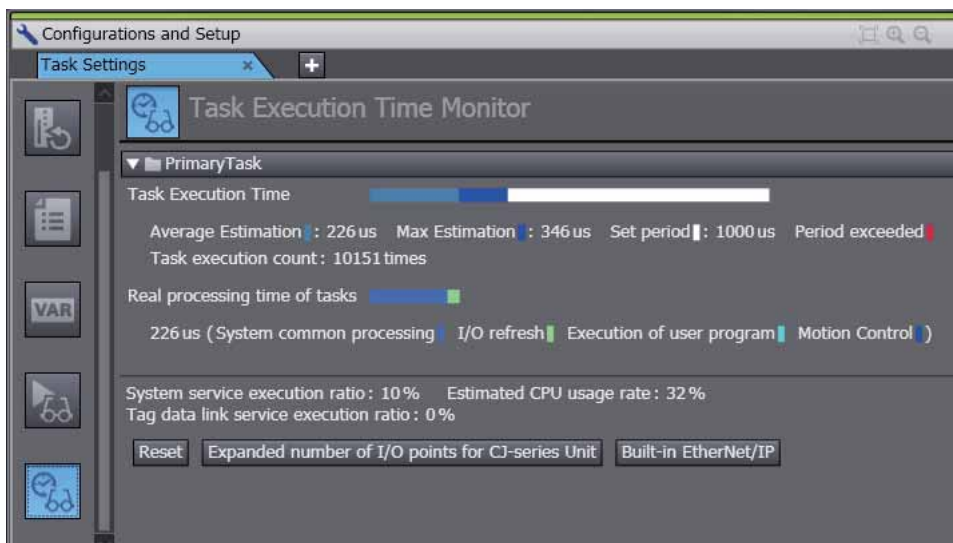
Для отладки проекта на компьютере используется функция моделирования. Проверьте время выполнения задач и фактическое время обработки задач. При необходимости внесите изменения в структуру и параметры задач.

Запуск средства моделирования и подключение к нему

Выберите пункт **Run in Execution Time Estimation Mode (Запуск в режиме оценки времени выполнения)** в меню Simulation (Моделирование). Выберите для модуля аппаратную версию, соответствующую версии, которая указана на самом модуле. Средство моделирования (т. е. виртуальный контроллер) начнет работать. Sysmac Studio автоматически перейдет в режим онлайн (связь будет установлена с виртуальным, а не с физическим контроллером).

Проверка времени выполнения задач в средстве моделирования

Дважды нажмите пункт **Task Settings (Параметры задач)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)**. В окне Task Execution Time Monitor (Контроль времени выполнения задач) проверьте для каждой задачи, не превышает ли время ее выполнения заданный период выполнения.



При необходимости внесите изменения в конфигурацию задач, переназначьте программы, измените периоды выполнения задач.

Сохранение проекта

Выберите пункт **Save As (Сохранить как)** в меню **File (Файл)**.

11-2-6 Проверка работы и запуск системы в реальном рабочем режиме

Перейдите в режим онлайн, чтобы установить связь с контроллером, загрузите проект, проверьте подключение цепей и выполните пробный запуск, прежде чем приступить к эксплуатации системы в обычном рабочем режиме.

Переход в режим онлайн

- 1** Включите питание контроллера серии NJ.
- 2** Соедините компьютер и модуль ЦПУ кабелем USB.
- 3** Выберите **Communications Setup (Настройка связи)** в меню Controller (Контроллер). Выберите способ подключения в поле **Connection Type (Тип подключения)**.
- 4** Выберите **Online (Онлайн)** в меню Controller (Контроллер).

Загрузка проекта с помощью меню Synchronize (Синхронизация)

Выберите **Synchronize (Синхронизация)** в меню Controller (Контроллер) и загрузите проект в контроллер.

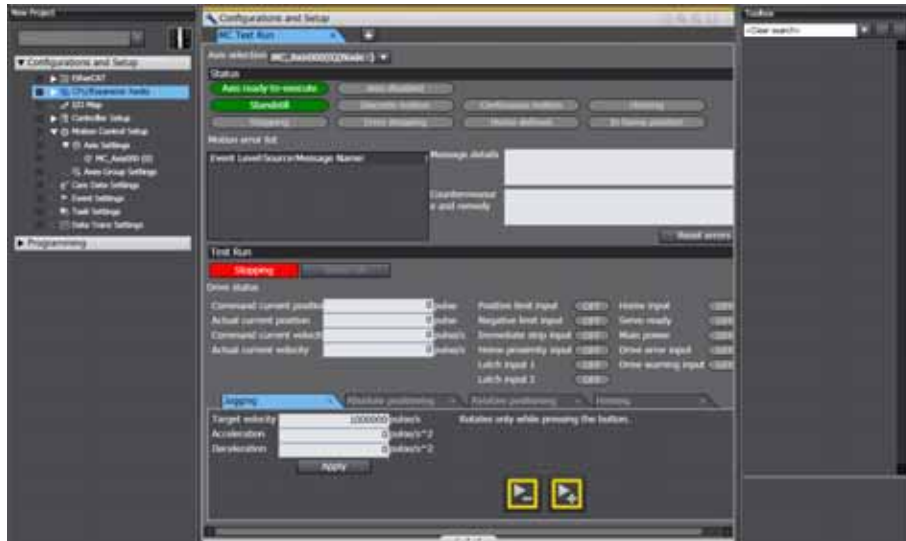
Примечание. Для загрузки и считывания проекта используйте меню Synchronize (Синхронизация) в Sysmac Studio.

Проверка подключения цепей

Проверьте правильность подключения и исправность цепей, используя функцию принудительного обновления для изменения значений переменных на вкладке I/O Map (Карта входов-выходов) или в окне редактирования программы (Ladder Editor).

Пробный запуск функции MC

- 1** Откройте вкладку MC Test Run (Пробный запуск функции MC).
- 2** Переведите модуль ЦПУ в режим «Программирование».
- 3** Проверьте цепи, наблюдая за входными сигналами на экране.
- 4** Выполните пробный запуск оси в режиме толчкового хода.



Ручное управление

Переведите модуль ЦПУ в режим «Выполнение».

- Включите и выключите сервопривод: выполните команду управления движением MC_Power.
- Толчковый ход: выполните команду управления движением MC_MoveJog.

Возврат в исходное положение

Возврат в исходное положение: выполните команду MC_Home.

Запуск в обычном рабочем режиме

Выберите *Operation Mode (Режим работы) – RUN Mode (Режим «Выполнение»)* в меню Controller (Контроллер). Если возникает ошибка, определите ее причину и внесите соответствующие изменения в программу пользователя.

12

Поиск и устранение неполадок

12

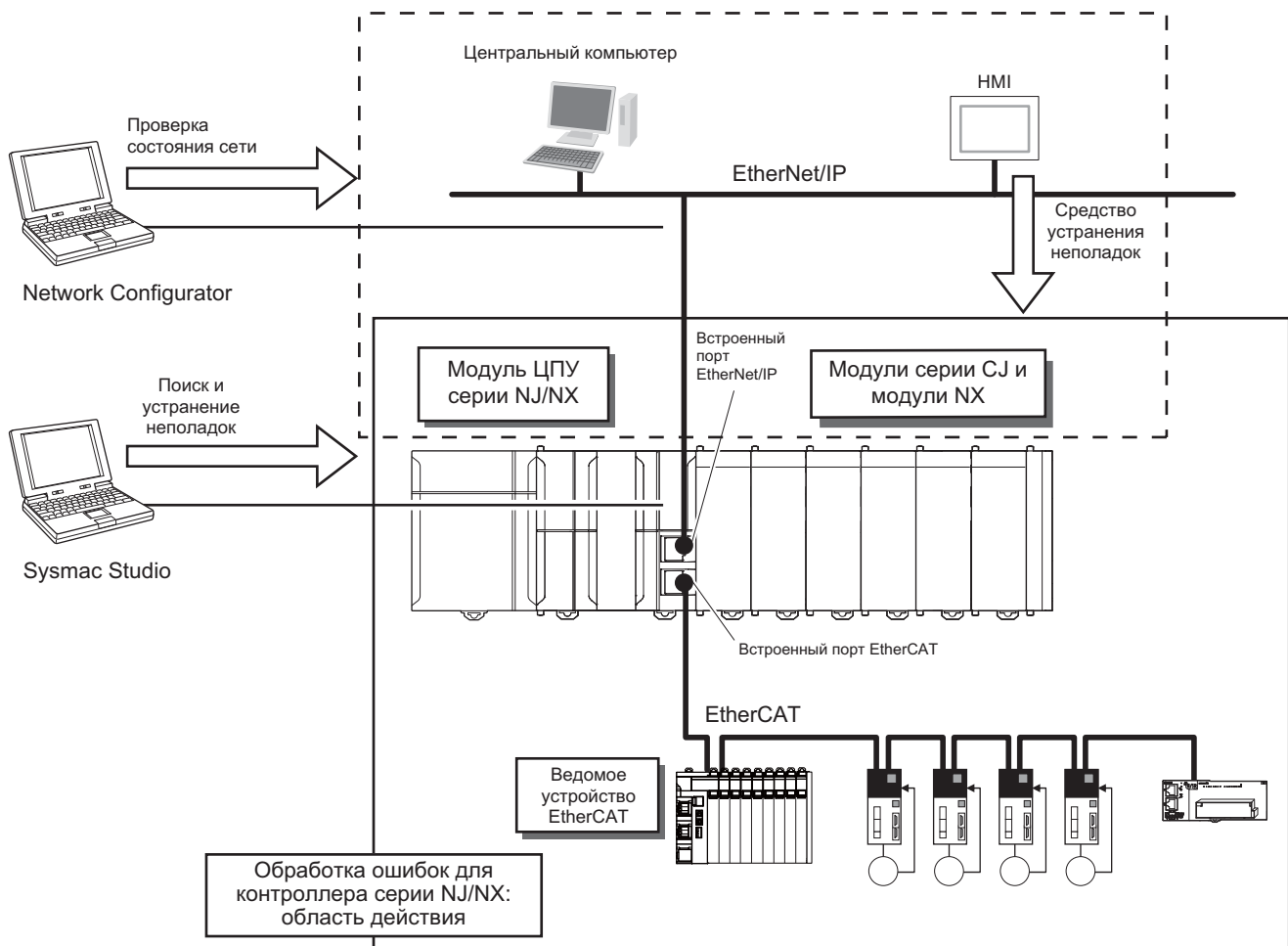
В данном разделе приводятся общие сведения о способах обнаружения ошибок.

12-1 Общие сведения о способах обнаружения и устранения неполадок 12-2

12-1 Общие сведения о способах обнаружения и устранения неполадок

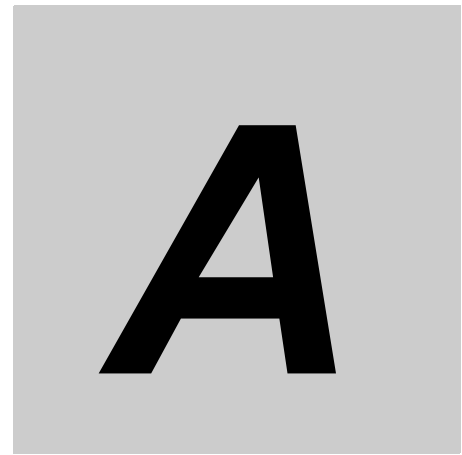
Все ошибки, которые возникают в контроллере серии NJ/NX, обрабатываются как события. Это позволяет применять одинаковые методы обнаружения ошибок и определения путей их устранения для любых ошибок, независимо от того, где они возникают (в модуле ЦПУ, в модулях NX, в ведомых терминалах серии NX, в ведомых устройствах EtherCAT*¹ или модулях серии CJ).

*¹ Поддерживаются только устройства Sysmac.



Для быстрого обнаружения возникших ошибок и определения способов их устранения можно использовать функции поиска и устранения неполадок в Sysmac Studio или средство поиска и устранения неполадок устройства HMI.

Сведения о типах ошибок, их значении, о способах устранения конкретных ошибок и о способах поиска и устранения неполадок контроллера серии NJ/NX см. в руководстве *Серия NJ/NX — Поиск и устранение неполадок*. (Cat. No. W503-E1-19 или более поздней редакции).



Приложения

В приложениях приводятся технические характеристики модуля ЦПУ, сведения о фактическом времени обработки задач, списки системных переменных и другая информация, дополняющая материалы основной части настоящего руководства.

A

A-1	Технические характеристики	A-3
A-1-1	Общие технические характеристики	A-3
A-1-2	Эксплуатационные характеристики	A-3
A-1-3	Технические характеристики функций	A-12
A-2	Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX701	A-21
A-2-1	Расчет среднего фактического времени обработки задачи	A-22
A-2-2	Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи	A-30
A-3	Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX102	A-34
A-3-1	Расчет среднего фактического времени обработки задачи	A-35
A-3-2	Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи	A-43
A-4	Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX1P2	A-46
A-4-1	Расчет среднего фактического времени обработки задачи	A-47
A-4-2	Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи	A-54
A-5	Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы серии NJ	A-57
A-5-1	Расчет среднего фактического времени обработки задачи	A-58
A-5-2	Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи	A-68
A-6	Системные переменные	A-73
A-6-1	Общие системные переменные контроллера серии NJ/NX (без категории)	A-74
A-6-2	Функциональный модуль «PLC», имя категории: <code>_PLC</code>	A-84
A-6-3	Функциональный модуль «PLC», имя категории: <code>_CJB</code>	A-89
A-6-4	Функциональный модуль «NX Bus», имя категории: <code>_NXB</code>	A-91
A-6-5	Функциональный модуль «Motion Control», имя категории: <code>_MC</code>	A-94
A-6-6	Функциональный модуль «EtherCAT Master», имя категории: <code>_EC</code>	A-97

A-6-7	Функциональный модуль «EtherNet/IP», имя категории: _EIP	A-102
A-6-8	Значения битов состояния ошибки	A-129
A-7	Характеристики отдельных системных переменных	A-131
A-7-1	Общие системные переменные контроллера серии NJ/NX (без категории)	A-131
A-7-2	Функциональный модуль «PLC», имя категории: _PLC	A-144
A-7-3	Функциональный модуль «PLC», имя категории: _CJB	A-148
A-7-4	Функциональный модуль «NX Bus», имя категории: _NXB	A-151
A-7-5	Функциональный модуль «Motion Control», имя категории: _MC	A-154
A-7-6	Функциональный модуль «EtherCAT Master», имя категории: _EC	A-156
A-7-7	Функциональный модуль «EtherNet/IP», имя категории: _EIP	A-163
A-8	Свойства данных модулей ЦПУ	A-183
A-9	Содержимое памяти, используемой для модулей серии CJ	A-188
A-9-1	Область CIO	A-188
A-9-2	Область внутреннего ввода-вывода	A-191
A-9-3	Область удержания	A-191
A-9-4	Область DM	A-191
A-9-5	Область EM	A-192
A-10	Способы выделения памяти для переменных	A-193
A-10-1	Правила выделения памяти для переменных	A-193
A-10-2	Важные практические примеры	A-202
A-11	Регистрация таблицы символов в CX-Designer	A-206
A-12	Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей	A-209
A-12-1	Настройки в проекте при использовании ведомых устройств EtherCAT и осей	A-209
A-12-2	Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей с помощью команд	A-210
A-12-3	Системные переменные, указывающие состояние ведомого устройства EtherCAT или состояние оси	A-210
A-12-4	Активация и деактивация выполнения программы	A-211
A-12-5	Проверка активации и деактивации программы	A-212
A-12-6	Настройка параметров в Sysmac Studio	A-212
A-12-7	Практические примеры использования активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT и осей	A-213
A-13	Ограничения на размер программы пользователя	A-217
A-13-1	Ограничения на число объектов программы пользователя	A-217
A-13-2	Подсчет объектов программы пользователя	A-220
A-14	Замена модулей ЦПУ с версией модуля 1.02 или более ранней	A-222
A-14-1	Считывание данных из модуля ЦПУ	A-222
A-14-2	Подключение нового модуля ЦПУ	A-225
A-14-3	Загрузка данных в модуль ЦПУ	A-225
A-15	Сведения о версиях для контроллеров серии NX	A-228
A-15-1	Взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio	A-228
A-15-2	Добавленные или измененные функции для каждой версии модуля	A-229
A-16	Сведения о версиях для контроллеров серии NJ	A-232
A-16-1	Взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio	A-232
A-16-2	Взаимосвязь между аппаратными версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio	A-234
A-16-3	Добавленные или измененные функции для каждой версии модуля	A-235
A-16-4	Улучшения в различных версиях модулей	A-237

A-1 Технические характеристики

В данном разделе приводятся технические характеристики контроллеров серии NJ/NX.

A-1-1 Общие технические характеристики

Сведения об общих технических характеристиках содержатся в перечисленных ниже руководствах по оборудованию.

- Серия NX, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W535)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX102 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W593)
- Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W578)
- Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)

A-1-2 Эксплуатационные характеристики

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□□□	NJ301- □□□□□	NJ101- □□□□□	
Время выполнения	Время выполнения команд	Команда LD	0,37 нс или больше	3,3 нс			1,2 нс (1,9 нс или меньше) ^{*1}	2,0 нс (3,0 нс или меньше) ^{*2}	3,3 нс (5,0 нс или меньше) ^{*3}
		Команды математических операций (для длинных вещественных чисел)	3,2 нс или больше	70 нс или больше			26 нс или больше ^{*4}	42 нс или больше ^{*5}	70 нс или больше ^{*6}
Программирование	Объем программы ^{*7}	Объем	80 Мбайт	5 Мбайт	1,5 Мбайт	20 Мбайт	5 Мбайт	3 Мбайт	
		Количество	Количество определенных программных компонентов (POU)	6000	3000	450	3000	750	450
	Количество экземпляров программных компонентов (POU)		48 000	9000	1800	9000 (*)	3000 (*)	1800	
	Емкость памяти для переменных	С атрибутом хранения ^{*8}	Объем	4 Мбайт	1,5 Мбайт	32 Кбайт ^{*9}	2 Мбайт	0,5 Мбайт	
			Количество переменных	40 000	10 000	5000	10 000	5000 (*)	
		Без атрибута хранения ^{*10}	Объем	256 Мбайт	32 Мбайт	2 Мбайт	4 Мбайт	2 Мбайт	
			Количество переменных	360 000	90 000	90 000	180 000 (*)	90 500 (*)	22 500
	Типы данных	Количество типов данных	8000	1000	1000	2000	1000		
	Области памяти для модулей CJ (возможно назначение адресов переменным с помощью параметра AT)	Область CIO	---	6144 слова (CIO 0...CIO 6143) ^{*11}			6144 слова (CIO 0...CIO 6143)		
		Рабочая область	---	512 слов (W0...W511) ^{*11}			512 слов (W0...W511)		
Область хранения		---	1536 слов (H0...H1535) ^{*12}			1536 слов (H0...H1535)			
Область DM		---	32 768 слов (D0...D32767) ^{*12}	16 000 слов (D0...D15999) ^{*12}	32 768 слов (D0...D32767)				
	Область EM	---	32 768 слов × 25 банков (E0_00000...E18_32767) ^{*12}	---	32 768 слов × 25 банков (E0_00000...E18_32767)	32 768 слов × 4 банка (E0_00000...E3_32767)			
Управление движением			См. раздел <i>Характеристики управления движением для модуля ЦПУ каждого типа на стр. A-9.</i>						

Параметр		NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Периферийный USB-порт	Поддерживаемые службы	Подключение к Sysmac Studio	---	---	Подключение к Sysmac Studio			
	Физический уровень	Стандарт USB 2.0, разъем типа B	---	---	Стандарт USB 2.0, разъем типа B			
	Расстояние связи	Макс. 5 м	---	---	Макс. 5 м			
Встроенный порт EtherNet/IP	Количество портов	2	2	1				
	Физический уровень	10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T	10BASE-T/100BASE-TX					
	Длина фрейма	Макс. 1514 байт						
	Метод доступа к каналу связи	CSMA/CD						
	Тип модуляции	Передача в основной полосе без модуляции						
	Топология	Звезда						
	Скорость передачи	1 Гбит/с (1000Base-T)	100 Мбит/с (100BASE-TX)					
	Среда передачи	Экранированная витая пара (STP) для Ethernet категории 5, 5е или выше						
	Макс. расстояние связи между Ethernet-коммутатором и узлом	100 м						
	Макс. количество каскадных соединений	При использовании Ethernet-коммутатора количество не ограничено.						
	Протокол CIP: таблицы логических связей (циклические коммуникации)	Макс. количество соединений	256 на порт 512 в сумме	32 на порт 64 в сумме	32			
		Интервал между пакетами ^{*13}	Может быть задан для каждого соединения. 0,5...10 000 мс (с шагом 0,5 мс)	Может быть задан для каждого соединения. 1...10 000 мс (с шагом 1 мс)	2...10 000 мс (с шагом 1,0 мс) (*) Может быть задан для каждого соединения.	1...10 000 мс (с шагом 1,0 мс) (*) Может быть задан для каждого соединения.		
		Ширина полосы канала связи	40 000 пакетов/с ^{*14} (включая контрольное сообщение)	12 000 пакетов/с ^{*14} (включая контрольное сообщение и маршрутизацию сообщений CIP Safety)	3000 пакетов/с ^{*14} (включая контрольное сообщение) (*)			
		Макс. количество наборов тегов	256 на порт 512 в сумме	32 на порт 40 в сумме ^{*15}	32			
		Типы тегов	Сетевые переменные	Сетевые переменные, области: CIO, рабочая, хранения и DM	Сетевые переменные, области: CIO, рабочая, хранения, DM и EM			
		Количество тегов на одно соединение (т. е. на набор тегов)	8 (7 тегов, если набор тегов включает состояние контроллера)					
		Максимальное количество тегов	256 на порт 512 в сумме			256		
		Макс. объем данных логических связей на узел (суммарный объем для всех тегов)	369 664 байт		19 200 байт			
		Максимальный объем данных на соединение	1444 байт		600 байт			
Макс. количество регистрируемых наборов тегов		256 на порт 512 в сумме (1 соединение = 1 набор тегов)	32 на порт 40 в сумме ^{*15} (1 соединение = 1 набор тегов)	32 (1 соединение = 1 набор тегов)				
Макс. объем данных набора тегов	1444 байт (на 2 байта меньше, если набор тегов включает состояние контроллера)		600 байт (на 2 байта меньше, если набор тегов включает состояние контроллера)					
Фильтр пакетов многоадресной передачи ^{*16}	Поддерживается							

Параметр		NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□□□	NJ301- □□□□□□	NJ101- □□□□□□	
Встроенный порт EtherNet/IP	Протокол сообщений CIP: обмен явными сообщениями	Класс 3 (количество соединений)	128 на порт 256 в сумме 32 (клиенты + сервер)	32 на порт 64 в сумме 32 (клиенты + сервер)	32 (клиенты + сервер)			
		UCMM (без установления соединений)	Макс. число клиентов, которые могут одновременно участвовать в обмене данными	32 на порт 64 в сумме	32			
			Макс. число серверов, которые могут одновременно участвовать в обмене данными	32 на порт 64 в сумме	32			
	Маршрутизация сообщений протокола CIP Safety (*)	Максимальное количество маршрутизируемых соединений CIP Safety	---	16 в сумме	---			
		Максимальная длина маршрутизируемых данных безопасности на соединение	---	32 байт	---			
	Количество TCP-сокетов	30 (*)	60	30 (*)				
	Сервер OPC UA *17	Поддерживаемый профиль/модель	---	Профиль UA 1.02 (Micro Embedded Device Server) Информационная модель PLCopen	---	Профиль UA 1.02 (Micro Embedded Device Server) Информационная модель PLCopen	---	
		Конечная точка/порт по умолчанию	---	opc.tcp://192.168.250.1:4840/	---	opc.tcp://192.168.250.1:4840/	---	
		Максимальное количество сеансов (клиент)	---	5	---	5	---	
		Максимальное количество контролируемых элементов на сервер	---	2000	---	2000	---	
Частота выборки контролируемых элементов (мс)		---	0*18, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 5000, 10 000	---	0*18, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 5000, 10 000	---		
Максимальное количество подписок на сервер		---	100	---	100	---		
Максимальное количество переменных для открытия в качестве объектов OPC UA		---	10 000	---	10 000	---		
Максимальное количество атрибутов Value переменных для открытия в качестве объектов OPC UA		---	10 000	---	10 000	---		
Количество определений структур, которые могут быть открыты		---	100	---	100	---		
Переменные, которые не могут быть открыты		---	*19	---	*19	---		
Политика/режим безопасности	---	*20	---	*20	---			

Параметр				NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□□□	NJ301- □□□□□	NJ101- □□□□□
Встроенный порт EtherNet/IP	Сервер OPC UA *17	Проверка подлинности приложений	Проверка подлинности	---	X.509	---	X.509	---	
			Максимальное количество сертификатов	---	Доверенные сертификаты: 32 Сертификаты издателя: 32 Отклоненные сертификаты: 32	---	Доверенные сертификаты: 32 Сертификаты издателя: 32 Отклоненные сертификаты: 32	---	
		Проверка подлинности пользователей	Проверка подлинности	---	Имя пользователя / пароль Анонимный пользователь	---	Имя пользователя / пароль Анонимный пользователь	---	
Встроенный порт EtherCAT	Стандарт связи			IEC 61158, тип 12					
	Характеристики ведущего устройства EtherCAT			Класс В (набор функций, совместимый с управлением движением)					
	Физический уровень			100BASE-TX					
	Тип модуляции			Передача в основной полосе без модуляции					
	Скорость передачи			100 Мбит/с (100BASE-TX)					
	Дуплексный режим			Авто					
	Топология			Последовательная линейная (без ветвления) и древовидная (с ветвлением)					
	Среда передачи			Прямой кабель витая пара категории 5 или выше с двойным экраном (оплетка + алюминиевая фольга)					
	Макс. расстояние связи между узлами			100 м					
	Макс. количество ведомых устройств			512	64	16	192		64
	Диапазон возможных значений адреса узла			1–512	1–192				
	Максимальный объем данных процесса			Входы: 11 472 байт Выходы: 11 472 байт Однако количество кадров данных процесса не может быть больше 8.	Входы: 5736 байт Выходы: 5736 байт Однако количество кадров данных процесса не может быть больше 4.	Входы: 1434 байт Выходы: 1434 байт Однако количество кадров данных процесса не может быть больше 1.	Входы: 5736 байт Выходы: 5736 байт Однако количество кадров данных процесса не может быть больше 4.		
	Макс. объем данных процесса на ведомое устройство			Входы: 1434 байт Выходы: 1434 байт					
Коммуникационный цикл			<ul style="list-style-type: none"> Главная циклическая задача 125 мкс 250 мкс...8 мс (с шагом 250 мкс)	1000...32 000 мкс (с шагом 250 мкс)	2000 мкс...8000 мс (с шагом 250 мкс)	500, 1000, 2000 или 4000 мкс (*)		1000, 2000 или 4000 мкс	
Нестабильность синхронизации			1 мкс макс.						

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□	NJ501- □□□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Последовательный интерфейс	Режим передачи данных		---			Полудуплексный (при подключении к дополнительной плате последовательного интерфейса)	---		
	Способ синхронизации		---			Старт-стопная синхронизация (при подключении к дополнительной плате последовательного интерфейса)	---		
	Скорость передачи		---			1,2/2,4/4,8/9,6/19,2/38,4/57,6/115,2 Кбит/с (при подключении к дополнительной плате последовательного интерфейса)	---		
Конфигурация модулей	Макс. количество подключаемых модулей	Максимальное количество модулей CJ на стойку ЦПУ или стойку расширения	---			10			
		Максимальное количество модулей NX на стойку ЦПУ	---	32	8	---			
		Макс. суммарное количество модулей CJ в контроллере	---			40			
		Макс. суммарное количество модулей NX в контроллере	4096	432	24	4096	400		
	Максимальное количество стоек расширения		0			3			
	Число входов/выходов	Максимальное количество точек ввода-вывода в модулях серии CJ		---			2560		
	Модуль источника питания для стойки ЦПУ и стоек расширения	Модель		NX-PA9001 NX-PD7001	В модуль ЦПУ встроен источник питания с входом постоянного тока без гальванической развязки.		NJ-P□3001		
		Время обнаружения выключения питания	Источник питания переменного тока	30...45 мс		---	30...45 мс		
			Источник питания постоянного тока	5...20 мс	2...8 мс		22...25 мс		
	Максимальный объем данных ввода-вывода по шине NX		---			Ввод: 8192 байт Вывод: 8192 байт		---	
Дополнительная плата	Количество слотов		---			*21		---	
Встроенные входы-выходы	Вход	Количество точек	---			*22		---	
		Количество точек	---			*23		---	
	Выход	Защита от короткого замыкания в нагрузке	---			*24		---	
Внутренние часы	Погрешность		При температуре окружающей среды 55 °C: -3,5...+0,5 мин в месяц При температуре окружающей среды 25 °C: -1,5...+1,5 мин в месяц При температуре окружающей среды 0 °C: -3...+1 мин в месяц						
	Время сохранения данных (питание от встроенного конденсатора)		---	При температуре окружающей среды 40 °C: 10 дней		---			

*1 Для модуля с аппаратной версией A или B время обработки составляет 1,1 нс (1,7 нс или меньше).

*2 Для модуля с аппаратной версией A время обработки составляет 1,6 нс (2,5 нс или меньше).

*3 Для модуля с аппаратной версией A время обработки составляет 3,0 нс (4,5 нс или меньше).

*4 Для модуля с аппаратной версией A или B время обработки составляет 24 нс или больше.

*5 Для модуля с аппаратной версией A время обработки составляет 35 нс или больше.

*6 Для модуля с аппаратной версией A время обработки составляет 63 нс или больше.

*7 Исполняемые объекты и таблицы переменных (включая имена переменных).

- *8 Не включает области «Хранение», DM и EM памяти для модулей серии CJ.
- *9 Включая память, используемую для модулей серии CJ.
- *10 Не включает области CIO и «Рабочая» памяти для модулей серии CJ.
- *11 Используются переменные без атрибута Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.
- *12 Используются переменные с атрибутом Retain («сохранение»). Минимальный шаг установки значения: 1 слово.
- *13 Данные будут обновляться с заданной периодичностью независимо от числа узлов.
- *14 Пакетов в секунду: количество коммуникационных пакетов, которое может быть передано или принято за одну секунду.
- *15 Если в сумме будет зарегистрировано более 40 наборов тегов, произойдет событие *Number of Tag Sets for Tag Data Links Exceeded (Превышено количество наборов тегов для теговых логических связей) (840E0000 hex)*.
- *16 Так как порт EtherNet/IP поддерживает работу в режиме клиента IGMP, ненужные многоадресные пакеты могут фильтроваться с помощью Ethernet-коммутатора, поддерживающего отслеживание сетевого трафика IGMP.
- *17 OPC UA поддерживается следующими модулями ЦПУ серии NJ: NJ501-1□00 с версией модуля 1.17 или более поздней.
- *18 Если задано значение 0, используется значение 50.
- *19 Публикация следующих переменных невозможна:
 - Переменная размером свыше 1024 байт
 - Массив структур с размерностью 2 и более
 - Структуры, включающие массив с размерностью 2 и более
 - Структуры с уровнем вложенности 4 и более
 - Объединения
 - Массив, у которого значение указателя начинается не с 0
 - Массив с количеством элементов, превышающим 1024
 - Структуры с количеством членов, превышающим 100
- *20 Может быть выбран один из следующих вариантов:
 - Нет
 - Подпись — Basic128Rsa15
 - Подпись — Basic256
 - Подпись — Basic256Sha256
 - Подпись и шифрование — Basic128Rsa15
 - Подпись и шифрование — Basic256
 - Подпись и шифрование — Basic256Sha256
- *21 NX1P2-□□40□□□: 2 и NX1P2-□□24□□□: 1
- *22 NX1P2-□□40□□□: 24 и NX1P2-□□24□□□: 14
- *23 NX1P2-□□40□□□: 16 и NX1P2-□□24□□□: 10
- *24 NX1P2-□□□□□□□: не предусмотрено (NPN) и NX1P2-□□□□□□□1: предусмотрено (PNP)

Примечание. Звездочками помечены параметры, которые были улучшены при выпуске новых версий. Сведения о версиях смотрите в разделах *A-15 Сведения о версиях для контроллеров серии NX* и *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.

● Характеристики управления движением для модуля ЦПУ каждого типа

Параметр			NX701-	
			17□□	16□□
Количество управляемых осей*1	Макс. число осей управления		256 осей	128 осей
		Оси управления движением	256 осей	128 осей
		Оси позиционирования по одной оси	---	
	Максимальное количество используемых реальных осей		256 осей	128 осей
		Используемые оси сервоуправления движением	256 осей	128 осей
		Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	---	
	Максимальное число осей для управления с линейной интерполяцией		4 оси на группу осей	
Количество осей для управления с круговой интерполяцией		2 оси на группу осей		
Максимальное количество групп осей			64 группы осей	
Период (цикл) управления движением			Период (цикл) управления совпадает с периодом (циклом) обмена данными процесса по сети EtherCAT.	
Электронный кулачок	Количество точек траектории	Макс. число точек на таблицу кулачка	65 535 точек	
		Макс. число точек во всех таблицах кулачков	1 048 560 точек	
	Макс. количество таблиц кулачков	640 таблиц		
Единицы для указания положения			Импульсы, мм, мкм, нм, градусы, дюймы	
Множитель задания			0,00% или 0,01%...500,00%	

*1 Описание осей см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)*.

Параметр			NX102-			
			12□□	11□□	10□□	90□□
Количество управляемых осей*1	Макс. число осей управления		15 осей			4 оси
		Оси управления движением	11 осей			---
		Оси позиционирования по одной оси	4 оси			
	Максимальное количество используемых реальных осей		12 осей	8 осей	6 осей	4 оси
		Используемые оси сервоуправления движением	8 осей	4 оси	2 оси	---
		Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	4 оси			
	Максимальное число осей для управления с линейной интерполяцией		4 оси на группу осей			---
Количество осей для управления с круговой интерполяцией		2 оси на группу осей			---	
Максимальное количество групп осей			8 групп осей			
Период (цикл) управления движением			Период (цикл) управления совпадает с периодом (циклом) обмена данными процесса по сети EtherCAT.			
Электронный кулачок	Количество точек траектории	Макс. число точек на таблицу кулачка	65 535 точек			
		Макс. число точек во всех таблицах кулачков	262 140 точек			
	Макс. количество таблиц кулачков	160 таблиц				
Единицы для указания положения			Импульсы, мм, мкм, нм, градусы, дюймы			
Множитель задания			0,00% или 0,01%...500,00%			

*1 Дополнительные сведения о каждой оси см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)*.



Параметр		NX1P2-				
		11□□□□□	10□□□□□	90□□□□□		
Количество управляемых осей*1	Макс. число осей управления	Оси управления движением	12 осей	10 осей	4 оси	
		Оси позиционирования по одной оси	8 осей	6 осей	---	
		Максимальное количество используемых реальных осей	4 оси	---	---	
	Максимальное количество используемых реальных осей	Используемые оси сервоуправления движением	Используемые оси сервоуправления движением	8 осей	6 осей	4 оси
			Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	4 оси	2 оси	---
			Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	4 оси	---	---
	Максимальное число осей для управления с линейной интерполяцией	4 оси на группу осей	---	---		
	Количество осей для управления с круговой интерполяцией	2 оси на группу осей	---	---		
Максимальное количество групп осей	8 групп осей	---	---			
Период (цикл) управления движением	Тот же, что и для главной циклической задачи.					
Электронный кулачок	Количество точек траектории	Макс. число точек на таблицу кулачка	65 535 точек	---		
		Макс. число точек во всех таблицах кулачков	262 140 точек	---		
	Макс. количество таблиц кулачков	80 таблиц	---	---		
Единицы для указания положения	Импульсы, мм, мкм, нм, градусы, дюймы					
Множитель задания	0,00% или 0,01%...500,00%					

*1 Описание осей см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507).*

Параметр		NJ501-				
		□5□□	□4□□	□3□□		
Количество управляемых осей*1	Макс. число осей управления	Оси управления движением	64 оси	32 оси	16 осей	
		Оси позиционирования по одной оси	64 оси	32 оси	16 осей	
		Максимальное количество используемых реальных осей	---	---	---	
	Максимальное количество используемых реальных осей	Используемые оси сервоуправления движением	Используемые оси сервоуправления движением	64 оси	32 оси	16 осей
			Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	4 оси	2 оси	---
			Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	---	---	---
	Максимальное число осей для управления с линейной интерполяцией	4 оси на группу осей	---	---		
	Количество осей для управления с круговой интерполяцией	2 оси на группу осей	---	---		
Максимальное количество групп осей	32 группы осей	---	---			
Период (цикл) управления движением	Период (цикл) управления совпадает с периодом (циклом) обмена данными процесса по сети EtherCAT.					
Электронный кулачок	Количество точек траектории	Макс. число точек на таблицу кулачка	65 535 точек	---		
		Макс. число точек во всех таблицах кулачков	1 048 560 точек	---		
	Макс. количество таблиц кулачков	640 таблиц	---	---		
Единицы для указания положения	Импульсы, мм, мкм, нм, градусы, дюймы					
Множитель задания	0,00% или 0,01%...500,00%					

*1 Описание осей см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507).*

Параметр			NJ301-		
			12□□	11□□	
Количество управляемых осей*1	Макс. число осей управления	Оси управления движением	15 осей (*)		
		Оси позиционирования по одной оси	15 осей (*)		
		---	---		
	Максимальное количество используемых реальных осей	Используемые оси сервоуправления движением	8 осей	4 оси	
		Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	8 осей	4 оси	
		---	---		
	Максимальное число осей для управления с линейной интерполяцией	4 оси на группу осей			
Количество осей для управления с круговой интерполяцией	2 оси на группу осей				
Максимальное количество групп осей	32 группы осей				
Период (цикл) управления движением	Период (цикл) управления совпадает с периодом (циклом) обмена данными процесса по сети EtherCAT.				
Электронный кулачок	Количество точек траектории	Макс. число точек на таблицу кулачка	65 535 точек		
		Макс. число точек во всех таблицах кулачков	262 140 точек		
	Макс. количество таблиц кулачков	160 таблиц			
Единицы для указания положения	Импульсы, мм, мкм, нм, градусы, дюймы				
Множитель задания	0,00% или 0,01%...500,00%				

*1 Описание осей см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)*.

Примечание. Звездочками помечены параметры, которые были улучшены при выпуске новых версий. Сведения о версиях смотрите в разделах *A-15 Сведения о версиях для контроллеров серии NX* и *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.

Параметр			NJ101-		
			10□□	90□□	
Количество управляемых осей*1	Макс. число осей управления	Оси управления движением	6 осей	---	
		Оси позиционирования по одной оси	6 осей	---	
		---	---	---	
	Максимальное количество используемых реальных осей	Используемые оси сервоуправления движением	2 оси	---	
		Используемые оси сервопозиционирования по одной оси	2 оси	---	
		---	---		
	Максимальное число осей для управления с линейной интерполяцией	4 оси на группу осей			
Количество осей для управления с круговой интерполяцией	2 оси на группу осей				
Максимальное количество групп осей	32 группы осей				
Период (цикл) управления движением	Период (цикл) управления совпадает с периодом (циклом) обмена данными процесса по сети EtherCAT.				
Электронный кулачок	Количество точек траектории	Макс. число точек на таблицу кулачка	65 535 точек		
		Макс. число точек во всех таблицах кулачков	262 140 точек		
	Макс. количество таблиц кулачков	160 таблиц			
Единицы для указания положения	Импульсы, мм, мкм, нм, градусы, дюймы				
Множитель задания	0,00% или 0,01%...500,00%				

*1 Описание осей см. в документе *Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)*.

А-1-3 Технические характеристики функций

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Задачи	Функция		Обновление данных ввода-вывода и выполнение программы пользователя происходит в рамках организационных единиц, называемых задачами. Задачи служат для определения условий и приоритета выполнения программ и других операций.						
		Задачи, выполняемые циклически	Максимальное количество главных циклических задач	1					
			Максимальное количество циклических задач	4	2		3		
	Задачи, выполняемые по условию (*)	Максимальное количество событийных задач	32						
Условия выполнения		Когда выполняется команда Activate Event Task (Активировать событийную задачу) или когда удовлетворяется выражение условия для переменной.							
Настройка	System Service Monitoring Settings (Параметры мониторинга системных служб)		---			Для системных служб (операций, выполняемых модулем ЦПУ отдельно от выполнения задач) контролируются интервал выполнения и время выполнения (в процентах от общего времени)			
Программирование	Программные компоненты (POU)	Программы		Программные компоненты, назначаемые задачам.					
		Функциональные блоки		Программные компоненты, используемые для создания объектов с особыми условиями выполнения.					
		Функции		Программные компоненты, используемые для создания объектов, выходные данные которых однозначно соответствуют входным данным (обработка данных и т. п.).					
	Языки программирования	Типы		Язык релейно-контактных схем (LD) ^{*1} и язык структурированного текста (ST)					
	Пространства имен (*)			Пространства имен используются для создания именованных групп определений программных компонентов.					
	Переменные	Внешний доступ к переменным	Сетевые переменные	Функция, обеспечивающая доступ из внешних устройств (устройств HMI, компьютерных станций и других контроллеров).					
	Типы данных	Базовые типы данных	Логический тип	BOOL					
			Битовые строки	BOOL, WORD, DWORD и LWORD					
			Целочисленные типы	INT, SINT, DINT, LINT, UINT, USINT, UDINT и ULINT					
			Вещественные типы	REAL и LREAL					
			Отрезки времени	TIME					
Даты			DATE						
Время суток			TIME_OF_DAY						
Дата и время			DATE_AND_TIME						
Текстовые строки	STRING								
Производные типы данных			Структуры, объединения, перечисления						

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□
Про- грамми- рова- ние	Типы данных	Структу- ры	Функция	Производный тип данных, служит для объединения данных разного типа в единый тип.				
			Максимальное количество членов	2048				
			Максимальное количество уровней вложения	8				
			Типы данных членов	Базовые типы данных, структуры, объединения, перечисления или переменные-массивы.				
			Смещение адресов членов (*)	Для членов структуры могут указываться величины смещения для размещения членов по требуемым адресам памяти.				
	Типы данных	Объединение	Функция	Производный тип данных, служит для обращения к одним и тем же данным как к данным разного типа.				
			Максимальное количество членов	4				
		Перечисление	Функция	Производный тип данных, содержит конечное число текстовых строк (именованных констант), каждой из которых соответствует определенное значение.				
	Атрибуты типа данных	Использование переменных-массивов	Функция	Массив — это совокупность элементов данных с одинаковым типом данных. Для указания элемента массива указывается числовое значение указателя (индекса) этого элемента (отчет ведется, начиная с первого элемента массива).				
			Максимальная размерность	3				
			Максимальное количество элементов	65 535				
		Определение экземпляра функционального блока как массива	Поддерживается					
	Определение диапазона		Можно заранее указать верхнее и нижнее предельные значения для некоторого типа данных. Переменная с этим типом данных может принимать значения только в пределах заданного диапазона.					
	Библиотеки (*)			Можно использовать пользовательские библиотеки.				
	Управ- ление движе- нием *2	Режимы управления		Позиционирование, регулирование скорости, регулирование момента				
Типы осей		Оси сервопривода, виртуальные оси сервопривода, оси энкодера и виртуальные оси энкодера						
Поддерживаемые данные о положении		Заданные положения и фактические положения						
Одиночные оси		Позиционирование (1 ось)	Позиционирование в абсолютных координатах	Для позиционирования указываются абсолютные координаты целевого положения.				
			Позиционирование в относительных координатах	Целевое положение указывается как расстояние перемещения относительно координат текущего заданного положения.				
			Фиксированная подача по прерыванию	При поступлении внешнего сигнала прерывания выполняется перемещение на указанное фиксированное расстояние из текущего положения (т. е. положения в момент прерывания).				
			Циклическое синхронное позиционирование в абсолютных координатах (*)	В режиме позиционирования в каждом цикле управления выдается задание положения.				
Регулирование скорости (1 ось)		Регулирование скорости	В режиме позиционирования выполняется регулирование скорости.					
		Циклическое синхронное управление скоростью	В режиме регулирования скорости в каждом цикле управления выдается задание скорости.					
Регулирование момента (1 ось)		Регулирование момента	Регулируется крутящий момент двигателя.					

Параметр		NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□
Управление движением *2	Одиночные оси	Синхронное управление (1 ось)	Запуск кулачковой передачи	Выполняется движение по криволинейной траектории в соответствии с указанной таблицей кулачка.			
			Завершение кулачковой передачи	Завершается движение по криволинейной траектории для оси, указанной входным параметром.			
			Запуск редукторной передачи	Ведомая ось синхронно повторяет движение ведущей оси с использованием заданного передаточного числа редуктора.			
			Редукторная передача с позиционированием	После синхронизации положений осей ведомая ось синхронно повторяет движение ведущей оси с использованием заданного передаточного числа редуктора.			
			Завершение редукторной передачи	Завершение редукторного режима или редукторного режима с позиционированием для указанной оси.			
			Синхронное позиционирование	Позиционирование выполняется синхронно с указанной ведущей осью.			
			Сдвиг фазы ведущей оси	При синхронном управлении сдвигается фаза ведущей оси.			
		Комбинирование осей	Итоговое задание положения для оси определяется как сумма или разница заданий положения двух осей.				
		Ручное управление (1 ось)	Включение/выключение сервопривода	Возможно включение (Серво ВКЛ) и выключение (Серво ВЫКЛ) требуемой оси.			
			Толчковый ход	Медленное перемещение по указанной оси с указанной фиксированной скоростью.			
		Дополнительные функции для управляемой оси	Сброс ошибок оси	Сброс состояний ошибки оси.			
			Возврат в исходное положение	Вращение двигателя с целью определения исходного положения по сигналам предельного положения, приближения к исходному положению и достижения исходного положения.			
			Возврат в исходное положение с заданными параметрами (*)	После задания параметров производится вращение двигателя с целью определения исходного положения по сигналам предельного положения, приближения к исходному положению и достижения исходного положения.			
			Возврат в исходное положение с высокой скоростью	Позиционирование в точку, абсолютное положение которой равно 0.			
	Остановка		Торможение оси до полной остановки.				
	Мгновенная остановка		Мгновенная остановка оси.				
	Настройка множителей задания		Изменение заданной скорости для оси.				
	Изменение текущего положения		Замена текущего заданного положения или текущего фактического положения любым требуемым значением положения.				
	Выбор внешних сигналов фиксации		Регистрация положения оси при поступлении сигнала фиксации.				
	Блокировка внешних сигналов фиксации		Блокировка действия текущего сигнала фиксации.				
	Контроль зоны		Можно следить, чтобы заданное или фактическое положение оси не выходило за указанную зону (диапазон положений).				
	Переключатели включения цифрового кулачка (*)		Возможно включение и выключение дискретного выхода в зависимости от текущего положения оси.				
	Контроль ошибки слежения оси		Можно следить, чтобы разница между заданными или фактическими положениями двух указанных осей не превышала указанное пороговое значение.				
	Сброс ошибки слежения		Обнуление величины ошибки рассогласования между текущим заданным и текущим фактическим положениями оси.				
	Ограничение момента		Возможность включения и выключения функции регулирования крутящего момента сервопривода, возможность установки предельных значений для ограничения результирующего крутящего момента серводвигателя.				
	Поправка к заданию положения		Функция компенсации положения для управляемой оси.				
	Начальная скорость (*)	Можно задать начальную скорость движения при запуске оси.					

Параметр			NX701-	NX102-	NX1P2-	NJ501-	NJ301-	NJ101-	
			□□□□	□□□□	□□□□□□	□□□□	□□□□	□□□□	
Управление движением *2	Группы осей	Согласованное управление несколькими осями	Абсолютная линейная интерполяция	Выполнение линейной интерполяции для указанного абсолютного положения.					
			Относительная линейная интерполяция	Выполнение линейной интерполяции для указанного относительного положения.					
			Круговая двумерная интерполяция	Выполнение круговой интерполяции для двух осей.					
			Циклическое синхронное позиционирование группы осей в абсолютных координатах (*)	В режиме позиционирования в каждом цикле управления выдается задание положения.					
		Дополнительные функции для согласованного управления несколькими осями	Сброс ошибок группы осей	Сброс состояний ошибки группы осей и состояний ошибки отдельных осей.					
			Включение группы осей	Разрешение движения для группы осей.					
			Выключение группы осей	Запрет движения для группы осей.					
			Остановка группы осей	Торможение всех осей, участвующих в интерполируемом движении, до полной остановки.					
			Мгновенная остановка группы осей	Мгновенная остановка всех осей, участвующих в интерполируемом движении.					
			Настройка множителей задания для группы осей	Изменение групповой заданной скорости во время интерполируемого движения.					
	Общие параметры	Электронный кулачок	Настройка параметров таблицы кулачка	Изменение указателя конечной точки таблицы кулачка, указанной во входном параметре.					
			Сохранение таблиц кулачков	Таблица кулачка, указанная во входном параметре, сохраняется в энергонезависимую память модуля ЦПУ.					
			Создание таблиц кулачков (*)	Таблица кулачка создается на основании свойства кулачка и узла кулачка, указанных во входных параметрах.					
		Параметры	Запись настроек MC	Временное изменение значений некоторых параметров оси или группы осей.					
	Изменение параметров оси (*)		Некоторые параметры оси могут быть доступны или изменены из программы пользователя.						
	Вспомогательные функции	Режимы счета		Можно выбрать линейный режим (конечная длина) или кольцевой режим (бесконечная длина).					
		Перевод единиц		Возможность установки единиц индикации для каждой оси, соответствующих машине.					
		Управление разгоном/торможением	Автоматическое управление разгоном/торможением	Для функции управления движением оси или группы осей может быть задана скорость изменения темпа разгона/торможения (сглаживание рывка).					
			Изменение темпов разгона и торможения	Существует возможность изменения темпа разгона или торможения непосредственно во время разгона/торможения.					
		Проверка достижения положения		Возможность установки порогового диапазона положений и контрольного времени для проверки завершения позиционирования.					
Метод остановки		В качестве способа остановки можно выбрать остановку по входному сигналу мгновенной остановки или по входному сигналу предельного хода.							
Перезапуск команд управления движением		Имеется возможность изменения входных переменных команды управления движением во время ее выполнения и повторного выполнения команды с целью изменения целевых значений во время работы.							
Выполнение нескольких команд управления движением (буферный режим)		Имеется возможность выполнения другой команды управления движением во время выполнения текущей команды управления движением, при этом можно указать время начала выполнения и взаимосвязь между скоростями.							
Непрерывное движение группы осей (переходной режим)		Можно выбрать переходной режим для последовательного выполнения нескольких команд при управлении движением группы осей.							

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Управление движением*2	Вспомогательные функции	Функции контроля	Программные границы хода	Контроль диапазона перемещения оси.					
			Ошибка слежения	Для оси контролируется ошибка рассогласования между текущим заданным и текущим фактическим значениями.					
			Скорость, темп разгона, темп торможения, крутящий момент, скорость при интерполяции, темп разгона при интерполяции и темп торможения при интерполяции	Установка и контроль пороговых уровней выдачи предупреждения для каждой оси и каждой группы осей.					
		Поддержка абсолютных энкодеров	Чтобы при запуске не нужно было выполнять возврат в исходное положение, можно использовать серводвигатель серии 1S или G5 производства Omron с абсолютным энкодером.						
		Инверсия входных сигналов (*)	Возможность инверсии (смены активного уровня) входного сигнала немедленной остановки, сигналов предельного хода в прямом или обратном направлении или сигнала приближения к исходному положению.						
	Внешние входные сигналы		Используются следующие входные сигналы сервопривода: сигнал достижения исходного положения, сигнал приближения к исходному положению, сигнал предельного хода в положительном направлении, сигнал предельного хода в обратном направлении, сигнал немедленной остановки и сигнал входа прерывания.						
Управление модулями (вода-вывода)	Ведомые устройства EtherCAT	Макс. количество ведомых устройств	512	64	16	192		64	
	Модули серии CJ	Максимальное количество модулей	---			40			
Обмен данными	Периферийный USB-порт		Порт для связи с различным программным обеспечением, работающим на компьютере.	---	Порт для связи с различным программным обеспечением, работающим на компьютере.				
	Порт EtherNet/IP	Протокол связи		TCP/IP и UDP/IP					
		Коммуникационные протоколы CIP	Теговые логические связи	Циклический обмен данными с устройствами по сети EtherNet/IP, не требующий создания программ.					
			Передача сообщений	Передача и прием команд CIP на/от устройств по сети EtherNet/IP.					
		Приложения TCP/IP	Сокет-службы	Передача и прием данных на/от любого узла по сети Ethernet с применением протокола UDP или TCP. Используются сокет-ориентированные команды связи.					
			Клиент FTP (*)	Передача файлов по протоколу FTP из модуля ЦПУ на компьютеры или контроллеры, являющиеся узлами сети Ethernet. Используются команды обмена данными с клиентом FTP.					
			Сервер FTP	Чтение или запись файлов с/на карту памяти SD в модуле ЦПУ компьютерами, являющимися узлами сети Ethernet.					
			Автоматическая коррекция часов	В указанное время или по истечении указанного времени после включения модуля ЦПУ производится чтение данных времени с сервера NTP. Показание внутренних часов модуля ЦПУ корректируются с учетом полученных данных времени.					
	Агент SNMP	Программному обеспечению управления сетью, использующему диспетчер SNMP, предоставляется информация о внутреннем состоянии встроенного порта EtherNet/IP.							
		OPC UA*3	Функция сервера	---	Функции для реагирования на запросы от клиентов в сети OPC UA	---	Функции для реагирования на запросы от клиентов в сети OPC UA	---	

Параметр		NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Обмен данными	Порт EtherCAT	Поддерживаемые службы	Обмен данными процесса	Метод связи, предусматривающий циклический обмен данными управления по сети EtherCAT между ведущим устройством и ведомыми устройствами. Данный метод связи определен в спецификации CoE.				
			Передача сообщений SDO	Метод связи, предусматривающий ациклический событийный обмен данными управления по сети EtherCAT между ведущим устройством и ведомыми устройствами. Этот метод связи определен в CoE.				
		Сканирование сети	Получение информации от подключенных ведомых устройств и автоматическое построение конфигурации сети (состава ведомых устройств).					
		Распределенные часы (DC)	Синхронизация по времени за счет использования системного времени EtherCAT всеми устройствами EtherCAT (включая ведущее устройство).					
		Мониторинг пакетов	Возможно сохранение кадров данных, передаваемых и принимаемых ведущим устройством. Сохраненные данные можно просматривать с помощью WireShark или других приложений. (*)					
		Активация/деактивация ведомых устройств	Возможность активации и деактивации ведомых устройств в качестве целевых объектов передачи данных.					
		Отсоединение/подсоединение ведомых устройств	Временное отсоединение ведомого устройства от сети EtherCAT для целей обслуживания, например для замены, и последующее подсоединение его к сети.					
		Поддерживаемый протокол прикладного уровня	CoE	Возможна передача сообщений SDO приложения CAN ведомым устройствам по сети EtherCAT.				
	Последовательный интерфейс	Протокол	---	Host Link (FINS), беспrotocolный обмен и ведущее устройство Modbus-RTU (при подключении к дополнительной плате последовательного интерфейса)		---		
	Команды связи	Команды связи с клиентом FTP, команды связи по протоколу CIP, команды связи через сокет, команды протокола сообщений SDO, команды связи без протокола, команды связи по протоколу Modbus RTU(*) и команды связи по протоколу Modbus TCP *4			Команды связи с клиентом FTP (*), команды связи по протоколу CIP, команды связи через сокет, команды протокола сообщений SDO, команды связи без протокола, команды макроса протокола и команды связи по протоколу Modbus RTU (*)			
Управление работой	Выход «RUN»	В режиме «Выполнение» (RUN) включается выход «RUN» модуля источника питания.	---	В режиме «Выполнение» (RUN) включается выход «RUN» модуля источника питания.				
Системные функции	Журналы событий	Функция	События протоколируются в журналах.					
		Максимальное количество событий	Журнал системных событий	2048	768 ^{*5}	576 ^{*6}	1024	512
			Журнал событий доступа	1024	576 ^{*7}	528 ^{*8}	1024	512
Журнал событий пользователя	1024	512	512	1024	512			

A-1 Технические характеристики

A

A-1.3 Технические характеристики функций

Параметр			NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Отладка	Редактирование в режиме онлайн		Возможно изменение программ, функциональных блоков, функций и глобальных переменных в режиме онлайн. Несколько пользователей могут изменять отдельные программные компоненты по сети.						
	Принудительное обновление		Пользователь может принудительно переключать определенные переменные в состояние «1» («ИСТИНА») или «0» («ЛОЖЬ»).						
	Максимальное количество принудительно переключаемых переменных	Переменные устройств для ведомых устройств EtherCAT	64						
		Переменные устройств для модулей серии CJ и переменные с параметром AT	---				64		
	Пробный запуск функции MC ²		Возможность проверки правильности электрических соединений и работы двигателя из ПО Sysmac Studio.						
	Синхронизация		Файл проекта в Sysmac Studio можно синхронизировать с данными в модуле ЦПУ, когда с последним установлена связь (режим онлайн).						
	Мониторинг изменений (*)		Можно отслеживать, когда переменная переходит в состояние «ИСТИНА» либо «ЛОЖЬ».						
	Протоколирование данных	Максимальное количество отслеживаемых переменных		8					
		Типы	Однократно запускаемое протоколирование	При выполнении заданного условия считается указанное количество значений, затем протоколирование автоматически прекращается.					
			Непрерывное протоколирование	Протоколирование ведется непрерывно, протоколируемые данные передаются в Sysmac Studio.					
		Максимальное количество одновременно создаваемых протоколов данных		4	2	2	4	2	
		Максимальное количество протоколируемых значений одной переменной		10 000					
		Максимальное количество протоколируемых переменных		192 переменных	48 переменных	48 переменных	192 переменных	48 переменных	
		Время отбора значений		Отбор значений производится синхронно с периодом указанной задачи, с заданным периодом или при выполнении команды отбора данных.					
Протоколирование данных	Протоколирование по событию		При этом способе задаются условия запуска протоколирования для регистрации значений, которые наблюдались до и после выполнения заданного условия.						
	События протоколирования		<ul style="list-style-type: none"> Переключение переменной булева типа (BOOL) в состояние «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ». Сравнение переменной не булева типа с константой. Метод сравнения: «равно» (=), «больше чем» (>), «больше или равно» (≥), «меньше чем» (<), «меньше или равно» (≤), «не равно» (≠) 						
	Задержка		Смещение относительно события: с помощью ползунка можно задавать, сколько значений (в процентах от общего числа значений), предшествовавших событию запуска, должно включаться в протокол значений.						
Моделирование выполнения		Моделирование работы модуля ЦПУ в Sysmac Studio.							
Функции повышения надежности	Самодиагностика	Ошибки контроллера	Уровни	Критическая ошибка, частичная ошибка, некритическая ошибка, контроль и уведомление.					
			Максимальное количество языков сообщений	9 (Sysmac Studio) 2 (панель оператора серии NS)					
	Ошибки, определяемые пользователем	Функция	Ошибки, предварительно конфигурируемые пользователем и активируемые/протоколируемые путем выполнения соответствующих команд.						
		Уровни	8						
		Максимальное количество языков сообщений	9						

Параметр		NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□	
Защита	Защита программных ак- тивов и исклю- чение эксплуата- ционных оши- бок	Имена модулей ЦПУ и се- рийные номера	При установлении связи между модулем ЦПУ и ПО Sysmac Studio имя модуля ЦПУ проекта сравнивается с именем подключаемого модуля ЦПУ.					
		Защита	Передача про- грамм пользо- вателя без дан- ных для деком- пиляции	Предусмотрена возможность загрузки данных в модуль ЦПУ таким образом, чтобы они не могли быть считаны из модуля ЦПУ в ПО Sysmac Studio.				
			Защита модуля ЦПУ от записи	Предусмотрена возможность установки запрета на запись данных в модуль ЦПУ из ПО Sysmac Studio или с карты памяти SD.				
			Общая защита файлов проекта	Возможность парольной защиты файлов .smc от несанкционированного открытия в ПО Sysmac Studio.				
			Защита данных (*)	Возможность использования паролей для защиты программных компонентов в Sysmac Studio.				
		Проверка полномочий	Разграничение доступа к онлайн-операциям для пользователей с разным уровнем полномочий во избежание повреждения оборудования или возникновения несчастных случаев из-за эксплуатационных ошибок.					
		Количество групп (*)	5					
Проверка идентификатора выполнения программы пользователя	Выполнение программы пользователя невозможно без ввода идентификатора выполнения программы пользователя для определенного оборудования (модуля ЦПУ) в Sysmac Studio.							
Функ- ции для работы с кар- той па- мяти SD	Применение	Тип накопителя	Карта SD или SDHC					
		Автоматическая загрузка с карты памяти SD (*)	При включении питания контроллера в контроллер автоматически загружаются данные, хранящиеся в каталоге автоматической загрузки на карте памяти SD.					
		Загрузка программ с карты памяти SD (*)	С помощью системной переменной в контроллер можно загрузить программу, хранящуюся на карте памяти SD.					
		Команды для работы с картой памяти SD	С помощью соответствующих команд можно получать доступ к данным на карте памяти SD из программы пользователя.					
		Операции с файлами в Sysmac Studio	Можно выполнять операции над файлами контроллера, хранящимися на карте памяти SD, а также производить чтение и запись стандартных файлов (документов) на компьютере.					
		Уведомление об истечении срока службы карты памя- ти SD	Об истечении эксплуатационного ресурса карты памяти SD уведомляет системная переменная и запись в журнале событий.					
Резерв- ное ко- пирова- ние данных (*)	Функции для работы с резервными ко- пиями на кар- те памяти SD	Способы управле- ния	DIP-переключа- тель на пере- дной панели мо- дуля ЦПУ	Операции резервного копирования, сверки и восстановления данных выполняются путем соответствующей настройки DIP-переключателя на передней панели модуля ЦПУ.				
			Указание с по- мощью систем- ных перемен- ных	Операции резервного копирования и сверки данных выполняются путем изменения значений соответствующих системных переменных.				
			Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	Операции резервного копирования и сверки данных выполняются в окне SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio.				
		Специальная команда (*)	Для резервного копирования данных используется специальная команда.					
	Защита	Запрет резерв- ного копирова- ния на карту па- мяти SD	Запрещается резервное копирование на карту памяти SD.					
Восстановление данных модуля безопас- ности (*)	---		Можно вос- станавли- вать данные в модуле ЦПУ безопас- ности, ис- пользуя кар- ту памяти SD и DIP-пере- ключатель на лицевой па- нели модуля ЦПУ безопас- ности.	---				
Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера	Для резервного копирования, восстановления и сверки данных контроллера используется программное обеспечение Sysmac Studio.							

*1 Поддерживается создание отдельных фрагментов программы на языке ST.
 *2 Эта функция недоступна для модулей ЦПУ NJ101-90□□.
 *3 OPC UA поддерживается следующими модулями ЦПУ серии NJ: NJ501-1□□□ с версией модуля 1.17 или более поздней.
 *4 Доступны только для модулей ЦПУ NX102-□□□□.
 *5 Общее значение, включающее 512 событий для модуля ЦПУ и 256 событий для модуля NX.

- *6 Общее значение, включающее 512 событий для модуля ЦПУ и 64 события для модуля NX.
- *7 Общее значение, включающее 512 событий для модуля ЦПУ и 64 события для модуля NX.
- *8 Общее значение, включающее 512 событий для модуля ЦПУ и 16 событий для модуля NX.

Примечание. Звездочками помечены возможности, которые были добавлены при выпуске новых версий. Сведения о версиях смотрите в разделах *A-15 Сведения о версиях для контроллеров серии NX* и *A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ*.

А-2 Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX701

В данном разделе описывается методика теоретического расчета ориентировочных значений среднего фактического времени обработки задач для системы NX701.

Для проверки расчетов и определения реальных значений времени обработки задач и времени выполнения задач необходимо использовать физический контроллер. Подробные сведения смотрите в разделе *Проектирование задач*.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов.

Прежде чем вводить контроллер в эксплуатацию, необходимо тщательно проверить его работу при всех возможных ситуациях и условиях, которые могут наблюдаться в реальной системе, и убедиться в том, что периоды выполнения задач не будут превышать и что будут обеспечиваться приемлемые характеристики связи.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Для вычисления среднего фактического времени обработки циклической задачи с приоритетом 5 потребуется значение времени задержки передачи (Transmission Delay Time) в рамках цикла PDO-коммуникаций 2 (PDO Communications Cycle 2). Это значение отображается на вкладке EtherCAT после создания конфигурации EtherCAT в Sysmac Studio.



Дополнительная информация

Выполнение циклических задач может прерываться для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения. Фактическое время обработки задачи не включает время, в течение которого задача не выполняется (будучи прерванной). Время, которое проходит от начала выполнения задачи до ее завершения, включая время, когда прерванная задача не выполняется, называется «временем выполнения задачи». Разница между фактическим временем обработки задачи и временем выполнения задачи подробно поясняется в разделе *Пояснения к параметрам «Время выполнения задачи» и «Фактическое время обработки задачи»* на стр. 5-126.

A-2-1 Расчет среднего фактического времени обработки задачи

Среднее фактическое время обработки задачи определяется как сумма следующих значений: время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода, время выполнения программы пользователя, время выполнения операций по управлению движением и время общей обработки.

Среднее фактическое время обработки задачи = время обновления данных ввода-вывода + время выполнения программы пользователя + время управления движением + время общей обработки

Ниже перечислены операции, выполняемые в рамках выполнения задачи.

Операция	Содержание операций	Главная циклическая задача	Циклическая задача приоритета 5	Циклическая задача приоритета 16	Циклические задачи приоритета 17 и приоритета 18	
Операции по обновлению данных ввода-вывода	Обновление данных ввода-вывода для ведомых устройств EtherCAT	Выполняется.	Выполняется.	Не выполняется.	Не выполняется.	
Выполнение программы пользователя	Выполняются программы, назначенные задачам, в порядке, в котором они были назначены.	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.	
Операции по управлению движением	<ul style="list-style-type: none"> Выполняются задания для управления движением, сформированные в программе пользователя. Обрабатываются выходные данные движения. 	Выполняется.	Выполняется.	Не выполняется.	Не выполняется.	
Время общей обработки	Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> Обработка обновления переменных (если имеются обращающиеся задачи) Обработка входных данных движения Операции протоколирования данных 	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.
	Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> Обработка обновления переменных (если имеются обновляющие задачи) Обработка доступа к переменным извне контроллера для обеспечения согласованности с выполнением задачи 	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.
	Дополнительные затраты времени в системе	Прочие системные операции	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.

Методика расчета времени выполнения различных операций приводится ниже.

Время обновления данных ввода-вывода

Для вычисления времени выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода используйте следующую формулу.

Время обновления данных ввода-вывода = время обработки ведомых устройств EtherCAT

Формула для расчета времени обработки ведомых устройств EtherCAT для главной циклической задачи отличается от аналогичной формулы для циклической задачи приоритета 5.

Ниже поясняется, как определять время обработки ведомых устройств EtherCAT для каждой из этих задач.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При выполнении расчета для циклической задачи приоритета 5 необходимо заранее определить период выполнения главной циклической задачи.



Дополнительная информация

Для задач, которым ведомые устройства EtherCAT не назначены, время обработки ведомых устройств EtherCAT равно 0.

- **Время обработки ведомых устройств EtherCAT в главной циклической задаче**

Для расчета времени обработки ведомых устройств EtherCAT в главной циклической задаче используйте приведенную ниже формулу.

Время обработки ведомых устройств EtherCAT [мкс] = $0,0006 \times pDout + 0,0001 \times pDin + 0,082 \times pDinout + (1,24 \times Snum + 0,01 \times Clen) + 25,58$

- pDout : Общий объем обрабатываемых выходных данных (в байтах) ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16
- pDin : Общий объем обрабатываемых входных данных (в байтах) ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16
- pDinout : Сумма наибольших значений объемов обрабатываемых входных или выходных данных всех ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16 (в байтах)
- Snum : Общее количество ведомых устройств EtherCAT, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT
- Clen : Общая длина кабелей, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT (в метрах)

● Время обработки ведомых устройств EtherCAT в циклической задаче приоритета 5

Для расчета времени обработки ведомых устройств EtherCAT в циклической задаче приоритета 5 используйте приведенную ниже формулу.

Время обработки ведомых устройств EtherCAT [мкс] = $0,0006 \times pDout + (\text{наибольшее из указанных ниже значений A и B}) + sTsend + 0,0001 \times sDin + 16$

$$A \text{ [мкс]} = ((0,0623 \times sDout + 37) \times pTcycle) \div (pTcycle - (0,0243 \times pDout + 35))$$

$$B \text{ [мкс]} = 0,082 \times pDinout$$

- pDout : Общий объем обрабатываемых выходных данных (в байтах) ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче
- sTsend*1 : Время задержки передачи в цикле PDO-коммуникаций 2 [мкс], отображаемое в Sysmac Studio
- sDin : Общий объем обрабатываемых входных данных [байт] ведомых устройств EtherCAT, назначенных циклической задаче приоритета 5
- sDout : Общий объем обрабатываемых выходных данных [байт] ведомых устройств EtherCAT, назначенных циклической задаче приоритета 5
- pTcycle : Период выполнения главной циклической задачи [мкс]
- pDinout : Сумма наибольших значений объемов обрабатываемых входных или выходных данных всех ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче [байт]

*1 Значение sTsend (время задержки передачи) невозможно рассчитать с помощью формулы. Используйте в качестве sTsend значение параметра PDO Communications Cycle 2: Transmission Delay Time (Цикл PDO-коммуникаций 2: время задержки передачи). Это значение отображается на вкладке EtherCAT после создания конфигурации EtherCAT в Sysmac Studio.

О том, как отобразить параметр PDO Communications Cycle 2: Transmission Delay Time (Цикл PDO-коммуникаций 2: время задержки передачи) в Sysmac Studio, см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat No W504-E1-14 или более поздней редакции).

Время выполнения программы пользователя

Время выполнения программы пользователя зависит от типа и количества команд, используемых в программе.

Для выполнения расчетов команды подразделяются на три группы, и далее для измерений и расчетов используются значения количества команд в каждой группе.

- Стандартные команды
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды языка релейно-контактных схем (LD) отличаются от команд языка структурированного текста (ST). Сведения о составе команд см. в разделах *Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем* на стр. А-26 и *Состав стандартных команд языка структурированного текста* на стр. А-28.

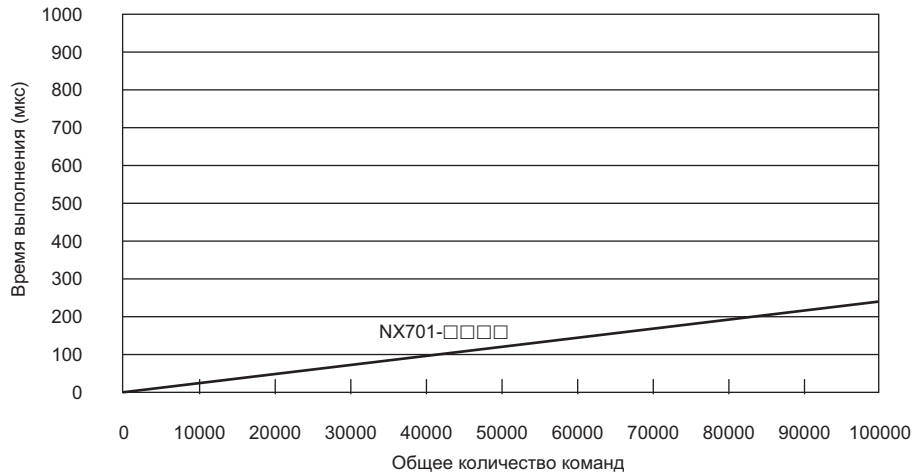
● Простая оценка времени выполнения

Определите количество команд в каждой группе, определите время выполнения для каждой группы команд с помощью приведенных ниже графиков и рассчитайте сумму.

- Время выполнения стандартных команд
- Время выполнения команд арифметических операций со значениями LREAL
- Время выполнения команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Данная методика позволяет оценить время выполнения программы пользователя.

Время выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем



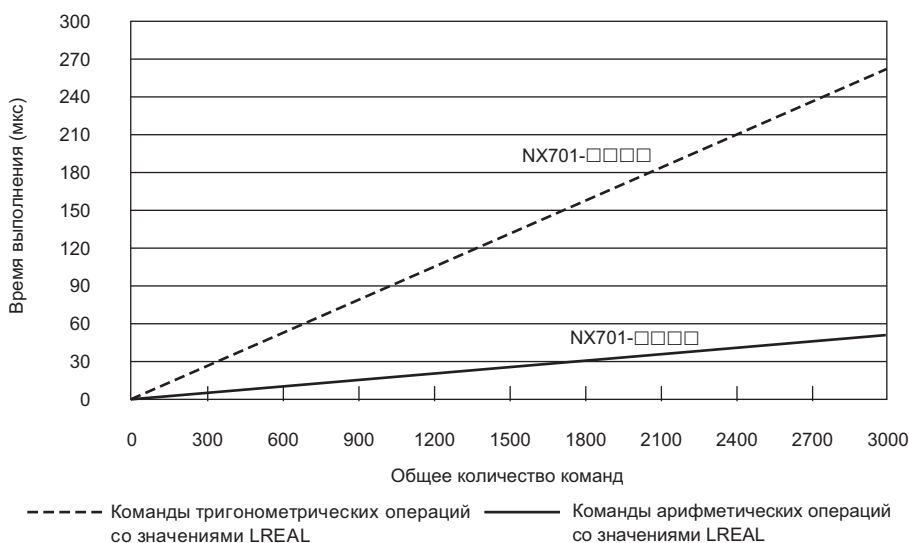
- Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем

Коэффициент выполнения команд для данного состава равен 20%.

Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Команды релейно-контактной схемы	LD, AND, OUT, SET и RESET	81,0%	40,2%
Команды сравнения	EQ и LT	4,1%	8,3%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и CTU/CTD	1,6%	7,3%
Команды математических операций	+, -, *, /, ADD, SUB, MUL и DIV	2,4%	6,5%

Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,2%
Команды обработки строк битов	AND и OR	6,2%	13,0%
Команды передачи данных	MOVE	4,6%	23,5%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем



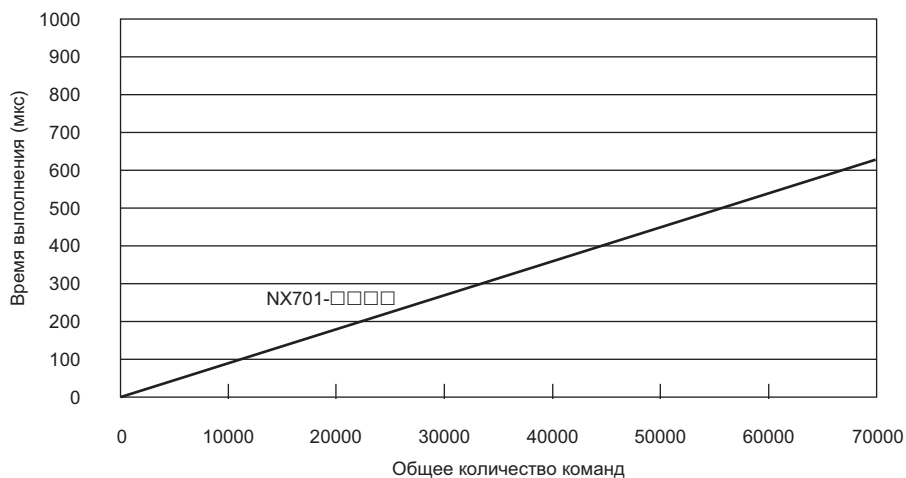
• Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

• Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Аркосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

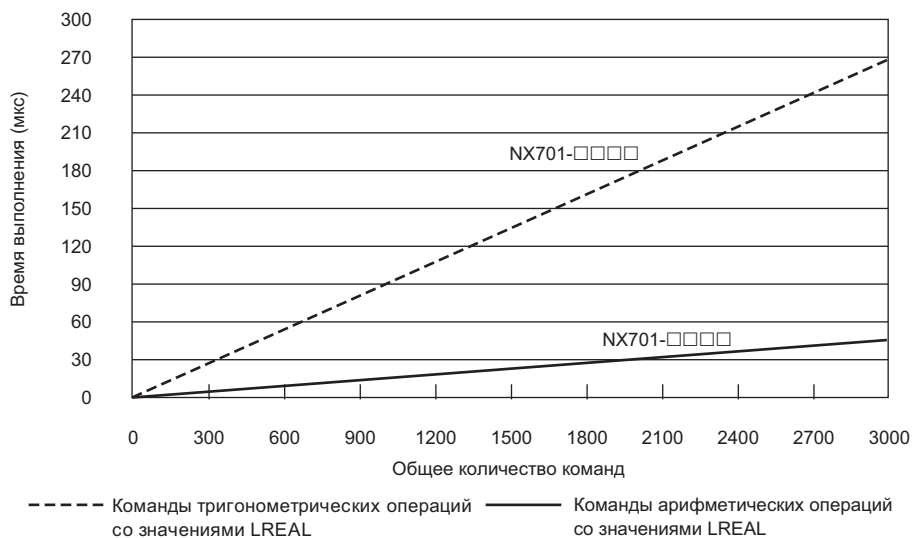
Время выполнения стандартных команд языка структурированного текста



• Состав стандартных команд языка структурированного текста

Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Составные конструкции языка ST	IF ELSIF END_IF	75,4%	41,6%
Команды сравнения	EQ и LT	5,2%	8,7%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и CTU/CTD	2,1%	18,8%
Команды математических операций	+, -, * и /	3,1%	10,2%
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,6%
Команды обработки строк битов	AND и OR	8,0%	11,7%
Команды передачи данных	:=	5,9%	7,3%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка структурированного текста



- Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

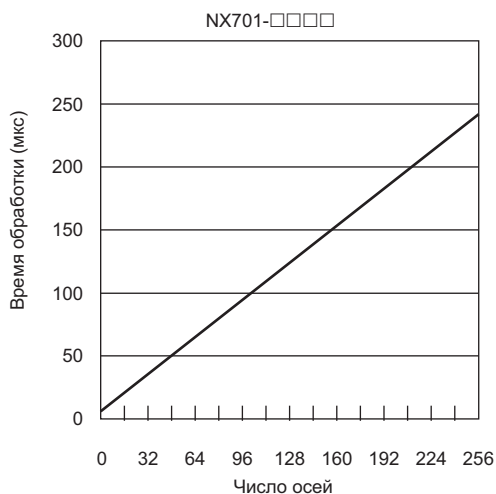
- Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Аркосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

Время управления движением

Время выполнения операций по управлению движением зависит от количества используемых сервоосей и виртуальных сервоосей.

Приведенный ниже график позволяет определить время выполнения операций управления движением для известного количества физических и виртуальных сервоосей.



Время общей обработки

Время общей обработки определяется сложением следующих значений времени: дополнительные затраты времени в системе, время общей системной обработки 1 и время общей системной обработки 2. В следующей таблице приведены значения времени общей обработки для задач разного типа.

Тип задачи	Общее время обработки, мкс (справочные значения)
	NX701-□□□□
Главная циклическая задача	15
Циклическая задача приоритета 5	55
Циклическая задача приоритета 16, 17 или 18	10

A-2-2 Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи

Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи

В случае использования модуля ЦПУ NX701-□□□□ с версией модуля 1.10 сначала определите среднее фактическое время обработки задачи для указанных ниже условий.

В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Параметр		Условия
Используемые ведомые устройства и модули	Ведомые устройства EtherCAT	Ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1): 1
		Ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1): 1
		Сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT: 4
		Ведомый терминал EtherCAT: 1
		Интерфейсный модуль EtherCAT NX-ECC203: 1
		Модуль входов постоянного тока NX-ID5342: 1
		Модуль транзисторных выходов NX-OD5121: 1
		Модуль аналоговых входов NX-AD3608: 1 Модуль аналоговых выходов NX-DA2605: 1 Модули последовательного интерфейса NX-CIF101 и NX-CIF105: 1 на модуль
Программа пользователя	Язык	Релейно-контактные схемы
	Состав стандартных команд	Количество команд: 5000
	Команды арифметических операций со значениями LREAL	Количество команд: 200
	Команды тригонометрических операций со значениями LREAL	Количество команд: 100
Операции по управлению движением	Число осей	4

Примечание. Общая длина кабелей, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT: 10 м.

● **Время обновления данных ввода-вывода**

Время обработки ведомых устройств EtherCAT:

В следующей таблице приводятся значения pDout (объем обрабатываемых выходных данных), pDin (объем обрабатываемых входных данных) и pDinout (наибольший из объемов входных и выходных данных) для следующих устройств: ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1), ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1), сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT и ведомый терминал EtherCAT с модулями, которые также указаны в таблице ниже.

Ведомое устройство EtherCAT	pDout: объем обрабатываемых выходных данных в байтах	pDin: объем обрабатываемых входных данных в байтах	pDinout: наибольший из объемов входных и выходных данных
GX-ID1611 (версия 1.1)	0	3	3
GX-OD1611 (версия 1.1)	2	1	2
R88D-1SN□□□-ECT	23	26	26
Ведомый терминал EtherCAT (в сумме)	62	88	88
NX-ECC203	0	18	---
NX-ID5342	0	2	
NX-OD5121	2	0	
NX-AD3608	0	8	
NX-DA2605	4	0	
NX-CIF101	28	30	
NX-CIF105	28	30	

Ниже приведен расчет суммарных значений pDout, pDin и pDinout.

$$pDout = 2 + 23 \times 4 + 62 = 156 \text{ [байт]}$$

$$pDin = 3 + 1 + 26 \times 4 + 88 = 196 \text{ [байт]}$$

$$pDinout = 3 + 2 + 26 \times 4 + 88 = 197 \text{ [байт]}$$

На основании этих значений рассчитывается время обновления данных ввода-вывода с использованием следующей формулы:

Время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода

$$= \text{Время обработки ведомых устройств EtherCAT}$$

$$= 0,0006 \times pDout + 0,0001 \times pDin + 0,082 \times pDinout + (1,24 \times Snum + 0,01 \times Clen) + 25,58$$

$$= 0,0006 \times 156 + 0,0001 \times 196 + 0,082 \times 197 + (1,24 \times 7 + 0,01 \times 10) + 25,58$$

$$= 0,0936 + 0,0196 + 16,154 + (8,68 + 0,1) + 25,58$$

$$\approx 51 \text{ [мкс]}$$

● Время выполнения программы пользователя

Значения времени выполнения определяются на основании приведенных ранее графиков.

- Стандартные команды
В соответствии с графиком времени выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 5000 команд для модуля ЦПУ NX701-□□□□ составляет 12 мкс.
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 200 команд для модуля ЦПУ NX701-□□□□ составляет 4 мкс.
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 100 команд для модуля ЦПУ NX701-□□□□ составляет 9 мкс.

Таким образом, время выполнения программы пользователя, которое является суммой полученных выше значений, можно определить по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \text{Время выполнения программы пользователя} &= 12 + 4 + 9 \\ &= 25 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

● Время управления движением

В соответствии с графиком времени управления движением, время выполнения операций по управлению движением четырех осей для модуля ЦПУ NX701-□□□□ с версией модуля 1.10 равно 10 мкс.

● Время общей обработки

Поскольку используется главная циклическая задача, время общей обработки для модуля ЦПУ NX701-□□□□ составляет 15 мкс.

Таким образом, можно рассчитать среднее фактическое время обработки задачи, используя следующую формулу:

$$\begin{aligned} \text{Среднее фактическое время обработки задачи} &= \text{время обновления данных ввода-вывода} \\ &+ \text{время выполнения программы пользователя} \\ &+ \text{время управления движением} + \text{время общей обработки} \\ &= 51 + 25 + 10 + 15 \\ &= 101 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

Установка периода выполнения задачи

Период выполнения задачи устанавливается на основании среднего фактического времени обработки задачи, которое было рассчитано выше. В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Значение периода выполнения задачи должно быть больше рассчитанного среднего фактического времени обработки задачи. Если конкретнее, то рекомендуется, чтобы период выполнения задачи как минимум в 1,1 раза превосходил среднее фактическое время обработки задачи.

$$\text{Период выполнения задачи} \geq \text{Среднее фактическое время обработки задачи} \times 1,1$$

Поскольку расчет показал, что среднее фактическое время обработки задачи составляет 101 мкс, для периода выполнения задачи стоит установить значение 125 мкс (оно превосходит $101 \times 1,1$ с некоторым запасом).

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов. Время выполнения циклической задачи (не главной) зависит от того, прерывается ли эта задача для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения.

Для проверки реального времени выполнения задачи используйте физический контроллер и функцию мониторинга времени выполнения задач (Task Execution Time Monitor) в Sysmac Studio.

A

A-2-2 Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи

A-3 Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX102

В данном разделе описывается методика теоретического расчета ориентировочных значений среднего фактического времени обработки задач для системы NX102.

Для проверки расчетов и определения реальных значений времени обработки задач и времени выполнения задач необходимо использовать физический контроллер. Подробные сведения смотрите в разделе *5-11 Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу*.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов.

Прежде чем вводить контроллер в эксплуатацию, необходимо тщательно проверить его работу при всех возможных ситуациях и условиях, которые могут наблюдаться в реальной системе, и убедиться в том, что периоды выполнения задач не будут превышать и что будут обеспечиваться приемлемые характеристики связи.



Дополнительная информация

Выполнение циклических задач может прерываться для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения. Фактическое время обработки задачи не включает время, в течение которого задача не выполняется (будучи прерванной). Время, которое проходит от начала выполнения задачи до ее завершения, включая время, когда прерванная задача не выполняется, называется «временем выполнения задачи». Разница между фактическим временем обработки задачи и временем выполнения задачи подробно поясняется в разделе *Пояснения к параметрам «Время выполнения задачи» и «Фактическое время обработки задачи»* на стр. 5-126.

А-3-1 Расчет среднего фактического времени обработки задачи

Среднее фактическое время обработки задачи определяется как сумма следующих значений: время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода, время выполнения программы пользователя, время выполнения операций по управлению движением и время общей обработки.

Среднее фактическое время обработки задачи = время обновления данных ввода-вывода + время выполнения программы пользователя + время управления движением + время общей обработки

Ниже перечислены операции, выполняемые в рамках выполнения задачи.

Операция		Содержание операций	Главная циклическая задача	Циклические задачи приоритета 17 и приоритета 18
Операции по обновлению данных ввода-вывода		Обновление данных ввода-вывода для модулей NX в стойке модуля ЦПУ и ведомых устройств EtherCAT.	Выполняется.	Не выполняется.
Выполнение программы пользователя		Выполняются программы, назначенные задачам, в порядке, в котором они были назначены.	Выполняется.	Выполняется.
Операции по управлению движением		<ul style="list-style-type: none"> • Выполняются задания для управления движением, сформированные в программе пользователя. • Обрабатываются выходные данные движения. 	Выполняется.	Не выполняется.
Время общей обработки	Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> • Обработка обновления переменных (если имеются обращающиеся задачи) • Обработка входных данных движения • Операции протоколирования данных 	Выполняется.	Выполняется.
	Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> • Обработка обновления переменных (если имеются обновляющие задачи) • Обработка доступа к переменным извне контроллера для обеспечения согласованности с выполнением задачи 	Выполняется.	Выполняется.
	Дополнительные затраты времени в системе	Прочие системные операции	Выполняется.	Выполняется.

Методика расчета времени выполнения различных операций приводится ниже.

Время обновления данных ввода-вывода

Для вычисления времени выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода используйте следующую формулу.

Время обновления данных ввода-вывода = время обработки ведомых устройств EtherCAT + время обработки модулей NX

Ниже поясняется, как определять время обработки ведомых устройств EtherCAT и время обработки модулей NX, которые используются в приведенной выше формуле.

● Время обработки ведомых устройств EtherCAT

Для расчета времени обработки ведомых устройств EtherCAT используйте приведенную ниже формулу.

Время обработки ведомых устройств EtherCAT [мкс] = $0,017 \times pDout + 0,010 \times pDin + 0,082 \times pDinout + (1,24 \times Snum + 0,01 \times Clen) + 151,11$

- pDout : Общий объем обрабатываемых выходных данных (в байтах) ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче
- pDin : Общий объем обрабатываемых входных данных (в байтах) ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче
- pDinout : Сумма наибольших значений объемов обрабатываемых входных или выходных данных всех ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче [байт]
- Snum : Общее количество ведомых устройств EtherCAT, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT
- Clen : Общая длина кабелей, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT (в метрах)



Дополнительная информация

Если ведомые устройства EtherCAT не подсоединены, время обработки ведомых устройств EtherCAT равно 0.

● Время обработки модулей NX

Для расчета времени обработки модулей NX используйте приведенную ниже формулу. В расчет должны быть включены все модули NX в стойке модуля ЦПУ.

$$\text{Время обработки модулей NX [мкс]} = 0,149 \times D_{\text{nxout}} + 0,064 \times D_{\text{nxin}} + 0,549 \times D_{\text{nxnum}} + 97,48$$

D_{nxout} : Общий объем выходных данных [байт]^{*1}

D_{nxin} : Общий объем входных данных [байт]^{*1}

D_{nxnum} : Количество подсоединенных модулей NX

*1 Если объем данных некоторого модуля NX не превышает 2 байта, используйте для расчета значение 2 байта.



Дополнительная информация

Если модули NX к модулю ЦПУ не подсоединены, время обработки модулей NX равно 0.

Время выполнения программы пользователя

Время выполнения программы пользователя зависит от типа и количества команд, используемых в программе.

Для выполнения расчетов команды подразделяются на три группы, и далее для измерений и расчетов используются значения количества команд в каждой группе.

- Стандартные команды
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды языка релейно-контактных схем (LD) отличаются от команд языка структурированного текста (ST). Сведения о составе команд см. в разделах *Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем* на стр. А-26 и *Состав стандартных команд языка структурированного текста* на стр. А-28.

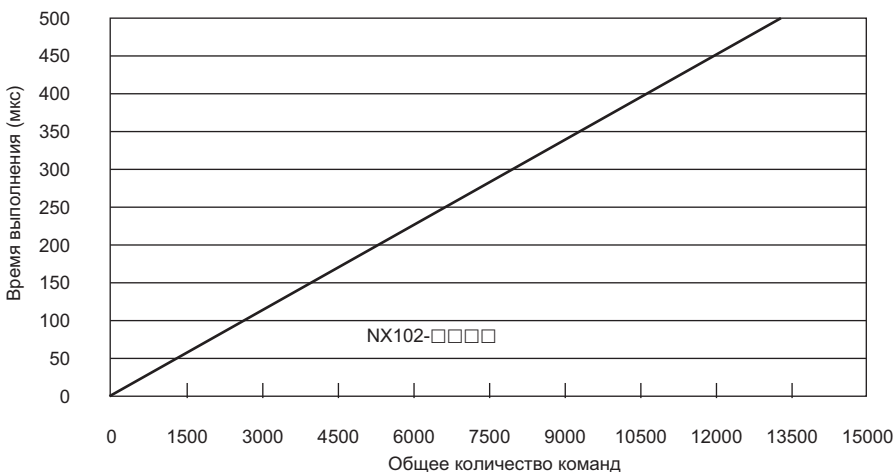
● **Простая оценка времени выполнения**

Определите количество команд в каждой группе, определите время выполнения для каждой группы команд с помощью приведенных ниже графиков и рассчитайте сумму.

- Время выполнения стандартных команд
- Время выполнения команд арифметических операций со значениями LREAL
- Время выполнения команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Данная методика позволяет оценить время выполнения программы пользователя.

Время выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем

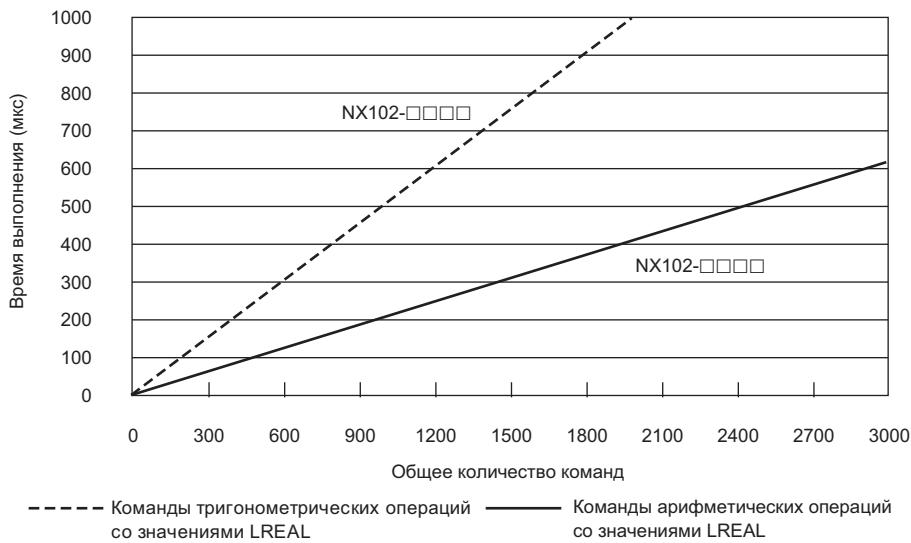


- Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем

Коэффициент выполнения команд для данного состава равен 20%.

Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Команды релейно-контактной схемы	LD, AND, OUT, SET и RESET	81,0%	40,2%
Команды сравнения	EQ и LT	4,1%	8,3%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и STU/CTD	1,6%	7,3%
Команды математических операций	+, -, *, /, ADD, SUB, MUL и DIV	2,4%	6,5%
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,2%
Команды обработки строк битов	AND и OR	6,2%	13,0%
Команды передачи данных	MOVE	4,6%	23,5%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем



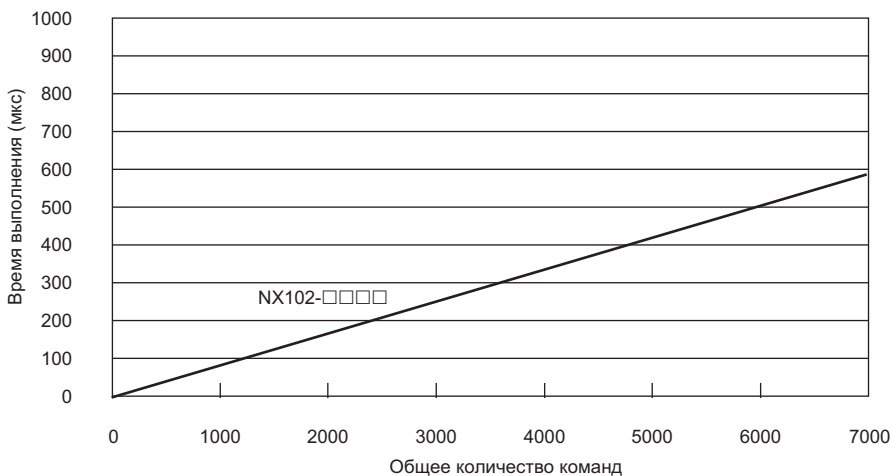
• Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

• Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Арккосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

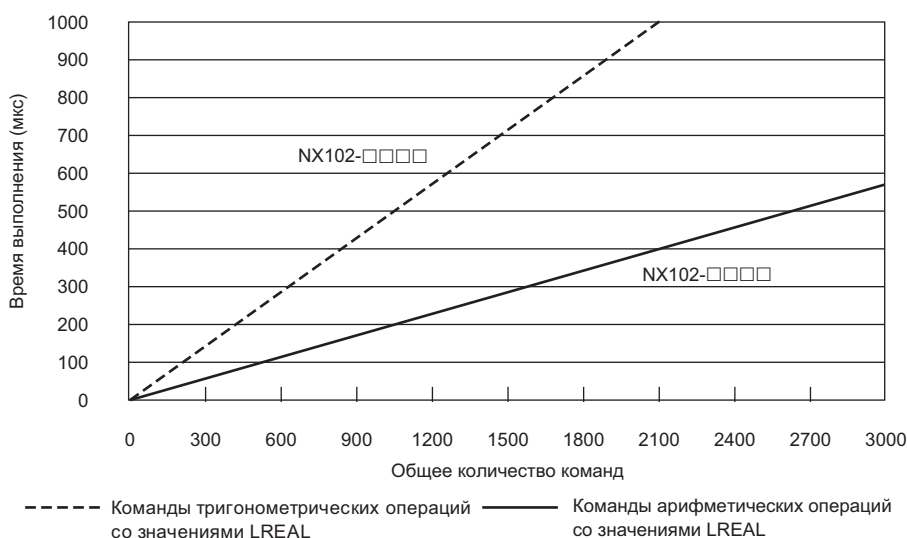
Время выполнения стандартных команд языка структурированного текста



• Состав стандартных команд языка структурированного текста

Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Составные конструкции языка ST	IF ELSIF END_IF	75,4%	41,6%
Команды сравнения	EQ и LT	5,2%	8,7%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и STU/CTD	2,1%	18,8%
Команды математических операций	+, -, * и /	3,1%	10,2%
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,6%
Команды обработки строк битов	AND и OR	8,0%	11,7%
Команды передачи данных	:=	5,9%	7,3%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка структурированного текста



- Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

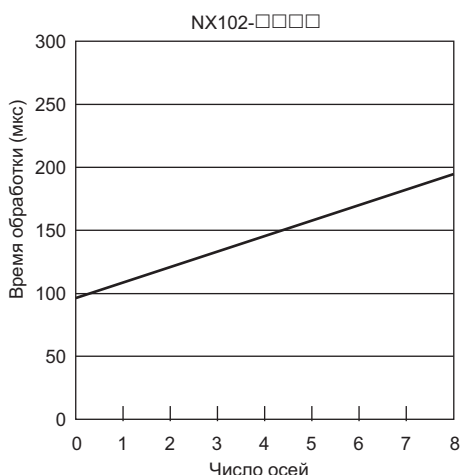
- Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Арккосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

Время управления движением

Время выполнения операций по управлению движением зависит от количества используемых сервоосей и виртуальных сервоосей.

Приведенный ниже график позволяет определить время выполнения операций управления движением для известного количества физических и виртуальных сервоосей.



Время общей обработки

Время общей обработки определяется сложением следующих значений времени: дополнительные затраты времени в системе, время общей системной обработки 1 и время общей системной обработки 2. В следующей таблице приведены значения времени общей обработки для задач разного типа.

Тип задачи	Общее время обработки, мкс (справочные значения)
	NX102-□□□□
Главная циклическая задача	133
Циклическая задача	175

А-3-2 Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи

Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи

В случае использования модуля ЦПУ NX102-□□□□ с версией модуля 1.30 сначала определите среднее фактическое время обработки задачи для указанных ниже условий.

В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Параметр		Условия
Используемые ведомые устройства и модули	Ведомые устройства EtherCAT	Ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1): 1
		Ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1): 1
		Сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT: 4
	Модули NX (в стойке ЦПУ)	Модуль дополнительного источника питания входов-выходов NX-PF0630: 1
		Модули дискретных входов NX-ID5342: 3
		Модули дискретных выходов NX-OD3153: 2
		Модуль аналоговых входов NX-AD4608: 1
Программа пользователя	Язык	Релейно-контактные схемы
	Состав стандартных команд	Количество команд: 5000
	Команды арифметических операций со значениями LREAL	Количество команд: 200
	Команды тригонометрических операций со значениями LREAL	Количество команд: 100
Операции по управлению движением	Число осей	4

Примечание. Общая длина кабелей, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT: 10 м.

● Время обновления данных ввода-вывода

Время обработки ведомых устройств EtherCAT:

В следующей таблице приводятся значения pDout (объем обрабатываемых выходных данных), pDin (объем обрабатываемых входных данных) и pDinout (наибольший из объемов входных и выходных данных) для следующих устройств: ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1), ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1) и сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT.

Ведомое устройство EtherCAT	pDout: объем обрабатываемых выходных данных в байтах	pDin: объем обрабатываемых входных данных в байтах	pDinout: наибольший из объемов входных и выходных данных
GX-ID1611 (версия 1.1)	0	3	3
GX-OD1611 (версия 1.1)	2	1	2
R88D-1SN□□□-ECT	23	26	26

Ниже приведен расчет суммарных значений pDout, pDin и pDinout.

$$pDout = 2 + 23 \times 4 = 94 \text{ [байт]}$$

$$pDin = 3 + 1 + 26 \times 4 = 108 \text{ [байт]}$$

$$pDinout = 3 + 2 + 26 \times 4 = 109 \text{ [байт]}$$

Время обработки модулей NX:

В следующей таблице приводятся значения Dnxout (объем выходных данных) и Dnxin (объем входных данных) для следующих устройств: модуль дополнительного источника питания входов-выходов NX-PF0630, модуль дискретных входов NX-ID5342, модуль дискретных выходов NX-OD3153, модуль аналоговых входов NX-AD4608 и модуль аналоговых выходов NX-DA3605.

Модули NX	Dnxout: объем выходных данных в байтах	Dnxin: объем входных данных в байтах
NX-PF0630	0	0
NX-ID5342	0	2
NX-OD3153	2	0
NX-AD4608	0	16
NX-DA3605	8	0

Ниже приведен расчет суммарных значений Dnxout и Dnxin.

$$Dnxout = 2 \times 2 + 8 = 12 \text{ [байт]}$$

$$Dnxin = 2 \times 3 + 16 = 22 \text{ [байт]}$$

На основании этих значений рассчитывается время обновления данных ввода-вывода с использованием следующей формулы:

Время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода

= время обработки ведомых устройств EtherCAT + время обработки модулей NX

$$= 0,017 \times pDout + 0,010 \times pDin + 0,082 \times pDinout + (1,24 \times Snum + 0,01 \times Clen) + 151,11 + 0,149 \times Dnxout + 0,064 \times Dnxin + 0,549 \times Dnxnum + 97,48$$

$$= 0,017 \times 94 + 0,010 \times 108 + 0,082 \times 109 + (1,24 \times 6 + 0,01 \times 10) + 151,11 + 0,149 \times 12 + 0,064 \times 22 + 0,549 \times 8 + 97,48$$

$$= 1,598 + 1,080 + 8,938 + (7,24 + 0,1) + 151,11 + 1,788 + 1,408 + 4,392 + 97,48$$

$$\approx 275 \text{ [мкс]}$$

● Время выполнения программы пользователя

Значения времени выполнения определяются на основании приведенных ранее графиков.

- Стандартные команды
В соответствии с графиком времени выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 5000 команд для модуля ЦПУ NX102-□□□□ составляет 189 мкс.
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 200 команд для модуля ЦПУ NX102-□□□□ составляет 41 мкс.
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 100 команд для модуля ЦПУ NX102-□□□□ составляет 51 мкс.

Таким образом, время выполнения программы пользователя, которое является суммой полученных выше значений, можно определить по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \text{Время выполнения программы пользователя} &= 189 + 41 + 51 \\ &= 281 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

● Время управления движением

В соответствии с графиком времени управления движением, время выполнения операций по управлению движением четырех осей для модуля ЦПУ NX102-□□□□ с версией модуля 1.30 равно 148 мкс.

● Время общей обработки

Поскольку используется главная циклическая задача, время общей обработки для модуля ЦПУ NX102-□□□□ составляет 133 мкс.

Таким образом, можно рассчитать среднее фактическое время обработки задачи, используя следующую формулу:

Среднее фактическое время обработки задачи = время обновления данных ввода-вывода + время выполнения программы пользователя

$$\begin{aligned} &+ \text{время управления движением} + \text{время общей обработки} \\ &= 275 + 281 + 148 + 133 \\ &= 837 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

Установка периода выполнения задачи

Период выполнения задачи устанавливается на основании среднего фактического времени обработки задачи, которое было рассчитано выше. В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Значение периода выполнения задачи должно быть больше рассчитанного среднего фактического времени обработки задачи. Если конкретнее, то рекомендуется, чтобы период выполнения задачи как минимум в 1,1 раза превосходил среднее фактическое время обработки задачи.

$$\text{Период выполнения задачи} \geq \text{Среднее фактическое время обработки задачи} \times 1,1$$

Поскольку расчет показал, что среднее фактическое время обработки задачи составляет 837 мкс, для периода выполнения задачи стоит установить значение 1000 мкс (оно превосходит $837 \times 1,1$ с некоторым запасом).

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов. Время выполнения циклической задачи (не главной) зависит от того, прерывается ли эта задача для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения.

Для проверки реального времени выполнения задачи используйте физический контроллер и функцию мониторинга времени выполнения задач (Task Execution Time Monitor) в Sysmac Studio.

A-4 Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы NX1P2

В данном разделе описывается методика теоретического расчета ориентировочных значений среднего фактического времени обработки задач для системы NX1P2.

Для проверки расчетов и определения реальных значений времени обработки задач и времени выполнения задач необходимо использовать физический контроллер. Подробные сведения смотрите в разделе *5-11 Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу*.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов.

Прежде чем вводить контроллер в эксплуатацию, необходимо тщательно проверить его работу при всех возможных ситуациях и условиях, которые могут наблюдаться в реальной системе, и убедиться в том, что периоды выполнения задач не будут превышать и что будут обеспечиваться приемлемые характеристики связи.



Дополнительная информация

Выполнение циклических задач может прерываться для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения. Фактическое время обработки задачи не включает время, в течение которого задача не выполняется (будучи прерванной). Время, которое проходит от начала выполнения задачи до ее завершения, включая время, когда прерванная задача не выполняется, называется «временем выполнения задачи». Разница между фактическим временем обработки задачи и временем выполнения задачи подробно поясняется в разделе *Пояснения к параметрам «Время выполнения задачи» и «Фактическое время обработки задачи»* на стр. 5-126.

А-4-1 Расчет среднего фактического времени обработки задачи

Среднее фактическое время обработки задачи определяется как сумма следующих значений: время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода, время выполнения программы пользователя, время выполнения операций по управлению движением и время общей обработки.

Среднее фактическое время обработки задачи = время обновления данных ввода-вывода + время выполнения программы пользователя + время управления движением + время общей обработки

Ниже перечислены операции, выполняемые в рамках выполнения задачи.

Операция		Содержание операций	Главная циклическая задача	Циклические задачи приоритета 17 и приоритета 18
Операции по обновлению данных ввода-вывода		Обновление данных ввода-вывода для модулей NX в стойке модуля ЦПУ, встроенных входов-выходов и ведомых устройств EtherCAT.	Выполняется.	Не выполняется.
Выполнение программы пользователя		Выполняются программы, назначенные задачам, в порядке, в котором они были назначены.	Выполняется.	Выполняется.
Операции по управлению движением		<ul style="list-style-type: none"> Выполняются задания для управления движением, сформированные в программе пользователя. Обрабатываются выходные данные движения. 	Выполняется.	Не выполняется.
Время общей обработки	Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> Обработка обновления переменных (если имеются обращающиеся задачи) Обработка входных данных движения Операции протоколирования данных 	Выполняется.	Выполняется.
	Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> Обработка обновления переменных (если имеются обновляющие задачи) Обработка доступа к переменным извне контроллера для обеспечения согласованности с выполнением задачи 	Выполняется.	Выполняется.
	Дополнительные затраты времени в системе	Прочие системные операции	Выполняется.	Выполняется.

Методика расчета времени выполнения различных операций приводится ниже.

Время обновления данных ввода-вывода

Для вычисления времени выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода используйте следующую формулу.

Время обновления данных ввода-вывода = время обработки ведомых устройств EtherCAT + время обработки модулей NX

Ниже поясняется, как определять время обработки ведомых устройств EtherCAT и время обработки модулей NX, которые используются в приведенной выше формуле.

● Время обработки ведомых устройств EtherCAT

Для расчета времени обработки ведомых устройств EtherCAT используйте приведенную ниже формулу.

Время обработки ведомых устройств EtherCAT [мкс] = $0,017 \times pDout + 0,010 \times pDin + 0,082 \times pDinout + (1,24 \times Snum + 0,01 \times Clen) + 151,11$

- pDout : Общий объем обрабатываемых выходных данных (в байтах) ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче
- pDin : Общий объем обрабатываемых входных данных (в байтах) ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче
- pDinout : Сумма наибольших значений объемов обрабатываемых входных или выходных данных всех ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче [байт]
- Snum : Общее количество ведомых устройств EtherCAT, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT
- Clen : Общая длина кабелей, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT (в метрах)



Дополнительная информация

Если ведомые устройства EtherCAT не подсоединены, время обработки ведомых устройств EtherCAT равно 0.

● Время обработки модулей NX

Для расчета времени обработки модулей NX используйте приведенную ниже формулу.

В расчет должны быть включены все модули NX в стойке модуля ЦПУ.

$$\text{Время обработки модулей NX [мкс]} = 0,248 \times \text{Dnxout} + 0,241 \times \text{Dnxin} + 0,549 \times \text{Dnxnum} + 125,36$$

Dnxout : Общий объем выходных данных [байт]^{*1}

Dnxin : Общий объем входных данных [байт]^{*1}

Dnxnum : Количество подсоединенных модулей NX

*1 Если объем данных некоторого модуля NX не превышает 2 байта, используйте для расчета значение 2 байта.



Дополнительная информация

Если модули NX к модулю ЦПУ не подсоединены, время обработки модулей NX равно 0.

Время выполнения программы пользователя

Время выполнения программы пользователя зависит от типа и количества команд, используемых в программе.

Для выполнения расчетов команды подразделяются на три группы, и далее для измерений и расчетов используются значения количества команд в каждой группе.

- Стандартные команды
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды языка релейно-контактных схем (LD) отличаются от команд языка структурированного текста (ST). Сведения о составе команд см. в разделах *Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем* на стр. А-26 и *Состав стандартных команд языка структурированного текста* на стр. А-28.

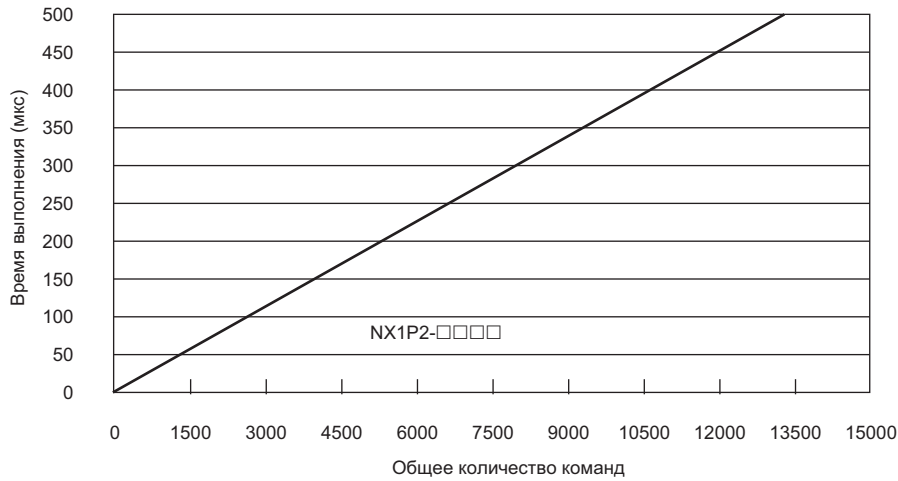
● Простая оценка времени выполнения

Определите количество команд в каждой группе, определите время выполнения для каждой группы команд с помощью приведенных ниже графиков и рассчитайте сумму.

- Время выполнения стандартных команд
- Время выполнения команд арифметических операций со значениями LREAL
- Время выполнения команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Данная методика позволяет оценить время выполнения программы пользователя.

Время выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем

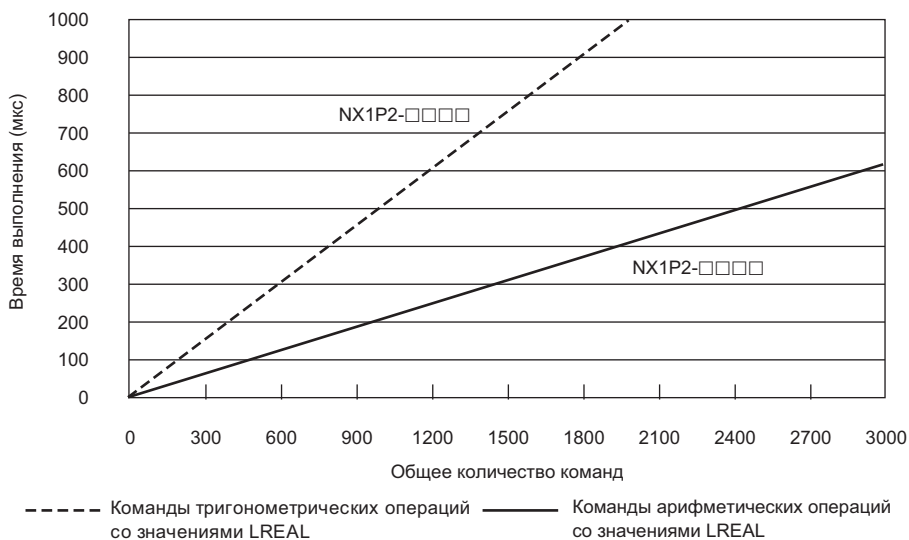


- Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем

Коэффициент выполнения команд для данного состава равен 20%.

Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Команды релейно-контактной схемы	LD, AND, OUT, SET и RESET	81,0%	40,2%
Команды сравнения	EQ и LT	4,1%	8,3%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и CTU/CTD	1,6%	7,3%
Команды математических операций	+, -, *, /, ADD, SUB, MUL и DIV	2,4%	6,5%
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,2%
Команды обработки строк битов	AND и OR	6,2%	13,0%
Команды передачи данных	MOVE	4,6%	23,5%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем



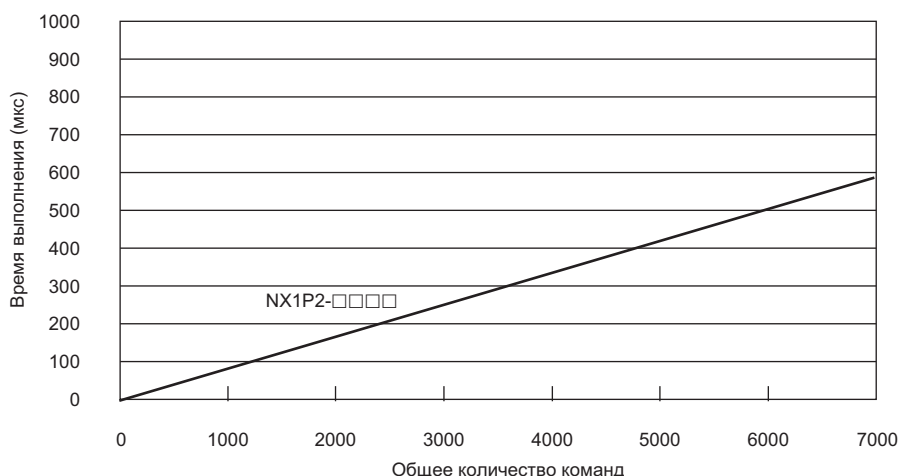
- Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

- Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Арккосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

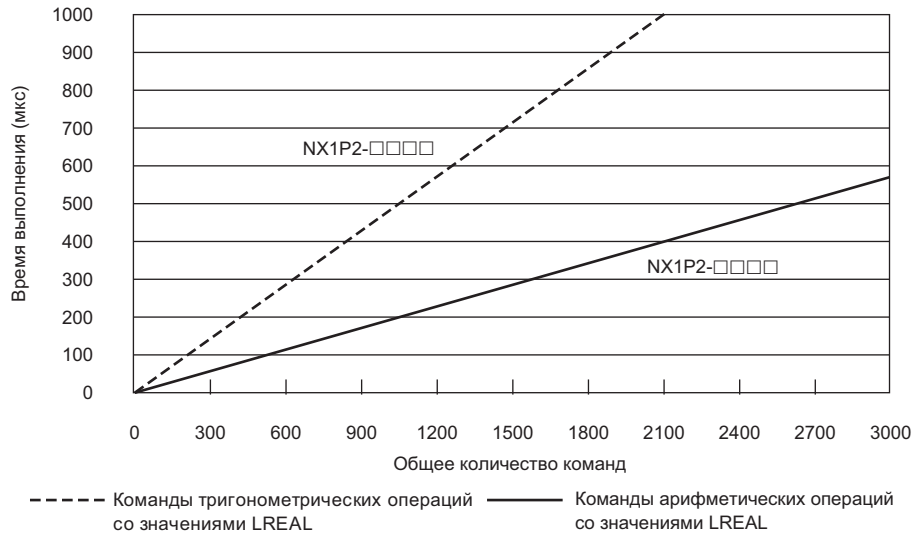
Время выполнения стандартных команд языка структурированного текста



- Состав стандартных команд языка структурированного текста

Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Составные конструкции языка ST	IF ELSIF END_IF	75,4%	41,6%
Команды сравнения	EQ и LT	5,2%	8,7%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и STU/CTD	2,1%	18,8%
Команды математических операций	+, -, * и /	3,1%	10,2%
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,6%
Команды обработки строк битов	AND и OR	8,0%	11,7%
Команды передачи данных	:=	5,9%	7,3%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка структурированного текста



• Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

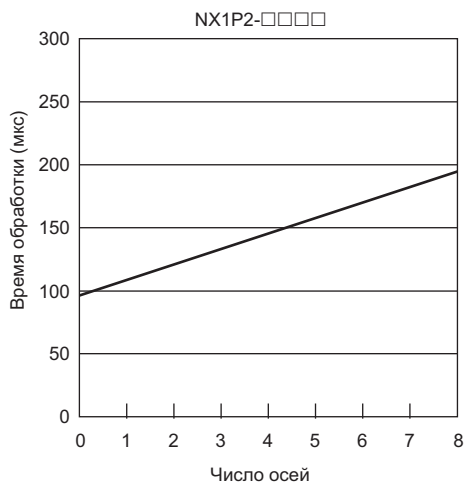
• Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Арккосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

Время управления движением

Время выполнения операций по управлению движением зависит от количества используемых сервоосей и виртуальных сервоосей.

Приведенный ниже график позволяет определить время выполнения операций управления движением для известного количества физических и виртуальных сервоосей.



Время общей обработки

Время общей обработки определяется сложением следующих значений времени: дополнительные затраты времени в системе, время общей системной обработки 1 и время общей системной обработки 2. В следующей таблице приведены значения времени общей обработки для задач разного типа.

Тип задачи	Общее время обработки, мкс (справочные значения)
	NX1P2-□□□□
Главная циклическая задача	133
Циклическая задача	175

A-4-2 Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи

Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи

В случае использования модуля ЦПУ NX1P2-□□□□ с версией модуля 1.13 сначала определите среднее фактическое время обработки задачи для указанных ниже условий.

В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Параметр		Условия
Используемые ведомые устройства и модули	Ведомые устройства EtherCAT	Ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1): 1
		Ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1): 1
		Сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT: 4
	Модули NX (в стойке ЦПУ)	Модуль дополнительного источника питания входов-выходов NX-PF0630: 1
		Модули дискретных входов NX-ID5342: 3
		Модули дискретных выходов NX-OD3153: 2
Модуль аналоговых входов NX-AD4608: 1		
	Модуль аналоговых выходов NX-DA3605: 1	
Программа пользователя	Язык	Релейно-контактные схемы
	Состав стандартных команд	Количество команд: 5000
	Команды арифметических операций со значениями LREAL	Количество команд: 200
	Команды тригонометрических операций со значениями LREAL	Количество команд: 100
Операции по управлению движением	Число осей	4

Примечание. Общая длина кабелей, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT: 10 м.

● Время обновления данных ввода-вывода

Время обработки ведомых устройств EtherCAT:

В следующей таблице приводятся значения pDout (объем обрабатываемых выходных данных), pDin (объем обрабатываемых входных данных) и pDinout (наибольший из объемов входных и выходных данных) для следующих устройств: ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1), ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1) и сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT.

Ведомое устройство EtherCAT	pDout: объем обрабатываемых выходных данных в байтах	pDin: объем обрабатываемых входных данных в байтах	pDinout: наибольший из объемов входных и выходных данных
GX-ID1611 (версия 1.1)	0	3	3
GX-OD1611 (версия 1.1)	2	1	2
R88D-1SN□□□-ECT	23	26	26

Ниже приведен расчет суммарных значений pDout, pDin и pDinout.

$$pDout = 2 + 23 \times 4 = 94 \text{ [байт]}$$

$$pDin = 3 + 1 + 26 \times 4 = 108 \text{ [байт]}$$

$$pDinout = 3 + 2 + 26 \times 4 = 109 \text{ [байт]}$$

Время обработки модулей NX:

В следующей таблице приводятся значения Dnxout (объем выходных данных) и Dnxin (объем входных данных) для следующих устройств: модуль дополнительного источника питания входов-выходов NX-PF0630, модуль дискретных входов NX-ID5342, модуль дискретных выходов NX-OD3153, модуль аналоговых входов NX-AD4608 и модуль аналоговых выходов NX-DA3605.

Модули NX	Dnxout: объем выходных данных в байтах	Dnxin: объем входных данных в байтах
NX-PF0630	0	0
NX-ID5342	0	2
NX-OD3153	2	0
NX-AD4608	0	16
NX-DA3605	8	0

Ниже приведен расчет суммарных значений Dnxout и Dnxin.

$$Dnxout = 2 \times 2 + 8 = 12 \text{ [байт]}$$

$$Dnxin = 2 \times 3 + 16 = 22 \text{ [байт]}$$

На основании этих значений рассчитывается время обновления данных ввода-вывода с использованием следующей формулы:

Время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода

= время обработки ведомых устройств EtherCAT + время обработки модулей NX

$$= 0,017 \times pDout + 0,010 \times pDin + 0,082 \times pDinout + (1,24 \times Snum + 0,01 \times Clen) + 151,11 + 0,248 \times Dnxout + 0,241 \times Dnxin + 0,549 \times Dnxnum + 125,36$$

$$= 0,017 \times 94 + 0,010 \times 108 + 0,082 \times 109 + (1,24 \times 6 + 0,01 \times 10) + 151,11 + 0,248 \times 12 + 0,241 \times 22 + 0,549 \times 8 + 125,36$$

$$= 1,598 + 1,080 + 8,938 + (7,44 + 0,1) + 151,11 + 2,976 + 5,302 + 4,392 + 125,36$$

$$\approx 308 \text{ [мкс]}$$

● Время выполнения программы пользователя

Значения времени выполнения определяются на основании приведенных ранее графиков.

- Стандартные команды
В соответствии с графиком времени выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 5000 команд для модуля ЦПУ NX1P2-□□□□ составляет 189 мкс.
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 200 команд для модуля ЦПУ NX1P2-□□□□ составляет 41 мкс.
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 100 команд для модуля ЦПУ NX1P2-□□□□ составляет 51 мкс.

Таким образом, время выполнения программы пользователя, которое является суммой полученных выше значений, можно определить по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \text{Время выполнения программы пользователя} &= 189 + 41 + 51 \\ &= 281 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

● Время управления движением

В соответствии с графиком времени управления движением, время выполнения операций по управлению движением четырех осей для модуля ЦПУ NX1P2-□□□□ с версией модуля 1.13 равно 148 мкс.

● Время общей обработки

Поскольку используется главная циклическая задача, время общей обработки для модуля ЦПУ NX1P2-□□□□ составляет 133 мкс.

Таким образом, можно рассчитать среднее фактическое время обработки задачи, используя следующую формулу:

$$\begin{aligned}
 &\text{Среднее фактическое время обработки задачи} = \text{время обновления данных ввода-вывода} \\
 &\quad + \text{время выполнения программы пользователя} \\
 &\quad + \text{время управления движением} + \text{время общей обработки} \\
 &= 308 + 281 + 148 + 133 \\
 &= 870 \text{ [мкс]}
 \end{aligned}$$

Установка периода выполнения задачи

Период выполнения задачи устанавливается на основании среднего фактического времени обработки задачи, которое было рассчитано выше. В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Значение периода выполнения задачи должно быть больше рассчитанного среднего фактического времени обработки задачи. Если конкретнее, то рекомендуется, чтобы период выполнения задачи как минимум в 1,1 раза превосходил среднее фактическое время обработки задачи.

$$\text{Период выполнения задачи} \geq \text{Среднее фактическое время обработки задачи} \times 1,1$$

Поскольку расчет показал, что среднее фактическое время обработки задачи составляет 870 мкс, для периода выполнения задачи стоит установить значение 2000 мкс (оно превосходит $870 \times 1,1$ с некоторым запасом).

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов. Время выполнения циклической задачи (не главной) зависит от того, прерывается ли эта задача для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения.

Для проверки реального времени выполнения задачи используйте физический контроллер и функцию мониторинга времени выполнения задач (Task Execution Time Monitor) в Sysmac Studio.

A-5 Руководство по расчету фактического времени обработки задач для системы серии NJ

В данном разделе описывается методика теоретического расчета ориентировочных значений среднего фактического времени обработки задач для системы серии NJ.

Для проверки расчетов и определения реальных значений времени обработки задач и времени выполнения задач необходимо использовать физический контроллер. Подробные сведения смотрите в разделе 5-11 *Методика проектирования задач и оценка времени реакции от входа к выходу*.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

- Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов. Прежде чем вводить контроллер в эксплуатацию, необходимо тщательно проверить его работу при всех возможных ситуациях и условиях, которые могут наблюдаться в реальной системе, и убедиться в том, что периоды выполнения задач не будут превышать и что будут обеспечиваться приемлемые характеристики связи.
- В работе модулей ЦПУ с разными аппаратными версиями могут иметься различия. После загрузки программы пользователя, данных и значений параметров в модуль ЦПУ с другой аппаратной версией убедитесь в том, что контроллер работает надлежащим образом, прежде чем использовать его для управления оборудованием в режиме реальной эксплуатации.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Реальные значения времени выполнения событийных задач, обслуживания теговых логических связей и выполнения системных служб у контроллеров с разными аппаратными версиями модулей ЦПУ могут различаться, даже если программы пользователя, данные и значения параметров у них не отличаются.



Дополнительная информация

Выполнение циклических задач будет прерываться для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения. Фактическое время обработки задачи не включает время, в течение которого задача не выполняется (будучи прерванной). Время, которое проходит от начала выполнения задачи до ее завершения, включая время, когда прерванная задача не выполняется, называется «временем выполнения задачи». Разница между фактическим временем обработки задачи и временем выполнения задачи подробно поясняется в разделе *Пояснения к параметрам «Время выполнения задачи» и «Фактическое время обработки задачи»* на стр. 5-126.

A-5-1 Расчет среднего фактического времени обработки задачи

Среднее фактическое время обработки задачи определяется как сумма следующих значений: время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода, время выполнения программы пользователя, время выполнения операций по управлению движением и время общей обработки.

Среднее фактическое время обработки задачи = время обновления данных ввода-вывода + время выполнения программы пользователя + время управления движением + время общей обработки

Ниже перечислены операции, выполняемые в рамках выполнения задачи.

Операция		Содержание операций	Главная циклическая задача	Циклическая задача приоритета 16	Циклические задачи приоритета 17 и приоритета 18
Операции по обновлению данных ввода-вывода		Данные ввода-вывода обновляются для модулей серии CJ (базовых модулей ввода-вывода, специальных модулей ввода-вывода и модулей шины ЦПУ) и ведомых устройств сети EtherCAT.	Выполняется.	Выполняется.	Не выполняется.
Выполнение программы пользователя		Выполняются программы, назначенные задачам, в порядке, в котором они были назначены.	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.
Операции по управлению движением		<ul style="list-style-type: none"> Выполняются задания для управления движением, сформированные в программе пользователя. Обрабатываются выходные данные для управления движением. 	Выполняется.	Не выполняется.	Не выполняется.
Общее время обработки	Общая системная обработка 1	<ul style="list-style-type: none"> Обработка обновления переменных (если имеются обращающиеся задачи) Обработка входных данных движения Операции протоколирования данных 	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.
	Общая системная обработка 2	<ul style="list-style-type: none"> Обработка обновления переменных (если имеются обновляющие задачи) Обработка доступа к переменным извне контроллера для обеспечения согласованности с выполнением задачи 	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.
	Дополнительные затраты времени в системе	Прочие системные операции	Выполняется.	Выполняется.	Выполняется.

Методика расчета времени выполнения различных операций приводится ниже.

Время обновления данных ввода-вывода

Для вычисления времени выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода используйте следующую формулу.

Время обновления данных ввода-вывода = дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-вывода + (большее из значений: время обработки ведомых устройств EtherCAT или время обработки модулей серии CJ)

Ниже поясняется, как определять дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-вывода, время обработки ведомых устройств EtherCAT и время обработки модулей серии CJ, которые используются в приведенной выше формуле.

● Дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-вывода

В следующей таблице приводится количественная оценка дополнительных затрат времени на обновление данных ввода-вывода для разных конфигураций системы и разных моделей модулей ЦПУ.

Ведомое устройство EtherCAT	Модуль серии CJ	Дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-вывода [мкс]		
		NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
Присутствуют	Присутствуют	65 ^{*1}	95	135
Присутствуют	Нет	35 ^{*2}	50	65
Нет	Присутствуют	30	45	70

*1 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.01 или более ранней значение составляет 90.

*2 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.01 или более ранней значение составляет 60.

● Время обработки ведомых устройств EtherCAT

Для расчета времени обработки ведомых устройств EtherCAT используйте приведенную ниже формулу.

Время обработки ведомых устройств EtherCAT [мкс] = $T_{out} \times D_{out} + T_{in} \times D_{in} + T_{ref} \times D_{inout} + (1,24 \times S_{num} + 0,01 \times C_{len} - T_{ec})$

T_{out}	: Время операций вывода на байт [мкс]
D_{out}	: Общий объем обрабатываемых выходных данных [байт] ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16
T_{in}	: Время операций ввода на байт [мкс]
D_{in}	: Общий объем обрабатываемых входных данных [байт] ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16
S_{num}	: Количество подсоединенных ведомых устройств EtherCAT
T_{ref}	: Время операции обновления на байт [мкс]
D_{inout}	: Сумма наибольших значений объемов обрабатываемых входных или выходных данных всех ведомых устройств EtherCAT, назначенных главной циклической задаче или циклической задаче приоритета 16 [байт]
C_{len}	: Суммарная длина кабеля [м]
T_{ec}	: Корректировочное время связи по сети EtherCAT [мкс]

В приведенной выше формуле следующие показатели имеют фиксированные значения: время операций вывода, время операций ввода, время операции обновления и корректировочное время связи по сети. Они определяются моделью модуля ЦПУ, что отражено в следующей таблице.

Модуль ЦПУ	T_{out} : время операций вывода на байт [мкс]	T_{in} : время операций ввода на байт [мкс]	T_{ref} : время операции обновления на байт [мкс]	T_{ec} : корректировочное время связи по сети EtherCAT [мкс]
NJ501-□□□□	0,004	0,011	0,082	55 ^{*1}
NJ301-□□□□	0,005	0,013	0,082	90
NJ101-□□□□	0,010	0,004	0,082	145

*1 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.01 или более ранней значение составляет 70.

Если входящая в данную формулу часть $(1,24 \times S_{num} + 0,01 \times C_{len} - T_{ec})$ дает отрицательное значение, ее значение принимается равным 0.

● **Время обработки модулей серии CJ**

Для расчета времени обработки модулей серии CJ используйте приведенную ниже формулу.

Σ (Время обновления данных ввода-вывода для каждого модуля серии CJ × количество модулей) - T_{cj} [мкс]

В этой формуле значок Σ означает суммарное время обработки для всех модулей серии CJ.

Если полученное по этой формуле значение является отрицательным числом, время обработки модулей серии CJ принимается за 0 мкс.

Методика расчета времени обновления данных ввода-вывода для каждого модуля серии CJ будет представлена далее.

Значение T_{cj} зависит от модели модуля ЦПУ и его версии модуля.

Модель	Версия модуля	T _{cj} [мкс]
NJ501-□□□□	Вер. 1.01 или более ранняя	230
	Вер. 1.02 или более поздняя	110
NJ301-□□□□	Вер. 1.01 или более ранняя	230
	Вер. 1.02 или более поздняя	165
NJ101-□□□□	Вер. 1.10 или более поздняя ^{*1}	225

*1 Модуля ЦПУ NJ101-□□□□ с версией модуля 1.09 или ниже не существует.

Если используется любой из указанных ниже модулей серии CJ, добавьте T_{cj} (мкс) к полученному по приведенной выше формуле значению независимо от количества модулей.

- Модуль аналоговых входов с универсальными входами CJ1W-PH41U
- Модуль аналоговых входов с универсальными входами CJ1W-AD04U
- Модуль аналоговых входов с универсальными входами CJ1W-PDC15
- Модуль датчиков идентификации CJ1W-V680C11
- Модуль датчиков идентификации CJ1W-V680C12
- Модуль ведущего устройства сети CompoNet CJ1W-CRM21

Время обновления данных ввода-вывода для модулей серии CJ

В данном разделе приводятся значения времени обновления данных ввода-вывода для модулей серии CJ.

● Базовые модули ввода-вывода

В следующей таблице приводятся значения времени обновления данных ввода-вывода для базовых модулей ввода-вывода в стойке ЦПУ. Значения времени обновления данных ввода-вывода для этих же модулей в стойках расширения приблизительно в 1,5 раза больше значений, приведенных в таблице.

Наименование модуля	Номера моделей	Время обновления данных ввода-вывода на модуль [мкс]
8/16-канальные модули входов постоянного тока	CJ1W-ID201/211/212	1
32-канальные модули входов постоянного тока	CJ1W-ID231/232/233	2
64-канальные модули входов постоянного тока	CJ1W-ID261/262	4
8/16-канальные модули входов переменного тока	CJ1W-IA201/111	1
16-канальный модуль входов прерывания	CJ1W-INT01	1
16-канальный модуль быстродействующих входов	CJ1W-IDP01	1
Модули релейных выходов	CJ1W-OC201/211	1
Модуль симисторных выходов	CJ1W-OA201	1
8/16-канальные модули транзисторных выходов	CJ1W-OD201/202/203/204//211/212/213	1
32-канальные модули транзисторных выходов	CJ1W-OD231/232/233/234	2
64-канальные модули транзисторных выходов	CJ1W-OD261/262/263	4
Модули входов 24 В=транзисторных выходов (16 входов/16 выходов)	CJ1W-MD231/232/233	1
Модули входов 24 В=транзисторных выходов (32 входа/32 выхода)	CJ1W-MD261/263	2
Модуль входов-выходов TTL-уровня	CJ1W-MD563	4
Интерфейсные модули B7A	CJ1W-B7A04	4
	CJ1W-B7A14	4
	CJ1W-B7A22	4

● Специальные модули ввода-вывода

В следующей таблице приводятся значения времени обновления данных ввода-вывода для специальных модулей ввода-вывода в стойке ЦПУ. Значения времени обновления данных ввода-вывода для этих же модулей в стойках расширения приблизительно в 1,5 раза больше значений, приведенных в таблице.

Наименование модуля	Номера моделей	Время обновления данных ввода-вывода на модуль [мкс]
Модули универсальных входов с гальванической развязкой	CJ1W-AD04U	66
Модули аналоговых входов	CJ1W-AD041-V1/081-V1/042	24
Модули аналоговых выходов	CJ1W-DA021/041/042V/08V/08C	24

Наименование модуля	Номера моделей	Время обновления данных ввода-вывода на модуль [мкс]	
Модули аналоговых входов-выходов	CJ1W-MAD42	24	
Модули универсальных входов с гальванической развязкой	CJ1W-PH41U	80 (180) ^{*1}	
Модуль входов постоянного тока с гальванической развязкой	CJ1W-PDC15	60 (100) ^{*1}	
Модули регулирования температуры	CJ1W-TC□□□□	114	
Модули датчиков идентификации	CJ1W-V680C11	76	
	CJ1W-V680C12	86	
Модуль скоростных счетчиков	CJ1W-CT021	54	
Модуль ведущего устройства сети CompoNet	CJ1W-CRM21	Режим связи 0	34
		Режим связи 1	52
		Режим связи 2	88
		Режим связи 3	84
		Режим связи 8	14 + (1,0 × количество отведенных слов)

*1 В скобках приведены значения времени обновления данных ввода-вывода для случая, когда используется область расширения.

*2 Количество отведенных слов — это общее количество слов области ввода-вывода, отведенных для всех ведомых устройств.

● Модули шины ЦПУ

В следующей таблице приведены значения времени обновления данных ввода-вывода для модулей шины ЦПУ. Эти значения не зависят от того, где установлены модули: в стойке модуля ЦПУ или в стойке расширения.

Наименование модуля	Номера моделей	Время обновления данных ввода-вывода на модуль [мкс]
Модули последовательного интерфейса	CJ1W-SCU42 CJ1W-SCU32 CJ1W-SCU22	Коэффициент ^{*1} × 25 ^{*2}
Модуль интерфейса DeviceNet	CJ1W-DRM21	Коэффициент ^{*1} × (количество отведенных слов ^{*3} + 25)
Модуль интерфейса Ethernet/IP	CJ1W-EIP21	7,0 + 0,8 × количество тегов ^{*4}

*1 Коэффициент зависит от модели модуля ЦПУ:

NJ501-□□□□: 0,1
 NJ301-□□□□: 0,2
 NJ101-□□□□: 0,3

*2 Если выполняется макрос протокола, добавляется следующее максимальное время:

Коэффициент × количество обновляемых слов [мкс]

*3 Количество отведенных слов — это общее количество слов области ввода-вывода, отведенных для всех ведомых устройств.

*4 В случае модуля ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней время обновления данных ввода-вывода для модулей EtherNet/IP не добавляется.

Время выполнения программы пользователя

Время выполнения программы пользователя зависит от типа и количества команд, используемых в программе.

Для выполнения расчетов команды подразделяются на три группы, и далее для измерений и расчетов используются значения количества команд в каждой группе.

- Стандартные команды
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды языка релейно-контактных схем (LD) отличаются от команд языка структурированного текста (ST). Сведения о составе команд см. в разделах *Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем* на стр. А-63 и *Состав стандартных команд языка структурированного текста* на стр. А-65.

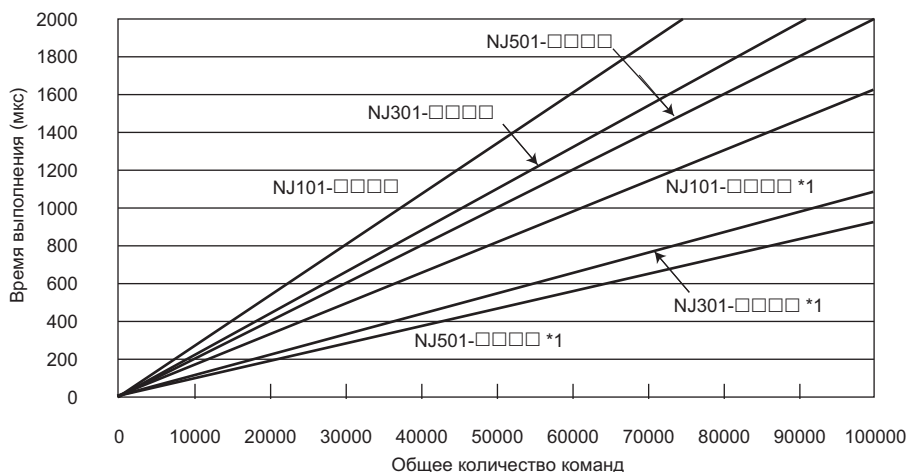
● Простая оценка времени выполнения

Определите количество команд в каждой группе, определите время выполнения для каждой группы с помощью приведенных ниже графиков и рассчитайте сумму.

- Время выполнения стандартных команд
- Время выполнения команд арифметических операций со значениями LREAL
- Время выполнения команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Данная методика позволяет оценить время выполнения программы пользователя.

Время выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем



*1 Это кривая для аппаратной версии модуля А или В. Остальные кривые соответствуют модулям с пустым полем аппаратной версии.

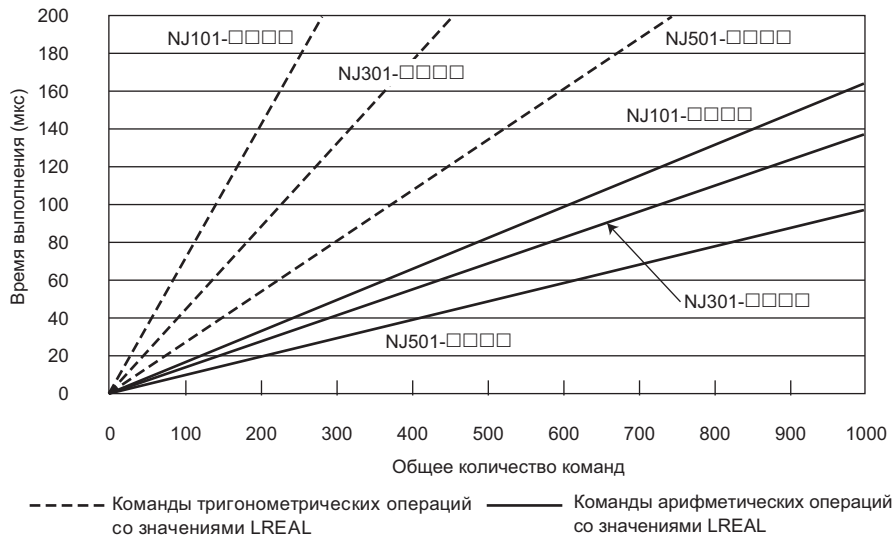
- Состав стандартных команд языка релейно-контактных схем

Коэффициент выполнения команд для данного состава равен 20%.

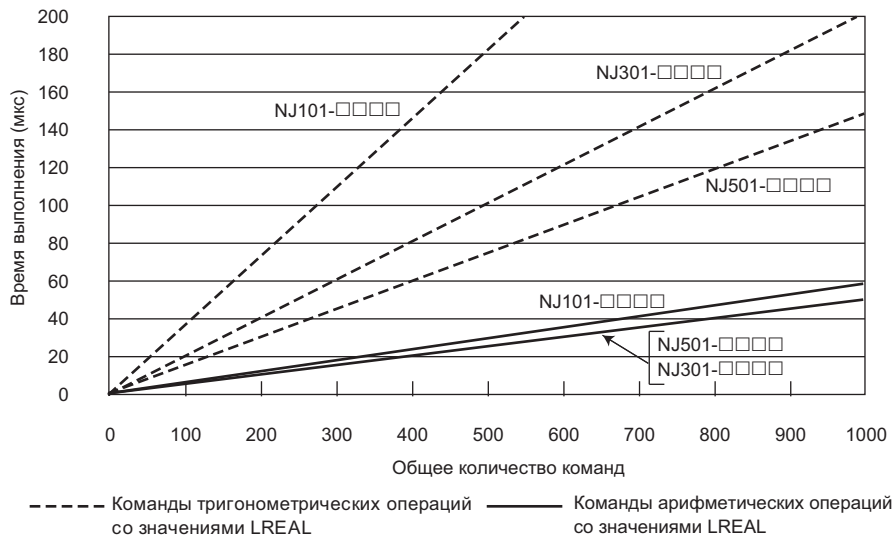
Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Команды релейно-контактной схемы	LD, AND, OUT, SET и RESET	81,0%	40,2%
Команды сравнения	EQ и LT	4,1%	8,3%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и STU/CTD	1,6%	7,3%
Команды математических операций	+, -, *, /, ADD, SUB, MUL и DIV	2,4%	6,5%
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,2%
Команды обработки строк битов	AND и OR	6,2%	13,0%
Команды передачи данных	MOVE	4,6%	23,5%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем

- Для модулей с пустым полем аппаратной версии



- Для модулей с аппаратной версией A или B



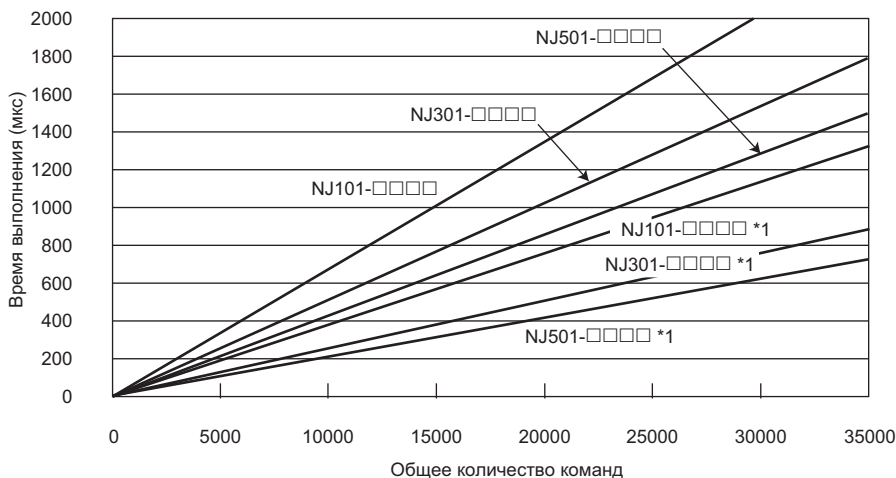
- Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

- Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Аркосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

Время выполнения стандартных команд языка структурированного текста



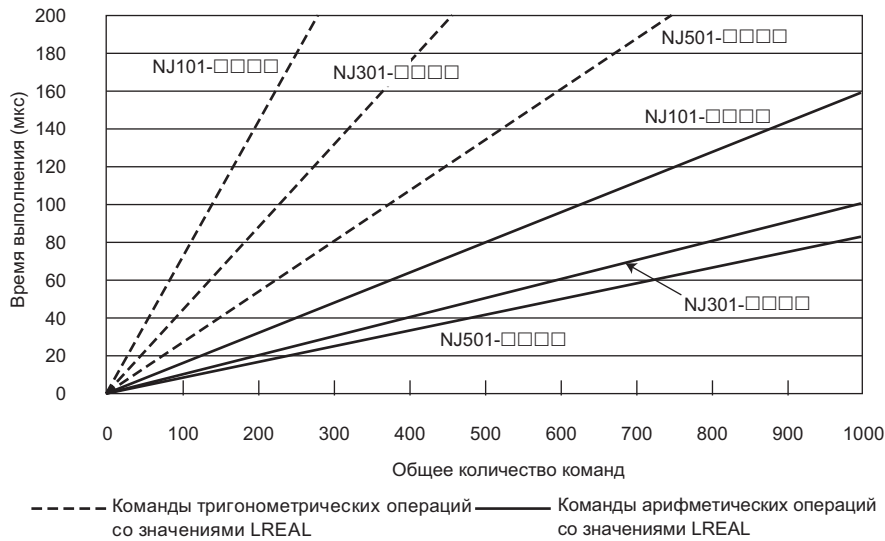
*1 Это кривая для аппаратной версии модуля А или В. Остальные кривые соответствуют модулям с пустым полем аппаратной версии.

• Состав стандартных команд языка структурированного текста

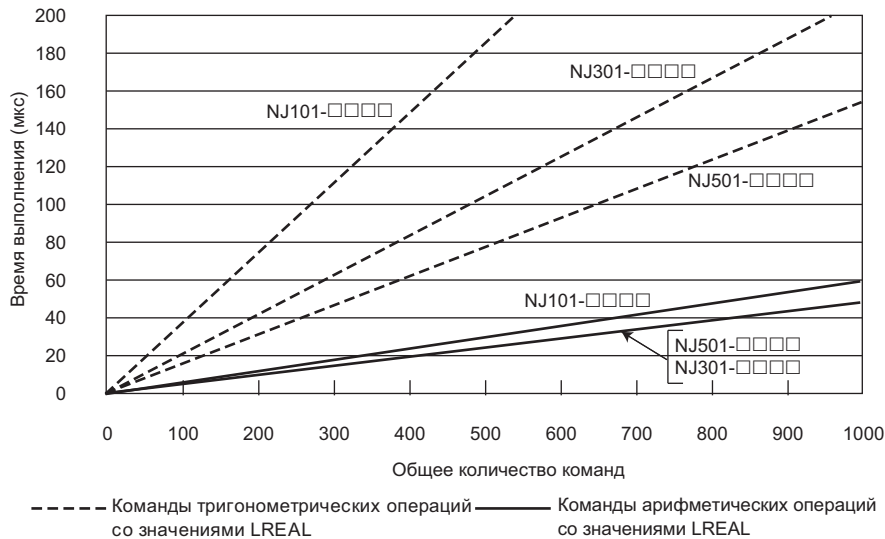
Типы команд	Команды	Процентная доля команд [%]	Процентная доля времени выполнения в группе команд [%]
Составные конструкции языка ST	IF ELSIF END_IF	75,4%	41,6%
Команды сравнения	EQ и LT	5,2%	8,7%
Команды управления таймерами и счетчиками	Timer, TON/TOF и CTU/CTD	2,1%	18,8%
Команды математических операций	+, -, * и /	3,1%	10,2%
Команды преобразования двоично-десятичных значений и команды преобразования данных	INT_TO_DINT и WORD_BCD_TO_UINT	0,2%	1,6%
Команды обработки строк битов	AND и OR	8,0%	11,7%
Команды передачи данных	:=	5,9%	7,3%
Всего		100,0%	100,0%

Время выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка структурированного текста

- Для модулей с пустым полем аппаратной версии



- Для модулей с аппаратной версией A или B



- Состав команд арифметических операций со значениями LREAL

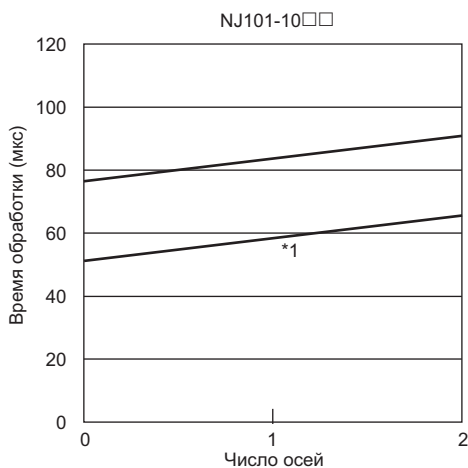
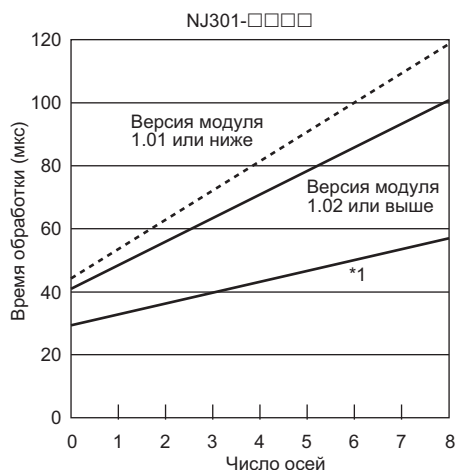
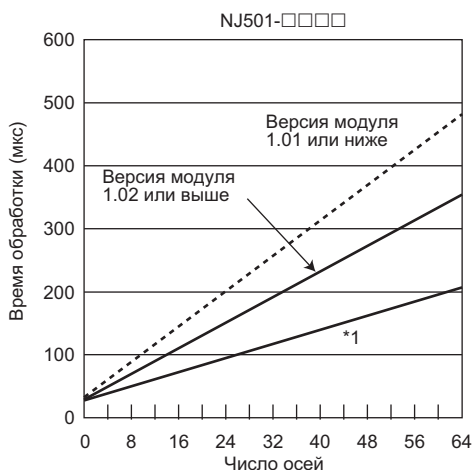
Команды	Процентная доля команд [%]
Команды сложения для значений LREAL	20,0%
Команды вычитания для значений LREAL	20,0%
Команды умножения для значений LREAL	30,0%
Команды деления для значений LREAL	30,0%
Всего	100,0%

- Состав команд тригонометрических операций со значениями LREAL

Команды	Процентная доля команд [%]
Синус от значения LREAL	16,7%
Косинус от значения LREAL	16,7%
Тангенс от значения LREAL	16,7%
Арксинус от значения LREAL	16,7%
Аркосинус от значения LREAL	16,7%
Арктангенс от значения LREAL	16,7%
Всего	100,0%

Время управления движением

Время выполнения операций по управлению движением зависит от количества используемых сервоосей и виртуальных сервоосей. Приведенный ниже график позволяет определить время выполнения операций управления движением для известного количества физических и виртуальных сервоосей.



*2 Это кривая для аппаратной версии модуля A или B. Остальные кривые соответствуют модулям с пустым полем аппаратной версии.

Примечание. Функции управления движением невозможно использовать с модулем ЦПУ NJ101-90□□.

Время общей обработки

Время общей обработки определяется сложением следующих значений времени: дополнительные затраты времени в системе, время общей системной обработки 1 и время общей системной обработки 2. В следующей таблице приведены значения времени общей обработки для задач разного типа.

Тип задачи	Общее время обработки, мкс (справочные значения)		
	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
Главная циклическая задача	150* ¹	240* ²	300
Циклическая задача	10	32	82

*1 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.01 или более ранней время обработки составляет 265 мкс.

*2 Для модуля ЦПУ с версией модуля 1.01 или более ранней время обработки составляет 360 мкс.

А-5-2 Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи и настройки периода задачи

Пример расчета среднего фактического времени обработки задачи

В случае использования модуля ЦПУ NJ501-□□□ с версией модуля 1.02 и пустым полем аппаратной версии сначала определите среднее фактическое время обработки задачи для указанных ниже условий. В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Параметр		Условия
Используемые ведомые устройства и модули	Ведомые устройства EtherCAT	<ul style="list-style-type: none"> Ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1): 1 Ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1): 1 Сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT: 4
	Модули серии CJ (в стойке ЦПУ)	<ul style="list-style-type: none"> Модуль входов постоянного тока CJ1W-ID211: 1 Модуль транзисторных выходов CJ1W-OD211: 1 Модуль аналоговых входов CJ1W-AD042: 1 Модуль аналоговых выходов CJ1W-DA021: 1 Модуль последовательного интерфейса CJ1W-SCU42: 1 (макросы протокола не используются)
Программа пользователя	Язык	Релейно-контактные схемы
	Состав стандартных команд	Количество команд: 5000
	Команды арифметических операций со значениями LREAL	Количество команд: 200
	Команды тригонометрических операций со значениями LREAL	Количество команд: 100
Операции по управлению движением	Число осей	4

Примечание. Общая длина кабелей, подсоединенных к встроенному порту EtherCAT: 10 м.

● **Время обновления данных ввода-вывода**

Дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-вывода:

Дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-вывода составляют 65 мкс, так как подсоединены ведомые устройства EtherCAT и модули серии CJ.

Время обработки ведомых устройств EtherCAT:

В следующей таблице приводятся значения Tout (время операций вывода на байт), Tin (время операций ввода на байт) и Tref (время операции обновления на байт) для случая, когда используется модуль ЦПУ NJ501-□□□□.

Tout: время операций вывода на байт [мкс]	Tin: время операций ввода на байт [мкс]	Tref: время операции обновления на байт [мкс]	Tec: корректировочное время связи по сети EtherCAT [мкс]
0,004	0,011	0,082	55

В следующей таблице приводятся значения Dout (объем обрабатываемых выходных данных), Din (объем обрабатываемых входных данных) и Dinout (наибольший из объемов входных и выходных данных) для следующих устройств: ведомое устройство ввода GX-ID1611 (версия 1.1), ведомое устройство вывода GX-OD1611 (версия 1.1) и сервоприводы R88D-1SN□□□-ECT.

Ведомое устройство EtherCAT	Dout: объем обрабатываемых выходных данных [байт]	Din: объем обрабатываемых входных данных [байт]	Dinout: наибольший из объемов входных и выходных данных
GX-ID1611 (версия 1.1)	0	3	3
GX-OD1611 (версия 1.1)	2	1	2
R88D-1SN□□□-ECT	23	26	26

Ниже приведен расчет суммарных значений Dout, Din и Dinout.

$$Dout = 2 + 23 \times 4 = 94 \text{ [байт]}$$

$$Din = 3 + 1 + 26 \times 4 = 108 \text{ [байт]}$$

$$Dinout = 3 + 2 + 26 \times 4 = 109 \text{ [байт]}$$

На основании этих значений рассчитывается время обновления данных ввода-вывода с использованием следующей формулы:

$$\begin{aligned}
 & \text{Время выполнения операций по обновлению данных ввода-вывода} \\
 &= \text{Время обработки ведомых устройств EtherCAT} \\
 &= Tout \times Dout + Tin \times Din + Tref \times Dinout + (1,24 \times Snum + 0,01 \times Clen - Tec) \\
 &= 0,004 \times 94 + 0,011 \times 108 + 0,082 \times 109 + (1,24 \times 6 + 0,01 \times 10 - 55) \\
 &= 0,376 + 1,188 + 8,938 + (7,44 + 0,1 - 55) \\
 &= 10,502 + 0^{*1} \\
 &\approx 11 \text{ [мкс]}
 \end{aligned}$$

*1. Поскольку слагаемое внутри скобок оказалось отрицательным, оно принимается равным 0 мкс.

Время обработки модулей серии CJ:

В следующей таблице приводятся значения времени обновления данных ввода-вывода на модуль для следующих устройств, используемых в стойке модуля ЦПУ: модуль входов постоянного тока CJ1W-ID211, модуль транзисторных выходов CJ1W-OD211, модуль аналоговых входов CJ1W-AD042, модуль аналоговых выходов CJ1W-DA021 и модуль последовательного интерфейса CJ1W-SCU42.

Модель	Время обновления данных ввода-вывода на модуль [мкс]
CJ1W-ID211	1
CJ1W-OD211	1
CJ1W-AD042	24
CJ1W-DA021	24
CJ1W-SCU42	2,5

Поскольку используется по одному модулю каждой модели, время обработки модулей серии CJ принимается равным 0 мкс.

$$\begin{aligned}
 \text{Время обработки модулей} &= \Sigma (\text{Время обновления данных ввода-вывода для каждого} \\
 \text{серии CJ} &\quad \text{модуля серии CJ} \times \text{количество модулей}) - 110 \\
 &= 1 \times 1 + 1 \times 1 + 24 \times 1 + 24 \times 1 + 2,5 \times 1 - 110 \\
 &= -57,5 \text{ [мкс]}
 \end{aligned}$$

Так как полученное по этой формуле значение является отрицательным числом, время обработки модулей серии CJ принимается равным 0 мкс.

В результате произведенных расчетов получаем следующие значения дополнительных затрат времени на обновление данных ввода-вывода, времени обработки ведомых устройств EtherCAT и времени обработки модулей серии CJ:

Параметр	Значение, мкс
Дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-вывода	65
Время обработки ведомых устройств EtherCAT	11
Время обработки модулей серии CJ	0

На основании этих значений рассчитывается время обновления данных ввода-вывода с использованием следующей формулы:

$$\begin{aligned}
 \text{Время} &= \text{дополнительные затраты времени на обновление данных ввода-} \\
 \text{обновления} &\quad \text{вывода} + (\text{большее из значений: время обработки ведомых} \\
 \text{данных ввода-} &\quad \text{устройств EtherCAT или время обработки модулей серии CJ}) \\
 \text{вывода} & \\
 &= 65 + 11 \\
 &= 76 \text{ [мкс]}
 \end{aligned}$$

● Время выполнения программы пользователя

Значения времени выполнения определяются на основании приведенных ранее графиков.

- Стандартные команды
В соответствии с графиком времени выполнения стандартных команд языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 5000 команд для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ составляет 100 мкс.
- Команды арифметических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 200 команд для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ составляет 20 мкс.
- Команды тригонометрических операций со значениями LREAL
В соответствии с графиком времени выполнения команд арифметических и тригонометрических операций со значениями LREAL языка релейно-контактных схем, время выполнения программы пользователя из 100 команд для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ составляет 27 мкс.

Таким образом, время выполнения программы пользователя, которое является суммой полученных выше значений, можно определить по следующей формуле:

$$\begin{aligned} \text{Время выполнения программы} &= 100 + 20 + 27 \\ \text{пользователя} & \\ &= 147 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

● Время управления движением

В соответствии с графиком времени управления движением, время выполнения операций по управлению движением четырех осей для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ с версией модуля 1.02 равно 46 мкс.

● Время общей обработки

Поскольку используется главная циклическая задача, время общей обработки для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ составляет 150 мкс.

Таким образом, можно рассчитать среднее фактическое время обработки задачи, используя следующую формулу:

$$\begin{aligned} \text{Среднее фактическое время} &= \text{время обновления данных ввода-вывода} + \text{время} \\ \text{обработки задачи} & \quad \text{выполнения программы пользователя} + \text{время} \\ & \quad \text{управления движением} + \text{время общей} \\ & \quad \text{обработки} \\ &= 76 + 147 + 46 + 150 \\ &= 419 \text{ [мкс]} \end{aligned}$$

Установка периода выполнения задачи

Период выполнения задачи устанавливается на основании среднего фактического времени обработки задачи, которое было рассчитано выше. В данном примере рассматривается главная циклическая задача.

Значение периода выполнения задачи должно быть больше рассчитанного среднего фактического времени обработки задачи. Если конкретнее, то рекомендуется, чтобы период выполнения задачи как минимум в 1,1 раза превосходил среднее фактическое время обработки задачи.

$$\text{Период выполнения задачи} \geq \text{Среднее фактическое время обработки задачи} \times 1,1$$

Поскольку расчет показал, что среднее фактическое время обработки задачи составляет 419 мкс, для периода выполнения задачи стоит установить значение 500 мкс (оно превосходит $419 \text{ мкс} \times 1,1$ с некоторым запасом).

Время выполнения любой задачи в физическом контроллере зависит от объема и содержания логических операций, выполняемых в программе пользователя, от использования команд связи и логических связей для обмена данными, применения функций протоколирования данных и от ряда других факторов. Время выполнения циклической задачи (не главной) зависит от того, прерывается ли эта задача для выполнения задач с более высокими приоритетами выполнения. Для проверки реального времени выполнения задачи используйте физический контроллер и функцию мониторинга времени выполнения задач (Task Execution Time Monitor) в Sysmac Studio.

A-6 Системные переменные

Каждая системная переменная выполняет в системе ту или иную особую функцию. Системные переменные заранее регистрируются в таблице глобальных переменных или в таблице локальных переменных для каждого программного компонента.

Эти переменные не могут быть изменены. У некоторых системных переменных имя начинается с «P_», а у других — с символа подчеркивания.

Некоторые системные переменные доступны только для чтения, а некоторые — для чтения и записи.

Чтение и запись значений из/в системные переменные могут производить: программа пользователя, внешние устройства по интерфейсу связи, Sysmac Studio или панель оператора серии NS/NA.

Системные переменные классифицируются по принадлежности тому или иному функциональному модулю. Ниже перечислены имена категорий, с которых начинаются имена переменных.

Функциональный модуль	Имя категории
Общие системные переменные контроллера серии NJ/NX	Нет
Функциональный модуль «PLC»	_PLC
	_CJB
Функциональный модуль «NX Bus»	_NXB
Функциональный модуль «Motion Control»	_MC, _MC1 и _MC2
Функциональный модуль «EtherCAT Master»	_EC
Функциональный модуль «EtherNet/IP»	_EIP, _EIP1 и _EIP2

Для описания системных переменных в данном приложении используется табличный формат. Значения столбцов таблиц поясняются ниже.

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
Здесь приводится имя системной переменной. Имя начинается с имени категории.	Здесь указывается назначение переменной.	Здесь описывается функция переменной.	Здесь указывается тип данных переменной.	Здесь указывается диапазон значений, которые может принимать переменная.	Здесь указывается номер страницы, содержащей технические характеристики этой переменной.

Значение в скобках в столбце *Variable name (Имя переменной)* — это версия модуля ЦПУ, в которой была добавлена данная системная переменная.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Некоторые системные переменные могут не поддерживаться, а у некоторых могут отличаться характеристики (например, количество массивов). Подробные данные о каждой системной переменной см. в разделе *A-7 Характеристики отдельных системных переменных*.

A-6-1 Общие системные переменные контроллера серии NJ/NX (без категории)

● Функциональная классификация: часы

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_CurrentTime	Системное время	Содержит данные внутренних часов модуля ЦПУ.	DATE_AND_TIME	<ul style="list-style-type: none"> Модули ЦПУ серии NX DT#1970-01-01-00:00:00... DT#2069-12-31-23:59:59 Модули ЦПУ серии NJ DT#1970-01-01-00:00:00... DT#2106-02-06-23:59:59 	стр. A-131

● Функциональная классификация: задачи

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_TaskName_Active	Флаг активности задачи	«ИСТИНА» во время выполнения задачи. «ЛОЖЬ», когда задача не выполняется. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-131
_TaskName_LastExecTime	Время последнего выполнения задачи	Содержит время, когда задача выполнялась в последний раз (ед. изм.: 0,1 мкс). Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.	TIME	Зависит от типа данных.	стр. A-132
_TaskName_MaxExecTime	Максимальное время выполнения задачи	Содержит максимальное время выполнения задачи (ед. изм.: 0,1 мкс). Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.	TIME	Зависит от типа данных.	стр. A-132
_TaskName_MinExecTime	Минимальное время выполнения задачи	Содержит минимальное время выполнения задачи (ед. изм.: 0,1 мкс). Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.	TIME	Зависит от типа данных.	стр. A-132
_TaskName_ExecCount	Количество выполнений задачи	Показывает, сколько раз выполнялась задача. При превышении значения 4 294 967 295 значение обнуляется и счет возобновляется с 0. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.	UDINT	Зависит от типа данных.	стр. A-132

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
<u>TaskName_</u> Exceeded	Флаг превышения периода задачи	«ИСТИНА», если период выполнения задачи был превышен. «ЛОЖЬ», если выполнение задачи завершилось в пределах цикла задачи. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-132
<u>TaskName_</u> ExceedCount	Количество превышений периода задачи	Показывает, сколько раз был превышен период выполнения (цикл) задачи. Если текущее значение достигает максимума, соответствующего типу данных этой переменной, текущее значение сбрасывается в 0 и счет возобновляется. При превышении значения 4 294 967 295 значение обнуляется и счет возобновляется с 0. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.	UDINT	Зависит от типа данных.	стр. A-132

● **Функциональная классификация: ошибки**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
<u>ErrSta</u>	Состояние ошибки контроллера	«ИСТИНА», если имеется ошибка контроллера. «ЛОЖЬ» при отсутствии ошибок контроллера. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой и не согласоваться с состоянием ошибки функционального модуля. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#C0F0	стр. A-133
<u>AlarmFlag</u>	Состояние ошибок, определяемых пользователем	При наличии ошибки пользователя бит, соответствующий уровню события, находится в состоянии «ИСТИНА». Биты 00...07 соответствуют уровню ошибки пользователя 1...8. При отсутствии ошибок пользователя эта переменная содержит значение 0000 hex.	WORD	16#0000... 16#00FF	стр. A-133



● **Функциональная классификация: карта памяти SD**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_Card1Ready	Флаг готовности карты памяти SD	«ИСТИНА», когда карта памяти SD распознана. «ЛОЖЬ», когда карта памяти SD не распознана. ИСТИНА: карту можно использовать. ЛОЖЬ: карту нельзя использовать.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-133
_Card1Protect	Флаг защиты от записи карты памяти SD	«ИСТИНА», когда карта памяти SD защищена от записи с помощью переключателя «LOCK». ИСТИНА: запись запрещена. ЛОЖЬ: запись не запрещена.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-133
_Card1Err	Флаг ошибки карты памяти SD	«ИСТИНА», когда вставлена карта памяти SD, которая не может использоваться, или когда произошла ошибка формата. ИСТИНА: имеется ошибка ЛОЖЬ: ошибки отсутствуют	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-133
_Card1Access	Флаг доступа к карте памяти SD	«ИСТИНА» во время доступа к карте памяти SD. ИСТИНА: производится обращение к карте памяти. ЛОЖЬ: обращение к карте памяти не производится. Система обновляет флаг каждые 100 мс. Следовательно, этот флаг отражает состояние доступа к карте памяти SD с задержкой до 100 мс. Поэтому данный флаг не рекомендуется использовать в программе пользователя.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-134
_Card1Deteriorated	Флаг предупреждения о сроке службы карты памяти SD	«ИСТИНА», когда эксплуатационный ресурс карты памяти SD истек. ИСТИНА: срок службы карты памяти истек. ЛОЖЬ: карту еще можно использовать.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-134
_Card1PowerFail	Флаг прерывания питания карты памяти SD	«ИСТИНА», если во время доступа к карте памяти SD была прервана подача питания на модуль ЦПУ. ИСТИНА: во время доступа к карте памяти SD было прервано питание. ЛОЖЬ: нормальное состояние.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-134

Имя переменной Имя члена	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_Card1BkupCmd (версия 1.03)	Управление резервным копированием на карту памяти SD		_sBKUP_CMD		стр. A-134
ExecBkup	Флаг выполнения резервного копирования	Чтобы создать резервную копию данных контроллера на карте памяти SD, переведите эту переменную в состояние «ИСТИНА». Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-134
CancelBkup	Флаг отмены резервного копирования	Чтобы отменить создание резервной копии данных контроллера на карте памяти SD, переведите эту переменную в состояние «ИСТИНА». Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-134
ExecVefy	Флаг выполнения сверки	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы сравнить данные контроллера с данными файла резервной копии на карте памяти SD. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-134
CancelVefy	Флаг отмены сверки данных	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы отменить сравнение данных контроллера с данными файла резервной копии на карте памяти SD. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-135
DirName	Имя каталога	Служит для указания имени каталога на карте памяти SD, в котором нужно создать резервную копию данных или в котором находится резервная копия данных для сверки. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	STRING(64)	Зависит от типа данных.	стр. A-135



Имя переменной Имя члена	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
Card1BkupSta (версия 1.03)	Состояние резервного копирования на карту памяти SD		sBKUP STA		стр. A-135
Done	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда резервное копирование завершено. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-135
Active	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения резервного копирования. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-135
Err	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция резервного копирования завершилась с ошибкой. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-135
Card1VefySta (версия 1.03)	Состояние сверки с данными на карте памяти SD		sVEFY STA		стр. A-135
Done	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда сверка данных завершена. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-135
Active	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения сверки данных. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-136
VefyRslt	Флаг результатов проверки	«ИСТИНА», если данные не отличаются. «ЛОЖЬ», если обнаружены различия. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-136
Err	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция сверки данных завершилась с ошибкой. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-136

Имя переменной Имя члена	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_Card1PrgTransferCmd (версия 1.11)	Управление загрузкой программ с карты памяти SD		_sPRGTRANS FER_CMD		стр. A-136
Exec	Флаг выполнения загрузки программ	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы запустить загрузку данных из файла резервной копии на карте памяти SD в контроллер с использованием функции загрузки программ с карты памяти SD.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-136
DirName	Имя каталога	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, содержащего файл резервной копии, который должен быть загружен.	STRING(64)	Зависит от типа данных.	стр. A-136
Password	Пароль	В этой переменной можно указать пароль, который будет использоваться для проверки при запуске загрузки программ. Пароль инициализируется при каждом запуске передачи программ с карты памяти SD.	STRING(33)	Зависит от типа данных.	стр. A-137
TargetUserProgram	Флаг передачи программы пользователя и настроек	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки программу пользователя или настройки. При загрузке программ с карты памяти SD всегда вводите значение «ИСТИНА» в эту переменную.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-137
TargetIPAdr	Флаг передачи IP-адреса	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы включить IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP в состав загружаемых данных. Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-137
TargetVariable	Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки текущие значения переменных с атрибутом Retain.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-137
TargetMemory	Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки текущие значения с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-137
_Card1PrgTransferSta (версия 1.11)	Состояние переноса программ с карты памяти SD		_sPRGTRANS FER_STA		стр. A-138
Done	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда загрузка программ завершена.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-138
Active	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения загрузки программ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-138
Err	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция загрузки программ завершилась с ошибкой.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-138
_Card1RestoreCmd (версия 1.14)	Управление восстановлением с карты памяти SD		_sRESTORE_ CMD		стр. A-138
Exec	Флаг выполнения восстановления	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы восстановить в контроллере данные из резервной копии на карте памяти SD.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-138
DirName	Имя каталога	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, содержащего файл резервной копии, который должен использоваться для восстановления данных с помощью системной переменной.	STRING(64)	Зависит от типа данных.	стр. A-138
Password	Пароль	В этой переменной можно указать пароль, который будет использоваться для проверки при запуске операции восстановления с помощью системной переменной. При запуске операции восстановления с помощью системной переменной пароль каждый раз инициализируется.	STRING(33)	Зависит от типа данных.	стр. A-139

Имя переменной Имя члена	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_Card1RestoreSta (версия 1.14)	Состояние восстановления данных с карты памяти SD		sRESTORE_STATA		стр. A-139
Done	Флаг готовности	«ИСТИНА», когда операция восстановления завершена.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-139
Active	Флаг активности	«ИСТИНА» во время выполнения операции восстановления.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-139
Err	Флаг ошибки	«ИСТИНА», если операция восстановления завершилась с ошибкой.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-139

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_Card1RestoreCmdTargetUserProgram (версия 1.14)	Флаг передачи программы пользователя и настроек	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы программа пользователя или настройки были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной. Всегда записывайте значение «ИСТИНА» в эту переменную при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-139
_Card1RestoreCmdTargetIPAdr (версия 1.14)	Флаг передачи IP-адреса	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP входил в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной. Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-140
_Card1RestoreCmdTargetVariable (версия 1.14)	Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы текущие значения переменных с атрибутом Retain («сохранение») входили в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-140
_Card1RestoreCmdTargetMemory (версия 1.14)	Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы текущие значения с атрибутом Retain («сохранение») в памяти, используемой для модулей серии CJ, входили в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-140
_Card1RestoreCmdTargetUnitConfig (версия 1.14)	Флаг передачи параметров модулей и ведомых устройств	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы параметры модулей и ведомых устройств были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-140
_Card1RestoreCmdTargetAbsEncoder (версия 1.14)	Флаг передачи отклонений от исходного положения абсолютного энкодера	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы величины отклонений от исходного положения абсолютного энкодера были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-140

● Функциональная классификация: резервное копирование

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_BackupBusy (версия 1.03)	Флаг занятости функции резервного копирования	«ИСТИНА» во время выполнения резервного копирования, восстановления или сверки данных.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-141

● **Функциональная классификация: электропитание**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_PowerOnHour	Общее время работы	Содержит общее время, в течение которого подавалось напряжение питания. Содержит общее время, в течение которого модуль ЦПУ был включен. Одна единица соответствует 1 часу. Для сброса данного значения запишите в него 0 вместо текущего значения. После достижения 4 294 967 295 значение далее не обновляется. Эта переменная не инициализируется при запуске.	UDINT	0..4294967295	стр. A-141
_PowerOnCount	Количество случаев прерывания питания	Показывает, сколько раз прерывалась подача напряжения питания. Это значение увеличивается на 1 каждый раз, когда прерывается питание. Отчет начинается после первого включения питания. Для сброса данного значения запишите в него 0 вместо текущего значения. После достижения 4 294 967 295 значение далее не обновляется. Эта переменная не инициализируется при запуске.	UDINT	0..4294967295	стр. A-141
_RetainFail	Флаг сбоя хранения	«ИСТИНА» в следующих случаях (сбой сохранения при прерывании питания): • Обнаружена ошибка при проверке памяти с питанием от батареи во время запуска. «ЛОЖЬ» в следующих случаях (нет сбоя сохранения при прерывании питания): • При проверке памяти с питанием от батареи во время запуска ошибок не обнаружено. • При загрузке программы пользователя. • При выполнении операции полной очистки памяти. Примечание. Если не сохранены данные смещений исходного положения энкодера, состояние отражается с помощью соответствующего состояния ошибки в переменной оси, а не в этом флаге.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-141

● **Функциональная классификация: программирование**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
P_On	Флаг «Всегда ИСТИНА»	Этот флаг всегда находится в состоянии «ИСТИНА».	BOOL	ИСТИНА	стр. A-142
P_Off	Флаг «Всегда ЛОЖЬ»	Этот флаг всегда находится в состоянии «ЛОЖЬ».	BOOL	ЛОЖЬ	стр. A-142
P_CU	Флаг переноса	Состояние этого флага обновляется некоторыми командами.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-142
P_First_RunMode	Флаг первого цикла в режиме «Выполнение»	Этот флаг находится в состоянии «ИСТИНА» только в течение одного цикла выполнения задачи после перехода модуля ЦПУ из режима «Программирование» в режим «Выполнение», если программа выполняется. Если программа не выполняется, этот флаг остается в состоянии «ЛОЖЬ». Этот флаг можно использовать для выполнения начальной обработки в начале работы модуля ЦПУ. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать внутри функций.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-142
P_First_Run (версия 1.08)	Флаг первого цикла программы	Этот флаг находится в состоянии «ИСТИНА» в течение одного цикла выполнения задачи после начала выполнения программы. Этот флаг можно использовать для выполнения начальной обработки в начале выполнения программы. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать внутри функций.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-142
P_PRGER	Флаг ошибки команды	Этот флаг переходит в состояние «ИСТИНА» и остается в этом состоянии, когда в программе или в функции/функциональном блоке, вызванных из программы, возникает ошибка команды. Данный флаг остается в состоянии «ИСТИНА» до тех пор, пока программа пользователя не возвращает его в состояние «ЛОЖЬ».	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-142

● **Функциональная классификация: связь**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_Port_numUsingPort	Количество используемых портов	Сообщает количество внутренних логических портов, которые используются в данный момент. Эту переменную можно использовать при отладке пользовательской программы. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	USINT	0...32	стр. A-142
_Port_isAvailable	Флаг активации команд сетевой связи	Указывает, имеется ли доступный внутренний логический порт. «ИСТИНА», если внутренний логический порт доступен. В противном случае «ЛОЖЬ». Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-143
_FINSTCPConnSta	Состояние соединения FINS/TCP	Содержит состояние соединения FINS/TCP. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	WORD	16#0000... 16#FFFF	стр. A-143

● Функциональная классификация: версия

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_UnitVersion (версия 1.08)	Версия модуля	Содержит версию модуля ЦПУ. Целая часть версии модуля хранится в элементе с номером 0. Дробная часть версии модуля хранится в элементе с номером 1. Пример 1. Если версия модуля = 1.08, то «1» хранится в элементе 0, а «8» — в элементе 1. Пример 2. Если версия модуля = 1.10, то «1» хранится в элементе 0, а «10» — в элементе 1.	ARRAY[0..1] OF USINT	0...99	стр. A-143
_HardwareRevision (версия 1.11)	Аппаратная версия	Содержит аппаратную версию модуля ЦПУ. Содержит «-», если поле аппаратной версии пусто, и буквы от A до Z в других случаях.	STRING[2]	- или A...Z	стр. A-143

● Функциональная классификация: самодиагностика

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_SelfTest_HighTemperature (версия 1.10)	Флаг высокой температуры модуля ЦПУ	«ИСТИНА», если внутренняя температура модуля ЦПУ слишком высока. Примечание. Всегда «ЛОЖЬ» для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-143
_SelfTest_LowBattery (версия 1.10)	Флаг пониженного напряжения батареи	«ИСТИНА», если батарея не подсоединена или разряжена.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-143
_SelfTest_LowFanRevolution (версия 1.10)	Флаг низкой скорости вентилятора	«ИСТИНА», если вентилятор не подсоединен или снизилась частота его вращения. Примечание. Всегда «ЛОЖЬ» для модулей ЦПУ NX102, NX1P2 и модулей ЦПУ серии NJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-144

● Функциональная классификация: ПЛК (встроенн.)

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_DeviceOutHoldCfg (версия 1.13)	Конфигурация удержания выхода устройства	Содержит значение 16#A5A5, если при изменении режима работы или во время загрузки сохраняется текущее состояние выхода целевого устройства. При любых других значениях, кроме 16#A5A5, при изменении режима работы или во время загрузки выход целевого устройства инициализируется.	BOOL	16#0000... 16#FFFF	стр. A-144
_DeviceOutHoldStatus (версия 1.13)	Состояние удержания выхода устройства	Содержит значение «ИСТИНА», если при изменении режима работы или во время загрузки сохраняется текущее состояние выхода целевого устройства. Если переменная «Конфигурация удержания выхода устройства» содержит значение, отличное от 16#A5A5, или если в контроллере произошла критическая ошибка, выход целевого устройства инициализируется и переходит в состояние «ЛОЖЬ».	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-144

A-6-2 Функциональный модуль «PLC», имя категории: _PLC

● Функциональная классификация: отладка

Имя переменной Член структуры	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_PLC_TraceSta[0..3]			_sTRACE_ STA		стр. A-144
.IsStart	Флаг активности протоколирования	«ИСТИНА», когда начинается протоколирование. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-144
.IsComplete	Флаг завершения протоколирования	«ИСТИНА», когда протоколирование завершено. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-144
.IsTrigger	Флаг контроля события протоколирования	«ИСТИНА», когда соблюдается условие запуска. «ЛОЖЬ», когда начинается следующее протоколирование. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-145
.ParamErr	Флаг ошибки параметра протоколирования	«ИСТИНА» при запуске протоколирования, если имеется ошибка в параметрах протоколирования. «ЛОЖЬ» при отсутствии ошибок в параметрах. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-145

● Функциональная классификация: ошибки

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_PLC_ErrSta	Состояние ошибки функционального модуля «PLC»	«ИСТИНА», если в контроллере имеется ошибка, связанная с функциональным модулем «PLC». «ЛОЖЬ» при отсутствии в контроллере ошибок, связанных с функциональным модулем «PLC». Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-145

● **Функциональная классификация: дополнительные платы**

Имя переменной Член структуры	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_PLC_OptBoardSta (версия 1.13)	Состояние дополнительной платы	Содержит состояние дополнительных плат. Эта переменная обычно используется независимо от моделей дополнительных плат. Элемент массива 1 соответствует гнезду дополнительной платы 1, а элемент массива 2 соответствует гнезду дополнительной платы 2. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.	ARRAY[0..2] OF _sOPTBOARD _STA		стр. A-145
isDetect	Дополнительная плата установлена	Указывает, что дополнительная плата установлена в гнездо дополнительной платы. ИСТИНА: установлена. ЛОЖЬ: не установлена. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-145
Run	Нормальная работа дополнительной платы	Указывает, что дополнительная плата работает без ошибок. При использовании переменных устройств или команд связи для дополнительной платы используйте в программе пользователя этот член структуры в качестве условия блокировки. ИСТИНА: ошибки при работе отсутствуют. ЛОЖЬ: инициализация, изменение настроек или произошла ошибка. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-146
Error	Ошибка дополнительной платы	Указывает, произошла ли ошибка дополнительной платы. ИСТИНА: произошла ошибка. ЛОЖЬ: ошибка не произошла. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-146
_PLC_OptSerialErrSta (версия 1.13)	Состояние ошибки дополнительной платы последовательного интерфейса	Содержит состояние ошибки передачи данных для дополнительной платы последовательного интерфейса. Значение каждого члена структуры обновляется, только если в качестве режима последовательной связи для дополнительной платы последовательного интерфейса установлен режим Host Link (FINS). При других режимах все члены структуры содержат значение «ЛОЖЬ». Элемент массива 1 соответствует гнезду дополнительной платы 1, а элемент массива 2 соответствует гнезду дополнительной платы 2. Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.	ARRAY[0..2] OF _sOPTSERIAL ERR_STA		стр. A-146

Имя переменной Член структуры	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
Error	Ошибка передачи	<p>Указывает, не произошла ли ошибка передачи.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка контроля четности, ошибка кадрирования или ошибка переполнения.</p> <p>ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка контроля четности, ошибка кадрирования или ошибка переполнения не произошла. • Выполняется перезапуск порта. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-146
ParityErr	Ошибка контроля четности	<p>Указывает, не произошла ли ошибка контроля четности. Эта ошибка может означать, что параметры последовательной связи не согласуются с параметрами на подключенном удаленном устройстве.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка контроля четности.</p> <p>ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка контроля четности не произошла. • Выполняется перезапуск порта. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-147

Имя переменной Член структуры	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
FramingErr	Ошибка кадрирования	<p>Указывает, не произошла ли ошибка кадрирования. Эта ошибка может означать, что параметры последовательной связи не согласуются с параметрами на подключенном удаленном устройстве.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка кадрирования. ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки кадрирования не произошло. • Выполняется перезапуск порта. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-147
OverRun	Ошибка переполнения	<p>Указывает, не произошла ли ошибка переполнения. Эта ошибка может означать, что установленная для дополнительной платы скорость передачи слишком велика.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка переполнения. ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки переполнения не произошло. • Был перезапущен порт. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-147

● **Функциональная классификация: ведение журнала данных безопасности**

Имя переменной Член структуры	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_PLC_SFLogSta (версия 1.31)	Состояние ведения журнала данных безопасности	Содержит состояние ведения журнала данных безопасности. Элементу с номером 0 соответствует номер настроек ведения журнала 1. Элементу с номером 1 соответствует номер настроек ведения журнала 2. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.	ARRAY[0..1] OF _sSFLOG_ST A		стр. A-148
.IsStart	Флаг активности ведения журнала данных безопасности	«ИСТИНА», когда начинается ведение журнала данных безопасности. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-148
.IsComplete	Флаг завершения ведения журнала данных безопасности	«ИСТИНА», когда ведение журнала прекращается. «ЛОЖЬ», когда начинается следующее ведение журнала. Состояние «ИСТИНА» данного флага означает, что ведение журнала завершено. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-148
.IsOutput	Флаг завершения вывода файла журнала	«ИСТИНА», когда файл журнала выводится. «ЛОЖЬ», когда начинается следующее ведение журнала. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-148

A-6-3 Функциональный модуль «PLC», имя категории: _CJB

● Функциональная классификация: состояние шины ввода-вывода

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_CJB_MaxRackNo	Наибольший номер стойки	Содержит наибольший номер стойки среди стоек расширения, обнаруженных контроллером. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	UINT	0...3 0: только стойка ЦПУ.	стр. A-148
_CJB_MaxSlotNo	Наибольший номер установочного места	Содержит увеличенное на 1 значение наибольшего номера установочного места с модулем серии CJ в каждой из стоек, обнаруженных контроллером. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	ARRAY [0..3] OF UINT	0...10 0: модули серии CJ не установлены.	стр. A-149

● Функциональная классификация: ошибки шины ввода-вывода

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_CJB_ErrSta	Состояние ошибки шины ввода-вывода	Содержит состояние ошибки шины ввода-вывода. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	WORD	16#0000... 16#C0F0	стр. A-149
_CJB_MstrErrSta	Состояние ошибки ведущего устройства шины ввода-вывода	Содержит состояние ошибки ведущего устройства шины ввода-вывода. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-149
_CJB_UnitErrSta	Состояние ошибки модуля шины ввода-вывода	Содержит состояние ошибки модуля шины ввода-вывода. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	ARRAY [0..3, 0..9] OF WORD	16#0000... 16#80F0	стр. A-149
_CJB_InRespTm	Время задержки отклика входов базового модуля ввода	Содержит значения времени задержки отклика входов базовых модулей ввода. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	ARRAY [0..3, 0..9] OF UNIT	0...320	стр. A-149

● **Функциональная классификация: биты вспомогательной области для модулей серии CJ**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_CJB_IUnitInfo	Информация базового модуля ввода-вывода	Показывает состояние выхода аварии базового модуля ввода-вывода (защита от короткого замыкания в нагрузке). ИСТИНА: короткое замыкание нагрузки ЛОЖЬ: короткое замыкание нагрузки отсутствует Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	ARRAY [0..3, 0..9, 0..7] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-150
_CJB_CBU00InitSta ... _CJB_CBU15InitSta	Флаги инициализации модулей шины ЦПУ	Во время инициализации модуля шины ЦПУ соответствующая переменная находится в состоянии «ИСТИНА». Когда инициализация завершается, соответствующая переменная переходит в состояние «ЛОЖЬ». Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-150
_CJB_SIO00InitSta ... _CJB_SIO95InitSta	Флаги инициализации специальных модулей ввода-вывода	Во время инициализации специального модуля ввода-вывода соответствующая переменная находится в состоянии «ИСТИНА». Когда инициализация завершается, соответствующая переменная переходит в состояние «ЛОЖЬ». Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-150
_CJB_CBU00Restart ... _CJB_CBU15Restart	Биты перезапуска модулей шины ЦПУ	Модуль шины ЦПУ перезапускается, когда соответствующая переменная переходит в состояние «ИСТИНА» (после завершения перезапуска модуля шины ЦПУ эта переменная возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически). Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Если флаг перезапуска переводится в состояние «ИСТИНА» с помощью команды, процесс перезапуска начинается на этапе операции обновления в следующем периоде задачи. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-150
_CJB_SIO00Restart ... _CJB_SIO95Restart	Биты перезапуска специальных модулей ввода-вывода	Специальный модуль ввода-вывода перезапускается, когда соответствующая переменная переходит в состояние «ИСТИНА» (после завершения перезапуска специального модуля ввода-вывода эта переменная возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически). Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Если флаг перезапуска переводится в состояние «ИСТИНА» с помощью команды, процесс перезапуска начинается на этапе операции обновления в следующем периоде задачи. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-151
_CJB_SCU00P1ChgSta ... _CJB_SCU00P2ChgSta	Флаги изменения параметров портов 1/2, модуль последовательного интерфейса 0	«ИСТИНА» во время изменения параметров указанного порта. «ЛОЖЬ» после того, как параметры изменены. Пользователь также может включить соответствующий флаг путем выполнения команды или самостоятельно в целях индикации изменения параметров последовательного порта.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-151
_CJB_SCU15P1ChgSta ... _CJB_SCU15P2ChgSta	Флаги изменения параметров портов 1/2, модули последовательного интерфейса 1–15	Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-151

А-6-4 Функциональный модуль «NX Bus», имя категории: _NXB

● Функциональная классификация: состояние функционального модуля «NX Bus»

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_NXB_MaxUnitNo (версия 1.13)	Наибольший номер модуля	Содержит наибольший номер модуля NX среди модулей NX в стойке модуля ЦПУ, обнаруженных функциональным модулем «NX Bus». Если в Sysmac Studio зарегистрирована информация о конфигурации модулей, переменная будет содержать наибольший номер модуля NX в зарегистрированной конфигурации модулей. Модули, которые указаны как «не установленные модули», также учитываются. Если информация о конфигурации модулей в Sysmac Studio не зарегистрирована, переменная будет содержать наибольший номер модуля NX среди фактически установленных модулей. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	UINT	0...32*1 0: модули NX не установлены.	стр. А-151
_NXB_UnitIOActiveTbl (версия 1.13)	Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX	Указывает, действительны ли данные ввода-вывода в модулях NX в стойке модуля ЦПУ. Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 указывает на функциональный модуль «NX Bus» и всегда содержит значение «ИСТИНА». ИСТИНА: данные ввода-вывода в модуле NX действительны. ЛОЖЬ: данные ввода-вывода в модуле NX недействительны. Для модулей NX, которые указаны как «не установленные модули», указывается состояние «ЛОЖЬ». Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	ARRAY [0..32] OF BOOL*2	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-152
_NXB_UnitMsgActiveTbl (версия 1.13)	Состояние активации обмена сообщениями модуля NX	Указывает, могут ли модули NX участвовать в обмене сообщениями. Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 указывает на функциональный модуль «NX Bus» и всегда содержит значение «ИСТИНА». ИСТИНА: обмен сообщениями возможен. ЛОЖЬ: обмен сообщениями невозможен. Для модулей NX, которые указаны как «не установленные модули», указывается состояние «ЛОЖЬ». Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	ARRAY [0..32] OF BOOL*2	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-152
_NXB_UnitRegTbl (версия 1.13)	Состояние регистрации модуля NX	Указывает, зарегистрированы ли модули NX в стойке модуля ЦПУ в конфигурации модулей. Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 указывает на функциональный модуль «NX Bus». ИСТИНА: зарегистрирован. ЛОЖЬ: не зарегистрирован. Если информация о конфигурации модулей в Sysmac Studio не зарегистрирована, для всех модулей содержится значение «ЛОЖЬ». Для модулей NX, которые указаны как не установленные модули, также указывается состояние «ИСТИНА». Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	ARRAY [0..32] OF BOOL*2	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-152

*1 Диапазон возможных значений для модулей ЦПУ NX1P2: 0...8.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF BOOL.

● **Функциональная классификация: ошибки функционального модуля «NX Bus»**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_NXB_ErrSta (версия 1.13)	Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus»	Сообщает состояние ошибки функционального модуля «NX Bus». Эта системная переменная объединяет в себе «Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего» и «Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus» для всех модулей NX. Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи. Значение отдельных битов слова состояния ошибки поясняется в разделе <i>А-6-8 Значения битов состояния ошибки</i> . Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	WORD	16#0000... 16#40F2	стр. А-153
_NXB_MstrErrSta (версия 1.13)	Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего	Сообщает состояния ошибок, обнаруживаемых в функциональном модуле «NX Bus» модуля ЦПУ. Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи. Значение отдельных битов слова состояния ошибки поясняется в разделе <i>А-6-8 Значения битов состояния ошибки</i> . Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	WORD	16#0000... 16#40F2	стр. А-153
_NXB_UnitErrStaTbl (версия 1.13)	Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus»	Сообщает состояния ошибок, обнаруживаемых в модуле NX в стойке модуля ЦПУ. Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи. Значение отдельных битов слова состояния ошибки поясняется в разделе <i>А-6-8 Значения битов состояния ошибки</i> . Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.	ARRAY [0..32] OF WORD **2	16#0000... 16#40F2	стр. А-153

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_NXB_UnitErrFlagTbl (версия 1.13)	Состояние ошибки модуля NX	<p>Указывает, произошли ли ошибки в модуле NX в стойке модуля ЦПУ.</p> <p>Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 соответствует функциональному модулю «NX Bus» и указывает, обнаружил ли функциональный модуль «NX Bus» какое-либо событие.</p> <p>ИСТИНА: ошибка. ЛОЖЬ: ошибок нет.</p> <p>Для модулей NX, которые указаны как «не установленные модули», указывается состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>	ARRAY [0..32] OF BOOL *1	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-154

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF BOOL.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF WORD.

A-6-5 Функциональный модуль «Motion Control», имя категории: _MC

● Функциональная классификация: функции управления движением

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_MC_ErrSta	Состояние ошибки функционального модуля «Motion Control»	Сообщает состояние ошибок, обнаруживаемых в функциональном модуле «Motion Control». Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#40F0	стр. A-154
_MC_ComErrSta	Состояние ошибки общей обработки	Сообщает состояние ошибок, обнаруживаемых при выполнении общей обработки для управления движением. Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-154
_MC_AX_ErrSta	Состояние ошибки оси	Показывает состояние ошибки для каждой оси. Отображает состояния максимум для 256 осей ^{*1} . Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	ARRAY [0..255] OF WORD ^{*1}	16#0000... 16#00F0	стр. A-154
_MC_GRP_ErrSta	Состояние ошибки группы осей	Показывает состояние ошибки для каждой группы осей. Отображается состояние ошибки максимум для 64 групп осей ^{*2} . Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	ARRAY [0..63] OF WORD ^{*2}	16#0000... 16#00F0	стр. A-155
_MC_COM	Общая переменная управления движением	Показывает общее состояние функционального модуля «Motion Control». Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).	_sCOMMON_REF	---	стр. A-155
_MC_GRP	Переменные групп осей	Модули ЦПУ NX701: используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением, используемых для управления движением 1. Модули ЦПУ NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ: используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением. При создании группы осей в System Studio создается пользовательская переменная группы осей с другим именем. Для работы обычно используется переменная группы осей с другим именем. Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF ^{*3}	---	стр. A-155

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_MC1_GRP	Переменные групп осей	Используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением, используемых для управления движением 1. При создании группы осей в System Studio создается пользовательская переменная группы осей с другим именем. Для работы обычно используется переменная группы осей с другим именем. Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508). Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701. Вы можете обращаться к одним и тем же значениям <code>_MC1_GRP</code> и <code>_MC_GRP</code> , если номера элементов массива у них одинаковы.	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF	---	стр. A-155
_MC2_GRP	Переменные групп осей	Используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением, используемых для управления движением 2. При создании группы осей в System Studio создается пользовательская переменная группы осей с другим именем. Для работы обычно используется переменная группы осей с другим именем. Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508). Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701.	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF	---	стр. A-155
_MC_AX	Переменные осей	Модули ЦПУ NX701: используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением, используемых для управления движением 1. Модули ЦПУ NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ: используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением. При создании оси в System Studio создается пользовательская переменная оси с другим именем. Для работы обычно используется переменная оси с другим именем. Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).	ARRAY[0..255] OF _sAXIS_REF ⁴	---	стр. A-156



Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_MC1_AX	Переменные осей	Используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением, используемых для управления движением 1. При создании оси в System Studio создается пользовательская переменная оси с другим именем. Для работы обычно используется переменная оси с другим именем. Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508). Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701. Вы можете обращаться к одним и тем же значениям <code>_MC1_AX</code> и <code>_MC_AX</code> , если номера элементов массива у них одинаковы.	ARRAY[0..255] OF_sAXIS_REF	---	стр. A-156
_MC2_AX	Переменные осей	Используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением, используемых для управления движением 2. При создании оси в System Studio создается пользовательская переменная оси с другим именем. Для работы обычно используется переменная оси с другим именем. Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508). Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701.	ARRAY[0..255] OF_sAXIS_REF	---	стр. A-156

- *1 Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: состояние ошибки отображается максимум для 16 осей, используется тип данных ARRAY [0..15] OF WORD.
Для модулей серии NJ: состояние ошибки отображается максимум для 64 осей, используется тип данных ARRAY [0..63] OF WORD.
- *2 Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: состояние ошибки отображается максимум для 8 групп осей, используется тип данных ARRAY [0..7] OF WORD.
Для модулей серии NJ: состояние ошибки отображается максимум для 32 групп осей, используется тип данных ARRAY [0..31] OF WORD.
- *3 Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: состояние ошибки отображается максимум для 8 групп осей, используется тип данных ARRAY [0..7] OF_sGROUP_REF.
Для модулей серии NJ: состояние ошибки отображается максимум для 32 групп осей, используется тип данных ARRAY [0..31] OF_sGROUP_REF.
- *4 Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: состояние ошибки отображается максимум для 16 осей, используется тип данных ARRAY [0..15] OF_sAXIS_REF.
Для модулей серии NJ: состояние ошибки отображается максимум для 64 осей, используется тип данных ARRAY [0..63] OF_sAXIS_REF.

A-6-6 Функциональный модуль «EtherCAT Master», имя категории: _EC

● Функциональная классификация: ошибки связи по сети EtherCAT

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EC_ErrSta	Ошибка встроенного интерфейса EtherCAT	Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок функционального модуля «EtherCAT Master». Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#40F0	стр. A-156
_EC_PortErr	Ошибка порта связи	Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок портов связи для ведущего устройства EtherCAT. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-157
_EC_MstrErr	Ошибка ведущего устройства	Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок ведущего устройства EtherCAT и ошибок ведомых устройств, обнаруживаемых ведущим устройством EtherCAT. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-157
_EC_SlavErr	Ошибка ведомого устройства	Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок ведомых устройств EtherCAT. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-157
_EC_SlavErrTbl	Таблица ошибок ведомых устройств	Эта системная переменная содержит состояние ошибки для каждого ведомого устройства EtherCAT. Состояние ошибки сообщается для каждого ведомого устройства, которое входит в фактическую конфигурацию системы. Этот массив переменных указывает ведомые устройства, в которых имеются ошибки. Состояние ошибки приводится для каждого адреса узла ведомого устройства EtherCAT (1–512) ^{*1} . Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	ARRAY [1..512] OF WORD ^{*1}	16#0000... 16#00F0	стр. A-157
_EC_MacAdrErr	Ошибка MAC-адреса	«ИСТИНА» при наличии недопустимого MAC-адреса.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-157
_EC_LanHwErr	Ошибка контроллера связи	«ИСТИНА», если имеется аппаратная ошибка контроллера связи.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-157
_EC_LinkOffErr	Ошибка отсутствия соединения (Link OFF)	«ИСТИНА», если соединение с контроллером связи не установлено.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158
_EC_NetCfgErr	Ошибка информации о конфигурации сети	«ИСТИНА» при наличии недопустимой информации о конфигурации сети.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158
_EC_NetCfgCmpErr	Ошибка проверки конфигурации сети	«ИСТИНА», если информация о конфигурации сети не соответствует фактической конфигурации сети.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158
_EC_NetTopologyErr	Ошибка конфигурации сети	«ИСТИНА» при наличии ошибки конфигурации сети (слишком много подключенных устройств или кольцевое соединение).	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158
_EC_PDCommErr	Ошибка обмена данными процесса	«ИСТИНА», если во время обмена данными процесса происходит непредвиденное подсоединение или отсоединение ведомого устройства либо возникает ошибка сторожевого таймера (WDT) ведомого устройства.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158
_EC_PDTimeoutErr	Ошибка таймаута приема данных процесса	«ИСТИНА» в случае превышения времени ожидания (таймаута) во время приема данных процесса.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EC_PDSErr	Ошибка передачи данных процесса	«ИСТИНА», если произошла ошибка передачи данных процесса (не удалось передать данные в течение цикла передачи данных процесса или нестабильность синхронизации при передаче данных превысила допустимый уровень).	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158
_EC_SlavAdrDupErr	Ошибка дублирования адреса узла ведомого устройства	«ИСТИНА», если для нескольких ведомых устройств задан одинаковый адрес узла.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-158
_EC_SlavInitErr	Ошибка инициализации ведомого устройства	«ИСТИНА», если имеется ошибка в команде инициализации, адресованной ведомому устройству.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-159
_EC_SlavAppErr	Ошибка приложения ведомого устройства	«ИСТИНА», если имеется ошибка в регистре состояния приложения ведомого устройства.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-159
_EC_MsgErr	Ошибка сообщения EtherCAT	«ИСТИНА» при передаче сообщения ведомому устройству, которое не поддерживает сообщения, или при наличии ошибки в формате ответа на сообщение, переданное ведомому устройству.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-159
_EC_SlavEmergErr	Обнаружено аварийное сообщение	«ИСТИНА», если ведущее устройство обнаружило аварийное сообщение, отправленное ведомым устройством.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-159
_EC_IndataInvalidErr (версия 1.13)	Ошибка ввода неверных данных процесса	«ИСТИНА», если в течение указанного ниже периода наблюдалось состояние «Неверные входные данные» (Input Data Invalid) из-за того, что ведущему устройству EtherCAT не удалось нормально выполнить обмен данными процесса, когда оно находилось в нормальном рабочем состоянии. <ul style="list-style-type: none"> • При цикле выполнения задач 10 мс или меньше: 100 мс • При цикле выполнения задач больше 10 мс: 10 циклов задачи 	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-159
_EC_CommErrTbl	Таблица ведомых устройств с ошибками связи	Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если ведущее устройство обнаружило ошибку для некоторого ведомого устройства, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».	ARRAY [1..512] OF BOOL*2	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-159
_EC_CycleExceeded	Превышение коммуникационного цикла EtherCAT	«ИСТИНА», если модулю ЦПУ не удалось установить связь в течение заданного периода связи во время запуска. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-160

*1 Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: адрес узла: 1–192, тип данных: ARRAY [1..192] OF WORD.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.



Дополнительная информация

Типовое значение флагов ошибок встроенного интерфейса EtherCAT

Имя переменной	Назначение	Имя переменной	Назначение	Имя переменной	Назначение	Уровень события
_EC_ErrSta	Ошибка встроенного интерфейса EtherCAT	_EC_PortErr	Ошибка порта связи	_EC_MacAdrErr	Ошибка MAC-адреса	Частичная ошибка
				_EC_LanHwErr	Ошибка контроллера связи	
				_EC_LinkOffErr	Ошибка отсутствия соединения (Link OFF)	
		_EC_MstrErr	Ошибка ведущего устройства	_EC_NetCfgErr	Ошибка информации о конфигурации сети	Некритическая ошибка
				_EC_NetCfgCmpErr	Ошибка проверки конфигурации сети	
				_EC_NetTopologyErr	Ошибка конфигурации сети	
				_EC_PDCommErr	Ошибка обмена данными процесса	
				_EC_PDTimeoutErr	Ошибка таймаута приема данных процесса	
				_EC_PDSendErr	Ошибка передачи данных процесса	
				_EC_SlavAdrDupErr	Ошибка дублирования адреса узла ведомого устройства	
				_EC_SlavInitErr	Ошибка инициализации ведомого устройства	
				_EC_SlavAppErr	Ошибка приложения ведомого устройства	
				_EC_CommErrTbl	Таблица ведомых устройств с ошибками связи	
				_EC_CycleExceeded	Превышение коммуникационного цикла EtherCAT	
				_EC_MsgErr	Ошибка сообщения EtherCAT	
_EC_SlavEmergErr	Обнаружено аварийное сообщение					
_EC_SlavErr	Ошибка ведомого устройства	_EC_SlavErrTbl	Таблица ошибок ведомых устройств	Определяется ведомым устройством.		

Примечание. Значение любой системной переменной, связанной с ошибками связи по сети EtherCAT, будет сохраняться до тех пор, пока не будет устранена причина ошибки и ошибка контроллера после этого не будет сброшена с помощью функций поиска и устранения неполадок в Sysmac Studio или с помощью команды ResetECError.



● **Функциональная классификация: состояние связи по сети EtherCAT**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EC_RegSlavTbl	Таблица зарегистрированных ведомых устройств	В этой таблице указываются ведомые устройства, зарегистрированные в информации о конфигурации сети. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство зарегистрировано, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».	ARRAY [1..512] OF BOOL**1	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-160
_EC_EntrySlavTbl	Таблица ведомых устройств, подключенных к сети	Эта таблица указывает, какие ведомые устройства подключены к сети. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство вошло в сеть, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».	ARRAY [1..512] OF BOOL**1	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-160
_EC_MBXSlavTbl	Таблица ведомых устройств, способных участвовать в обмене сообщениями	В этой таблице указываются ведомые устройства, которые способны участвовать в обмене сообщениями. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство способно участвовать в обмене сообщениями (состояние подготовки к работе, безопасное рабочее состояние или нормальное рабочее состояние), соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА». Примечание. Прежде чем приступить к обмену сообщениями с некоторым ведомым устройством EtherCAT, проверьте с помощью этой переменной, возможен ли обмен сообщениями с данным устройством.	ARRAY [1..512] OF BOOL**1	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-160
_EC_PDSlavTbl	Таблица ведомых устройств, осуществляющих обмен данными процесса	В этой таблице указываются ведомые устройства, которые в данный момент осуществляют обмен данными процесса. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если данные процесса некоторого ведомого устройства активны (являются рабочими) и для входов и для выходов ведомого устройства, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА». Примечание. Прежде чем использовать ведомое устройство EtherCAT для управления, проверьте с помощью этой переменной, действительны ли данные этого ведомого устройства.	ARRAY [1..512] OF BOOL**1	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-161
_EC_DisconnSlavTbl	Таблица отсоединенных ведомых устройств	Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство было отсоединено, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».	ARRAY [1..512] OF BOOL**1	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-161
_EC_DisableSlavTbl	Таблица деактивированных ведомых устройств	Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство деактивировано, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».	ARRAY [1..512] OF BOOL**1	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-161
_EC_PDActive	Состояние обмена данными процесса	«ИСТИНА», когда обмен данными процесса осуществляется со всеми ведомыми устройствами.* * Деактивированные ведомые устройства не учитываются.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-161
_EC_PktMonStop	Мониторинг пакетов остановлен	«ИСТИНА», если мониторинг пакетов остановлен.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-161
_EC_LinkStatus	Состояние канала	«ИСТИНА», если соединение с контроллером связи находится в состоянии «Link ON» («Соединение установлено»).	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-161



Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EC_PktSaving	Сохранение файла данных пакетов	Показывает, сохраняется ли в данный момент файл данных пакетов. ИСТИНА: сохраняется файл данных пакетов. ЛОЖЬ: файл данных пакетов не сохраняется.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-162
_EC_InDataInvalid	Недействительные входные данные	«ИСТИНА», когда передача данных процесса в рамках главной циклической задачи не завершается нормально и выходные данные недействительны.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-162
_EC_InData1Invalid	Недействительные входные данные 1	«ИСТИНА», когда передача данных процесса в рамках главной циклической задачи не завершается нормально и выходные данные недействительны. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-162
_EC_InData2Invalid	Недействительные входные данные 2	«ИСТИНА», когда передача данных процесса в рамках циклической задачи приоритета 5 не завершается нормально и выходные данные недействительны. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX. Примечание. Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 эта переменная всегда содержит значение «ИСТИНА».	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-162

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Примечание. Все системные переменные, связанные с состоянием связи EtherCAT, сообщают текущее состояние.

● Функциональная классификация: журнал диагностики/статистики связи по сети EtherCAT

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EC_StatisticsLogEnable (версия 1.11)	Активация журнала диагностики/статистики	Переходит в состояние «ИСТИНА», когда начинается ведение журнала диагностики/статистики. Переходит в состояние «ЛОЖЬ», когда ведение журнала диагностики/статистики завершается.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-162
_EC_StatisticsLogCycleSec (версия 1.11)	Цикл журнала диагностики/статистики	Указывает интервал записи диагностической и статистической информации в журнал диагностики/статистики в секундах. Если указано значение 0, диагностическая и статистическая информация записывается только один раз при завершении ведения журнала диагностики/статистики. Примечание. Если значение этой системной переменной изменить во время ведения журнала диагностики/статистики, интервал записи не поменяется.	UINT	0 или 30...1800	стр. A-163
_EC_StatisticsLogBusy (версия 1.11)	Активность журнала диагностики/статистики	«ИСТИНА» во время ведения журнала диагностики/статистики.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-163
_EC_StatisticsLogErr (версия 1.11)	Ошибка журнала диагностики/статистики	«ИСТИНА», если не удалось запустить журнал диагностики/статистики или не удалось выполнить запись в него. Значение этого флага определяется, когда флаг <i>_EC_StatisticsLogBusy</i> (Активность журнала диагностики/статистики) переходит в состояние «ЛОЖЬ» после начала ведения журнала диагностики/статистики. Завершение с ошибкой может быть вызвано одной из следующих причин: • Невозможно добавить очередную запись в файл журнала, так как на карте памяти SD нет места. • Карта памяти SD защищена от записи. • Карта памяти SD отсутствует. • Функция не может быть запущена, так как для переменной <i>_EC_StatisticsLogCycleSec</i> (Цикл журнала диагностики/статистики) указано недействительное значение.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-163

A-6-7 Функциональный модуль «EtherNet/IP», имя категории: _EIP

● **Функциональная классификация: ошибки связи по сети EtherNet/IP**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_ErrSta	Ошибка встроенного порта EtherNet/IP	<p>Это переменная состояния ошибки для встроенного порта EtherNet/IP.</p> <p>Модули ЦПУ серии NX: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP1_PortErr</i> (Ошибка порта связи 1) • <i>_EIP2_PortErr</i> (Ошибка порта связи 2) • <i>_EIP1_CipErr</i> (Ошибка связи по протоколу CIP 1) • <i>_EIP2_CipErr</i> (Ошибка связи по протоколу CIP 2) • <i>_EIP_TcpAppErr</i> (Ошибка связи TCP-приложения) <p>Модули ЦПУ серии NJ: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP_PortErr</i> (Ошибка порта связи) • <i>_EIP_CipErr</i> (Ошибка связи по протоколу CIP) • <i>_EIP_TcpAppErr</i> (Ошибка связи TCP-приложения) <p>Примечание. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.</p>	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-163

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_PortErr	Ошибка порта связи	<p>Это переменная состояния ошибки для порта связи.</p> <p>Модули ЦПУ серии NX: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP1_MacAdrErr</i> (Ошибка MAC-адреса порта 1) • <i>_EIP1_LanHwErr</i> (Ошибка контроллера связи порта 1) • <i>_EIP1_EtnCfgErr</i> (Ошибка основных параметров Ethernet порта 1) • <i>_EIP1_IPAdrCfgErr</i> (Ошибка настройки IP-адреса порта 1) • <i>_EIP1_IPAdrDupErr</i> (Ошибка дублирования IP-адреса порта 1) • <i>_EIP1_BootpErr</i> (Ошибка сервера BOOTP порта 1) • <i>_EIP_DNSCfgErr</i> (Ошибка настройки DNS) • <i>_EIP_DNSSrvErr</i> (Ошибка подключения сервера DNS) • <i>_EIP_IPRTblErr</i> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Модули ЦПУ серии NJ: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP_MacAdrErr</i> (Ошибка MAC-адреса) • <i>_EIP_LanHwErr</i> (Ошибка контроллера связи) • <i>_EIP_EtnCfgErr</i> (Ошибка основных параметров Ethernet) • <i>_EIP_IPAdrCfgErr</i> (Ошибка настройки IP-адреса) • <i>_EIP_IPAdrDupErr</i> (Ошибка дублирования IP-адреса) • <i>_EIP_BootpErr</i> (Ошибка сервера BOOTP) • <i>_EIP_IPRTblErr</i> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Примечание. Обнаружение отсутствия соединения (Link OFF) или возникновения ошибки обработки встроенного порта EtherNet/IP (Built-in EtherNet/IP Processing Error) регистрируется в журнале событий, после чего устанавливается соответствующий бит. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.</p>	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-164



Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_PortErr	Ошибка порта связи 1	<p>Это переменная состояния ошибки для порта связи.</p> <p>Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP1_MacAdrErr</i> (Ошибка MAC-адреса порта 1) • <i>_EIP1_LanHwErr</i> (Ошибка контроллера связи порта 1) • <i>_EIP1_EtnCfgErr</i> (Ошибка основных параметров Ethernet порта 1) • <i>_EIP1_IPAdrCfgErr</i> (Ошибка настройки IP-адреса порта 1) • <i>_EIP1_IPAdrDupErr</i> (Ошибка дублирования IP-адреса порта 1) • <i>_EIP1_BootpErr</i> (Ошибка сервера BOOTP порта 1) • <i>_EIP1_DNSCfgErr</i> (Ошибка настройки DNS) • <i>_EIP1_DNSSrvErr</i> (Ошибка подключения сервера DNS) • <i>_EIP_IPRTblErr</i> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Примечание. Обнаружение отсутствия соединения (Link OFF) или возникновение ошибки обработки встроенного порта EtherNet/IP (Built-in EtherNet/IP Processing Error) регистрируется в журнале событий, после чего устанавливается соответствующий бит. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-164

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP2_PortErr	Ошибка порта связи 2	<p>Это переменная состояния ошибки для порта связи.</p> <p>Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP2_MacAdrErr</i> (Ошибка MAC-адреса порта 2) • <i>_EIP2_LanHwErr</i> (Ошибка контроллера связи порта 2) • <i>_EIP2_EtnCfgErr</i> (Ошибка основных параметров Ethernet порта 2) • <i>_EIP2_IPAdrCfgErr</i> (Ошибка настройки IP-адреса порта 2) • <i>_EIP2_IPAdrDupErr</i> (Ошибка дублирования IP-адреса порта 2) • <i>_EIP2_BootpErr</i> (Ошибка сервера BOOTP порта 2) • <i>_EIP_DNSCfgErr</i> (Ошибка настройки DNS) • <i>_EIP_DNSSrvErr</i> (Ошибка подключения сервера DNS) • <i>_EIP_IPRTblErr</i> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Примечание. Обнаружение отсутствия соединения (Link OFF) или возникновение ошибки обработки встроенного порта EtherNet/IP (Built-in EtherNet/IP Processing Error) регистрируется в журнале событий, после чего устанавливается соответствующий бит. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-164

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_CipErr	Ошибка связи по протоколу CIP	<p>Это переменная состояния ошибки для связи по протоколу CIP.</p> <p>Модули ЦПУ серии NX: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP1_IdentityErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации) • <i>_EIP1_TDLinCfgErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinOpnErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP1_TagAdrErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP1_MultiSwONErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей) <p>Модули ЦПУ серии NJ: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP_IdentityErr</i> (Ошибка идентификации) • <i>_EIP_TDLinCfgErr</i> (Ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP_TDLinOpnErr</i> (Сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP_TDLinErr</i> (Ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP_TagAdrErr</i> (Ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP_MultiSwONErr</i> (Ошибка включения нескольких переключателей) <p>Примечание. Если возникает ошибка разрешения имени тега, она регистрируется в журнале событий, после чего эта переменная переходит в состояние «ИСТИНА». Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.</p>	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-165

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_CipErr	Ошибка связи по протоколу CIP 1	<p>Это переменная состояния ошибки для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP1_IdentityErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации) • <i>_EIP1_TDLinkCfgErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinkOpnErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinkErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP1_TagAdrErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP1_MultiSwONErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей) <p>Примечание. Если возникает ошибка разрешения имени тега, она регистрируется в журнале событий, после чего эта переменная переходит в состояние «ИСТИНА». Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-165
_EIP2_CipErr	Ошибка связи по протоколу CIP 2	<p>Это переменная состояния ошибки для связи по протоколу CIP 2.</p> <p>Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP2_IdentityErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка идентификации) • <i>_EIP2_TDLinkCfgErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP2_TDLinkOpnErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP2_TDLinkErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP2_TagAdrErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP2_MultiSwONErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка включения нескольких переключателей) <p>Примечание. Если возникает ошибка разрешения имени тега, она регистрируется в журнале событий, после чего эта переменная переходит в состояние «ИСТИНА». Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-166

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_TcpAppErr	Ошибка связи TCP-приложения	Эта переменная состояния ошибки для связи, относящейся к TCP-приложению. Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки: <ul style="list-style-type: none"> _EIP_TcpAppCfgErr (Ошибка настройки TCP-приложения) _EIP_NTPrvErr (Ошибка подключения сервера NTP) Примечание. Дополнительную информацию см. в описании значений битов состояния ошибки в конце данного приложения.	WORD	16#0000... 16#00F0	стр. A-166
_EIP_MacAdrErr	Ошибка MAC-адреса	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что на порте связи 1 произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска. ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска. ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-166
_EIP1_MacAdrErr	Ошибка MAC-адреса порта 1	Указывает, что на порте связи 1 произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска. ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-166
_EIP2_MacAdrErr	Ошибка MAC-адреса порта 2	Указывает, что на порте связи 2 произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска. ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-166
_EIP_LanHwErr	Ошибка контроллера связи	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что на порте связи 1 произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: сбой ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: сбой ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-167
_EIP1_LanHwErr	Ошибка контроллера связи порта 1	Указывает, что на порте связи 1 произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: сбой ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-167
_EIP2_LanHwErr	Ошибка контроллера связи порта 2	Указывает, что на порте связи 2 произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: сбой ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-167

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_EtnCfgErr	Ошибка основных параметров Ethernet	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что для порта связи 1 неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-167
_EIP1_EtnCfgErr	Ошибка основных параметров Ethernet порта 1	Указывает, что для порта связи 1 неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-167
_EIP2_EtnCfgErr	Ошибка основных параметров Ethernet порта 2	Указывает, что для порта связи 2 неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-168
_EIP_IPAdrCfgErr	Ошибка настройки IP-адреса	Модули ЦПУ серии NX: указывает на ошибки настройки IP-адреса для порта связи 1. ИСТИНА: • Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение. • Произошел сбой операции чтения. • От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает на ошибки настройки IP-адреса. ИСТИНА: • Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение. • Произошел сбой операции чтения. • От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. • Неверно заданы параметры шлюза по умолчанию. ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-168
_EIP1_IPAdrCfgErr	Ошибка настройки IP-адреса порта 1	Указывает на ошибки настройки IP-адреса для порта связи 1. ИСТИНА: • Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение. • Произошел сбой операции чтения. • От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-168

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP2_IPAdrcfgErr	Ошибка настройки IP-адреса порта 2	Указывает на ошибки настройки IP-адреса для порта связи 2. ИСТИНА: <ul style="list-style-type: none"> Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение. Произошел сбой операции чтения. От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-168
_EIP_IPAdrcDupErr	Ошибка дублирования IP-адреса	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам для порта связи 1. ИСТИНА: произошло дублирование. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам. ИСТИНА: произошло дублирование. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-168
_EIP1_IPAdrcDupErr	Ошибка дублирования IP-адреса порта 1	Указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам для порта связи 1. ИСТИНА: произошло дублирование. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-169
_EIP2_IPAdrcDupErr	Ошибка дублирования IP-адреса порта 2	Указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам для порта связи 2. ИСТИНА: произошло дублирование. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-169
_EIP_DNSCfgErr ^{*1}	Ошибка настройки DNS	Указывает, что параметры DNS или хостов заданы неверно. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-169
_EIP_BootpErr	Ошибка сервера BOOTP	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что на порте связи 1 произошел сбой соединения с сервером BOOTP. ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут). ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес. Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошел сбой соединения с сервером BOOTP. ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут). ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-169
_EIP1_BootpErr	Ошибка сервера BOOTP порта 1	Указывает, что на порте связи 1 произошел сбой соединения с сервером BOOTP. ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут). ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-169

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP2_BootpErr	Ошибка сервера BOOTP порта 2	Указывает, что на порте связи 2 произошел сбой соединения с сервером BOOTP. ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут). ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-170
_EIP_IPRTblErr	Ошибка таблицы IP-маршрутизации	Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что неверно заданы параметры шлюза по умолчанию или параметры таблицы IP-маршрутизации. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NX: указывает, что неверно заданы параметры таблицы IP-маршрутизации или параметры хостов. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-170
_EIP_IdentityErr	Ошибка идентификации	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что идентификационная информация для связи по протоколу CIP 1 (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что идентификационная информация (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-170
_EIP1_IdentityErr	Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации	Указывает, что идентификационная информация для связи по протоколу CIP 1 (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-170
_EIP2_IdentityErr	Связь по протоколу CIP 2: ошибка идентификации	Указывает, что идентификационная информация для связи по протоколу CIP 2 (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-170

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_TDLinkCfgErr	Ошибка настройки теговых логических связей	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-171
_EIP1_TDLinkCfgErr	Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей	Указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-171
_EIP2_TDLinkCfgErr	Связь по протоколу CIP 2: ошибка настройки теговых логических связей	Указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей для связи по протоколу CIP 2. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-171
_EIP_TDLinkOpnErr	Сбой соединения теговых логических связей	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что не удалось установить соединение для теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: не удалось установить соединение для теговых логических связей по одной из следующих причин: • Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теговых логических связей, отличается от фактической информации узла. • От удаленного узла не поступил ответ. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что не удалось установить соединение для теговых логических связей. ИСТИНА: не удалось установить соединение для теговых логических связей по одной из следующих причин: • Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теговых логических связей, отличается от фактической информации узла. • От удаленного узла не поступил ответ. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-171

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_TDLinkOpnErr	Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теповых логических связей	Указывает, что не удалось установить соединение для теповых логических связей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: не удалось установить соединение для теповых логических связей по одной из следующих причин: • Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теповых логических связей, отличается от фактической информации узла. • От удаленного узла не поступил ответ. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-172
_EIP2_TDLinkOpnErr	Связь по протоколу CIP 2: сбой соединения теповых логических связей	Указывает, что не удалось установить соединение для теповых логических связей для связи по протоколу CIP 2. ИСТИНА: не удалось установить соединение для теповых логических связей по одной из следующих причин: • Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теповых логических связей, отличается от фактической информации узла. • От удаленного узла не поступил ответ. ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-172
_EIP_TDLinkErr	Ошибка связи через теповые логические связи	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что произошел таймаут соединения теповых логических связей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: произошел таймаут ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошел таймаут соединения теповых логических связей. ИСТИНА: произошел таймаут ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-172
_EIP1_TDLinkErr	Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теповые логические связи	Указывает, что произошел таймаут соединения теповых логических связей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: произошел таймаут ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-172
_EIP2_TDLinkErr	Связь по протоколу CIP 2: ошибка связи через теповые логические связи	Указывает, что произошел таймаут соединения теповых логических связей для связи по протоколу CIP 2. ИСТИНА: произошел таймаут ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-173

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_TagAdrErr	Ошибка разрешения имени тега	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что не удалось разрешить тег для связи по протоколу CIP 1 (т. е. не удалось определить адрес по имени тега).</p> <p>ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега).</p> <p>ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-173
_EIP1_TagAdrErr	Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега	<p>Указывает, что не удалось разрешить тег для связи по протоколу CIP 1 (т. е. не удалось определить адрес по имени тега).</p> <p>ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-173
_EIP2_TagAdrErr	Связь по протоколу CIP 2: ошибка разрешения имени тега	<p>Указывает, что не удалось разрешить тег для связи по протоколу CIP 2 (т. е. не удалось определить адрес по имени тега).</p> <p>ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-174

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_MultiSwONErr	Ошибка включения нескольких переключателей	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что одновременно включено несколько переключателей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА». ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что одновременно включено несколько переключателей. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА». ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-174
_EIP1_MultiSwONErr	Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей	Указывает, что одновременно включено несколько переключателей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА». ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-174
_EIP2_MultiSwONErr	Связь по протоколу CIP 2: ошибка включения нескольких переключателей	Указывает, что одновременно включено несколько переключателей для связи по протоколу CIP 2. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА». ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-174
_EIP_TcpAppCfgErr	Ошибка настройки TCP-приложения	ИСТИНА: по меньшей мере одно из значений для TCP-приложения (FTP, NTP, SNMP) задано неверно. Или произошел сбой операции чтения. ЛОЖЬ: нормальное состояние	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-174
_EIP_NTPSrvErr	Ошибка подключения сервера NTP	ИСТИНА: клиенту NTP не удалось подключиться к серверу (таймаут). ЛОЖЬ: протокол NTP не настроен или соединение было успешно установлено.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-175
_EIP_DNSSrvErr	Ошибка подключения сервера DNS	ИСТИНА: клиенту DNS не удалось подключиться к серверу (таймаут). ЛОЖЬ: DNS не включен. Или DNS включен и соединение успешно установлено.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. А-175

*1В случае модуля ЦПУ серии NJ эту переменную можно использовать только с версией модуля 1.11 или более поздней.

Иерархическая взаимосвязь системных переменных, связанных с ошибками EtherNet/IP, в модулях ЦПУ серии NJ

В таблице ниже поясняется иерархическая взаимосвязь системных переменных, связанных с ошибками EtherNet/IP. Например, если любая из переменных *_EIP_PortErr*, *_EIP_CipErr* или *_EIP_TcpAppErr* второго уровня принимает значение «ИСТИНА», переменная *_EIP_ErrSta* первого уровня также принимает значение «ИСТИНА». Таким образом, по значениям системных переменных более высокого уровня можно узнать, не произошла ли ошибка, связанная с переменной более низкого уровня.

Уровень 1		Уровень 2		Уровень 3	
Переменная	Имя	Переменная	Имя	Переменная	Имя
_EIP_ErrSta	Ошибка встроенного порта EtherNet/IP	_EIP_PortErr	Ошибка порта связи	_EIP_MacAdrErr	Ошибка MAC-адреса
				_EIP_LanHwErr	Ошибка контроллера связи
				_EIP_EtnCfgErr	Ошибка основных параметров Ethernet
				_EIP_IPAdrCfgErr	Ошибка настройки IP-адреса
				_EIP_IPAdrDupErr	Ошибка дублирования IP-адреса
				_EIP_BootpErr	Ошибка сервера BOOTP
				_EIP_DNSSrvErr	Ошибка подключения сервера DNS
				_EIP_IPRTblErr	Ошибка таблицы IP-маршрутизации
				_EIP_CipErr	Ошибка связи по протоколу CIP
		_EIP_TDLinkCfgErr	Ошибка настройки теговых логических связей		
		_EIP_TDLinkOpnErr	Сбой соединения теговых логических связей		
		_EIP_TDLinkErr	Ошибка связи через теговые логические связи		
		_EIP_TcpAppErr	Ошибка связи TCP-приложения	_EIP_TagAdrErr	Ошибка разрешения имени тега
				_EIP_MultiSwONErr	Ошибка включения нескольких переключателей
_EIP_NTPSrvErr	Ошибка подключения сервера NTP				

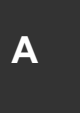
Иерархическая взаимосвязь системных переменных, связанных с ошибками EtherNet/IP, в модулях ЦПУ серии NX

В таблице ниже поясняется иерархическая взаимосвязь системных переменных, связанных с ошибками EtherNet/IP. Например, если любая из переменных `_EIP1_PortErr`, `_EIP2_PortErr`, `EIP1_CipErr`, `_EIP2_CipErr` и `_EIP_TcpAppErr` второго уровня принимает значение «ИСТИНА», переменная `_EIP_ErrSta` первого уровня также принимает значение «ИСТИНА». Таким образом, по значениям системных переменных более высокого уровня можно узнать, не произошла ли ошибка, связанная с переменной более низкого уровня.

Уровень 1		Уровень 2		Уровень 3			
Переменная	Имя	Переменная	Имя	Переменная	Имя		
<code>_EIP_ErrSta</code>	Ошибка встроенного порта EtherNet/IP	<code>_EIP1_PortErr</code>	Ошибка порта связи 1	<code>_EIP1_MacAdrErr</code>	Ошибка MAC-адреса порта 1		
				<code>_EIP1_LanHwErr</code>	Ошибка контроллера связи порта 1		
				<code>_EIP1_EtnCfgErr</code>	Ошибка основных параметров Ethernet порта 1		
				<code>_EIP1_IPAdrCfgErr</code>	Ошибка настройки IP-адреса порта 1		
				<code>_EIP1_IPAdrDupErr</code>	Ошибка дублирования IP-адреса порта 1		
				<code>_EIP1_BootpErr</code>	Ошибка сервера BOOTP порта 1		
				<code>_EIP_DNSCfgErr</code>	Ошибка настройки DNS		
				<code>_EIP_DNSSrvErr</code>	Ошибка подключения сервера DNS		
				<code>_EIP_IPRTblErr</code>	Ошибка таблицы IP-маршрутизации		
				<code>_EIP2_PortErr</code>	Ошибка порта связи 2	<code>_EIP2_MacAdrErr</code>	Ошибка MAC-адреса порта 2
						<code>_EIP2_LanHwErr</code>	Ошибка контроллера связи порта 2
						<code>_EIP2_EtnCfgErr</code>	Ошибка основных параметров Ethernet порта 2
		<code>_EIP2_IPAdrCfgErr</code>	Ошибка настройки IP-адреса порта 2				
		<code>_EIP2_IPAdrDupErr</code>	Ошибка дублирования IP-адреса порта 2				
		<code>_EIP2_BootpErr</code>	Ошибка сервера BOOTP порта 2				
		<code>_EIP_DNSCfgErr</code>	Ошибка настройки DNS				
		<code>_EIP_DNSSrvErr</code>	Ошибка подключения сервера DNS				
		<code>_EIP_IPRTblErr</code>	Ошибка таблицы IP-маршрутизации				
		<code>_EIP1_CipErr</code>	Ошибка связи по протоколу CIP 1			<code>_EIP1_IdentityErr</code>	Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации
						<code>_EIP1_TDLinkCfgErr</code>	Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей
						<code>_EIP1_TDLinkOpnErr</code>	Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теговых логических связей
				<code>_EIP1_TDLinkErr</code>	Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теговые логические связи		
				<code>_EIP1_TagAdrErr</code>	Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега		
				<code>_EIP1_MultiSwONErr</code>	Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей		
		<code>_EIP2_CipErr</code>	Ошибка связи по протоколу CIP 2	<code>_EIP2_IdentityErr</code>	Связь по протоколу CIP 2: ошибка идентификации		
				<code>_EIP2_TDLinkCfgErr</code>	Связь по протоколу CIP 2: ошибка настройки теговых логических связей		
				<code>_EIP2_TDLinkOpnErr</code>	Связь по протоколу CIP 2: сбой соединения теговых логических связей		
				<code>_EIP2_TDLinkErr</code>	Связь по протоколу CIP 2: ошибка связи через теговые логические связи		
				<code>_EIP2_TagAdrErr</code>	Связь по протоколу CIP 2: ошибка разрешения имени тега		
				<code>_EIP2_MultiSwONErr</code>	Связь по протоколу CIP 2: ошибка включения нескольких переключателей		
		<code>_EIP_TcpAppErr</code>	Ошибка связи TCP-приложения	<code>_EIP_TcpAppCfgErr</code>	Ошибка настройки TCP-приложения		
				<code>_EIP_NTpsrvErr</code>	Ошибка подключения сервера NTP		

Примечание. Обращаясь к системным переменным с именами, содержащими `_EIP1`, и системным переменным с именами, содержащими `_EIP`, можно получать одни и те же значения. Например, вы получите одинаковые значения, обратившись к переменным `_EIP1_PortErr` (Ошибка порта связи 1) и `_EIP_PortErr` (Ошибка порта связи).

Примечание. Системные переменные, чьи имена начинаются с `_EIP2`, можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.



● **Функциональная классификация: состояние связи по сети EtherNet/IP**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_EtnOnlineSta	В сети	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи 1 (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-175
_EIP1_EtnOnlineSta	Порт 1 в сети	<p>Указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи 1 (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-175
_EIP2_EtnOnlineSta	Порт 2 в сети	<p>Указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи 2 (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-175
_EIP_TDLinkRunSta	Состояние связи через теговые логические связи	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии при связи по протоколу CIP 1.</p> <p>ИСТИНА: нормальная работа</p> <p>ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии.</p> <p>ИСТИНА: нормальная работа</p> <p>ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-176

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_TDLinkRunSta	Связь по протоколу CIP 1: состояние связи через теговые логические связи	Указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии при связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: нормальная работа ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-176
_EIP2_TDLinkRunSta	Связь по протоколу CIP 2: состояние связи через теговые логические связи	Указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии при связи по протоколу CIP 2. ИСТИНА: нормальная работа ЛОЖЬ: любое состояние, кроме указанного выше. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-176
_EIP_TDLinkAllRunSta	Состояние связи для всех теговых логических связей	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными при связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора. ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении. Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными. ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора. ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-176
_EIP1_TDLinkAllRunSta	Связь по протоколу CIP 1: состояние связи для всех теговых логических связей	Указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными при связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора. ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-176
_EIP2_TDLinkAllRunSta	Связь по протоколу CIP 2: состояние связи для всех теговых логических связей	Указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными при связи по протоколу CIP 2. ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора. ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-177

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_RegTargetSta [255]	Информация о зарегистрированных целевых узлах	<p>Модули ЦПУ серии NX: содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP, для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p>	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-177
_EIP1_RegTargetSta [255]	Связь по протоколу CIP 1: информация о зарегистрированных целевых узлах	<p>Содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP, для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-177
_EIP2_RegTargetSta [255]	Связь по протоколу CIP 2: информация о зарегистрированных целевых узлах	<p>Содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP, для связи по протоколу CIP 2.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-177
_EIP_EstbTargetSta [255]	Информация о нормально подключенных целевых узлах	<p>Модули ЦПУ серии NX: содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP для связи по протоколу CIP 1.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: С узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: С узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка.</p>	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-178

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_EstbTargetSta [255]	Связь по протоколу CIP 1: информация о нормально подключенных целевых узлах	Содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP для связи по протоколу CIP 1. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: С узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-178
_EIP2_EstbTargetSta [255]	Связь по протоколу CIP 2: информация о нормально подключенных целевых узлах	Содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP для связи по протоколу CIP 2. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: С узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-178
_EIP_TargetPLCModeSta [255]	Режим работы целевого ПЛК	Модули ЦПУ серии NX: показывает рабочее состояние контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного. Модули ЦПУ серии NJ: показывает рабочее состояние подключенных контроллеров на целевых узлах, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-178

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_TargetPLCModeSta [255]	Связь по протоколу CIP 1: режим работы целевого ПЛК	Показывает рабочее состояние контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-179
_EIP2_TargetPLCModeSta [255]	Связь по протоколу CIP 2: режим работы целевого ПЛК	Показывает рабочее состояние контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 2, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: Это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-179
_EIP_TargetPLCErr [255]	Информация об ошибках целевого ПЛК	Модули ЦПУ серии NX: показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: В целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного. Модули ЦПУ серии NJ: показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) подключенных контроллеров на целевых узлах, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: В целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-179

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_TargetPLCErr [255]	Связь по протоколу CIP 1: информация об ошибках целевого ПЛК	Показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: В целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-179
_EIP2_TargetPLCErr [255]	Связь по протоколу CIP 2: информация об ошибках целевого ПЛК	Показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 2, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение. <i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: В целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка. <i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Прочее, за исключением вышеуказанного. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-180



Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
EIP_TargetNodeErr [255]	Информация об ошибке целевого узла	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах для связи по протоколу CIP 1, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: С целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА). Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: С целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: Целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА). Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p>	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-180

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_TargetNodeErr [255]	Связь по протоколу CIP 1: информация об ошибке целевого узла	<p>Указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах для связи по протоколу CIP 1, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p>Массив[x] = ИСТИНА: С целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p>Массив[x] = ЛОЖЬ: Целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА).</p> <p>Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-180
_EIP2_TargetNodeErr [255]	Связь по протоколу CIP 2: информация об ошибке целевого узла	<p>Указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах для связи по протоколу CIP 2, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p>Массив[x] = ИСТИНА: С целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p>Массив[x] = ЛОЖЬ: Целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА).</p> <p>Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>	ARRAY [0..255] OF BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-181

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_NTPResult	Рабочая информация NTP	Используйте команду GetNTPStatus для чтения рабочей информации NTP из программы пользователя. Прямое обращение к этой переменной невозможно.	_sNTP_RESULT		стр. A-181
.ExecTime	Время последней операции NTP	Сообщает время последней операции NTP, завершившейся без ошибок. При получении данных времени без ошибок сохраняется значение времени, полученное от сервера NTP. Если же данные времени нормально получить от сервера NTP не удастся, значение времени не сохраняется. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи.	DATE_AND_TIME	Зависит от типа данных.	стр. A-181
.ExecNormal	Результат операции NTP	ИСТИНА: указывает на нормальное завершение операции NTP. ЛОЖЬ: указывает, что операция NTP завершилась ошибкой или ни разу не выполнялась. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-181



Дополнительная информация

Состояние связи с целевым узлом

Для контроллера серии NJ/NX состояние связи с целевым узлом определяется комбинацией значений четырех системных переменных.

- *_EIP_RegTargetSta* (Информация о зарегистрированных целевых узлах)
- *_EIP_EstbTargetSta* (Информация о нормально подключенных целевых узлах)
- *_EIP_TargetPLCErr* (Информация об ошибках целевого ПЛК)
- *_EIP_TargetNodeErr* (Информация об ошибке целевого узла)

Значение <i>_EIP_RegTargetSta</i>	Значение <i>_EIP_EstbTargetSta</i>	Значение <i>_EIP_TargetPLCErr</i>	Значение <i>_EIP_TargetNodeErr</i>	Состояние связи с целевым узлом
ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	С целевым узлом было установлено нормальное соединение, в целевом ПЛК нет ошибок.
		ИСТИНА	ИСТИНА	С целевым узлом было установлено нормальное соединение, но в целевом ПЛК есть ошибка.
	ЛОЖЬ	Не действует	ИСТИНА	С целевым узлом не было установлено нормальное соединение.
ЛОЖЬ	Не действует	Не действует	Не действует	Информация недействительна, так как целевой узел не зарегистрирован.

Для контроллера серии NX состояние связи при связи по протоколу CIP 1 и при связи по протоколу CIP 2 определяется комбинацией значений четырех системных переменных таким же образом, как показано в таблице выше.

- Связь по протоколу CIP 1
 - *_EIP1_RegTargetSta* (Связь по протоколу CIP 1: информация о зарегистрированных целевых узлах)
 - *_EIP1_EstbTargetSta* (Связь по протоколу CIP 1: информация о нормально подключенных целевых узлах)
 - *_EIP1_TargetPLCErr* (Связь по протоколу CIP 1: информация об ошибках целевого ПЛК)
 - *_EIP_TargetNodeErr* (Информация об ошибке целевого узла)
- Связь по протоколу CIP 2
 - *_EIP2_RegTargetSta* (Связь по протоколу CIP 2: информация о зарегистрированных целевых узлах)
 - *_EIP2_EstbTargetSta* (Связь по протоколу CIP 2: информация о нормально подключенных целевых узлах)
 - *_EIP2_TargetPLCErr* (Связь по протоколу CIP 2: информация об ошибках целевого ПЛК)
 - *_EIP_TargetNodeErr* (Информация об ошибке целевого узла)



● **Функциональная классификация: переключатели для связи по сети EtherNet/IP**

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP_TDLINKSTARTCMD	Переключатель запуска связи через теговые логические связи	<p>Модули ЦПУ серии NX: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1.</p> <p>После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей.</p> <p>После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-181
_EIP1_TDLINKSTARTCMD	Связь по протоколу CIP 1: переключатель запуска связи через теговые логические связи	<p>Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1.</p> <p>После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-182
_EIP2_TDLINKSTARTCMD	Связь по протоколу CIP 2: переключатель запуска связи через теговые логические связи	<p>Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей при связи по протоколу CIP 2.</p> <p>После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-182
_EIP_TDLINKSTOPCMD	Переключатель остановки связи через теговые логические связи	<p>Модули ЦПУ серии NX: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1.</p> <p>После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей.</p> <p>После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p>	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-182

Имя переменной	Назначение	Функция	Тип данных	Диапазон значений	Справка
_EIP1_TDLinkStopCmd	Связь по протоколу CIP 1: переключатель остановки связи через теговые логические связи	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1. После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ». Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-182
_EIP2_TDLinkStopCmd	Связь по протоколу CIP 2: переключатель остановки связи через теговые логические связи	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей при связи по протоколу CIP 2. После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ». Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.	BOOL	ИСТИНА или ЛОЖЬ	стр. A-182

A-6-8 Значения битов состояния ошибки

Отдельные биты в перечисленных ниже словах состояния ошибки имеют одинаковое назначение.

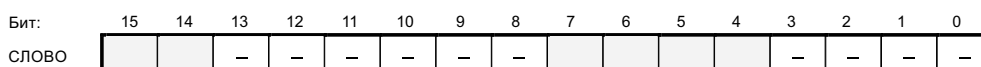
- *_ErrSta* (Состояние ошибки контроллера)
- *_PLC_ErrSta* (Состояние ошибки функционального модуля «PLC»)
- *_CJB_ErrSta* (Состояние ошибки шины ввода-вывода)
- *_CJB_MstrErrSta* (Состояние ошибки ведущего устройства шины ввода-вывода)
- *_CJB_UnitErrSta* (Состояние ошибки модуля шины ввода-вывода)
- *_NXB_ErrSta* (Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus»)
- *_NXB_MstrErrSta* (Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего)
- *_NXB_UnitErrStaTbl* (Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus»)
- *_MC_ErrSta* (Состояние ошибки функционального модуля «Motion Control»)
- *_MC_ComErrSta* (Состояние ошибки общей обработки MC)
- *_MC_AX_ErrSta* (Состояние ошибки оси)
- *_MC_GRP_ErrSta* (Состояние ошибки группы осей)
- *_EC_ErrSta* (Ошибка встроенного интерфейса EtherCAT)
- *_EC_PortErr* (Ошибка порта связи)
- *_EC_MstrErr* (Ошибка ведущего устройства)
- *_EC_SlavErr* (Ошибка ведомого устройства)
- *_EC_SlavErrTbl* (Таблица ошибок ведомых устройств)
- *_EIP_ErrSta* (Ошибка встроенного интерфейса EtherNet/IP)
- *EIP_PortErr* (Ошибка порта связи), *_EIP1_PortErr* (Ошибка порта связи 1) и *_EIP2_PortErr* (Ошибка порта связи 2)

- *_EIP_CipErr* (Ошибка связи по протоколу CIP), *_EIP1_CipErr* (Ошибка связи по протоколу CIP 1) и *_EIP2_CipErr* (Ошибка связи по протоколу CIP 2)
- *_EIP_TcpAppErr* (Ошибка связи TCP-приложения)

Назначение каждого бита поясняется в таблице ниже.

Следующие переменные, однако, использовать в программе пользователя не следует: *_ErrSta* (Состояние ошибок контроллера), *_CJB_ErrSta* (Состояние ошибки шины ввода-вывода), *_CJB_MstrErrSta* (Состояние ошибки ведущего устройства шины ввода-вывода), *_CJB_UnitErrSta* (Состояние модуля ведущего устройства шины ввода-вывода), *_NXB_ErrSta* (Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus»), *_NXB_MstrErrSta* (Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего) и *_NXB_UnitErrStaTbl* (Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus»). Они могут обновляться с задержкой и не согласоваться с состоянием ошибки функционального модуля.

Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи.



Бит	Назначение
15	Ошибка, обнаруженная ведущим устройством: этот бит указывает, обнаружило ли ведущее устройство ошибку контроллера в модуле или ведомом устройстве для состояния ошибки «Ошибка контроллера». ИСТИНА: ведущее устройство обнаружило ошибку контроллера. ЛОЖЬ: ведущее устройство не обнаружило ошибку контроллера. (Действительно для <i>_CJB_U_ErrSta</i> .)
14	Объединенное состояние ошибок ведомых устройств: этот бит указывает, была ли обнаружена ошибка контроллера на каком-либо из уровней (например, на уровне модуля, ведомого устройства, оси или группы осей) ниже уровня источника события (т. е., для функционального модуля). ИСТИНА: ошибка контроллера произошла на более низком уровне. ЛОЖЬ: ошибка контроллера не произошла на более низком уровне. (Действительно для <i>_CJB_ErrSta</i> , <i>_MC_ErrSta</i> , и <i>_EC_ErrSta</i> .)
8...13	Резерв
7	Этот бит указывает, произошла ли ошибка контроллера критического уровня. ИСТИНА: произошла ошибка контроллера критического уровня. ЛОЖЬ: не произошла ошибка контроллера критического уровня.
6	Этот бит указывает, произошла ли частичная ошибка контроллера. ИСТИНА: произошла частичная ошибка контроллера. ЛОЖЬ: не произошла частичная ошибка контроллера.
5	Этот бит указывает, произошла ли ошибка контроллера некритического уровня. ИСТИНА: произошла ошибка контроллера некритического уровня. ЛОЖЬ: не произошла ошибка контроллера некритического уровня.
4	Этот бит указывает, произошла ли ошибка контроллера уровня «контроль». ИСТИНА: произошла ошибка контроллера уровня «контроль». ЛОЖЬ: не произошла ошибка контроллера уровня «контроль».
0...3	Резерв

A-7 Характеристики отдельных системных переменных

Характеристики каждой системной переменной представляются в табличном формате, который поясняется ниже.

Имя переменной	Здесь приводится имя системной переменной. Имя переменной начинается с имени категории.			Члены (для структур)	Имена членов структуры (приводятся только для структуры).
Назначение	Здесь указывается назначение переменной.			Глоб./локал.	Глобальная: глобальная переменная / Локальная: локальная переменная
Функция	Здесь описывается функция переменной.				
Тип данных	Здесь указывается тип данных переменной.			Диап. значений	Здесь указывается диапазон значений, которые может принимать переменная.
Доступ для чт./зап.	Чт.: только для чтения, Чт./зап.: чтение и запись	Сохранение	Указывается атрибут сохранения (Retain) для этой переменной.	Публик. в сети	Указывается атрибут публикации в сети (Network Publish) для этой переменной.
Исп. в progr. польз.	Указывается, можно ли эту переменную непосредственно использовать в пользовательской программе.	Связ. команды	Приводятся команды, связанные с этой переменной. Если переменную невозможно напрямую использовать в программе пользователя, приводятся команды для доступа к этой переменной.		

A

A-7-1 Общие системные переменные контроллера серии NJ/NX (без категории)

● Функциональная классификация: часы

Имя переменной	_CurrentTime				
Назначение	Системное время			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Эта переменная содержит данные внутренних часов модуля ЦПУ.				
Тип данных	DATE_AND_TIME			Диап. значений	<ul style="list-style-type: none"> Модули ЦПУ серии NX DT#1970-01-01-00:00:00... DT#2069-12-31-23:59:59 Модули ЦПУ серии NJ DT#1970-01-01-00:00:00... DT#2106-02-06-23:59:59
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Команды для работы с часами		

● Функциональная классификация: задачи

Имя переменной	_TaskName_Active				
Назначение	Флаг активности задачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» во время выполнения задачи. «ЛОЖЬ», когда задача не выполняется. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	ActEventTask Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: <ul style="list-style-type: none"> Task_IsActive 		

Имя переменной	_TaskName_LastExecTime				
Назначение	Время последнего выполнения задачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит время, когда задача выполнялась в последний раз (ед. изм.: 0,1 мкс). Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	TIME			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetMyTaskStatus		

Имя переменной	_TaskName_MaxExecTime				
Назначение	Максимальное время выполнения задачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит максимальное время выполнения задачи (ед. изм.: 0,1 мкс). Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	TIME			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Не поддерживается	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetMyTaskStatus		

Имя переменной	_TaskName_MinExecTime				
Назначение	Минимальное время выполнения задачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит минимальное время выполнения задачи (ед. изм.: 0,1 мкс). Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	TIME			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetMyTaskStatus		

Имя переменной	_TaskName_ExecCount				
Назначение	Количество выполнений задачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Показывает, сколько раз выполнялась задача. При превышении значения 4 294 967 295 значение обнуляется и счет возобновляется с 0. Примечание. Эти системные переменные невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	UDINT			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetMyTaskStatus		

Имя переменной	_TaskName_Exceeded				
Назначение	Флаг превышения периода задачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если период выполнения задачи был превышен. «ЛОЖЬ», если выполнение задачи завершилось в пределах цикла задачи. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetMyTaskStatus		

Имя переменной	_TaskName_ExceedCount				
Назначение	Количество превышений периода задачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Показывает, сколько раз был превышен период выполнения (цикл) задачи. Если текущее значение достигает максимума, соответствующего типу данных этой переменной, текущее значение сбрасывается в 0 и счет возобновляется. При превышении значения 4 294 967 295 значение обнуляется и счет возобновляется с 0. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для доступа к состоянию задачи при протоколировании данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	UDINT			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetMyTaskStatus		

● **Функциональная классификация: ошибки**

Имя переменной	_ErrSta				
Назначение	Состояние ошибки контроллера			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если имеется ошибка контроллера. «ЛОЖЬ» при отсутствии ошибок контроллера. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой и не согласоваться с состоянием функционального модуля. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>А-6-8 Значения битов состояния ошибки</i> .				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#C0F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> • ResetPLCError • ResetCJBEError • ResetECEError • ResetMCEError • MC_Reset • MC_GroupReset Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующих команд: <ul style="list-style-type: none"> • GetPLCError • GetCJBEError • GetECEError • GetMCEError • GetEIPError 		

Имя переменной	_AlarmFlag				
Назначение	Состояние ошибок, определяемых пользователем			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	При наличии ошибки пользователя бит, соответствующий уровню события, находится в состоянии «ИСТИНА». Биты 00...07 соответствуют уровню ошибки пользователя 1...8. При отсутствии ошибок пользователя эта переменная содержит значение 0000 hex.				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00FF
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> • SetAlarm • ResetAlarm • GetAlarm 		

● **Функциональная классификация: карта памяти SD**

Имя переменной	_Card1Ready				
Назначение	Флаг готовности карты памяти SD			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда карта памяти SD распознана. «ЛОЖЬ», когда карта памяти SD не распознана. ИСТИНА: карту можно использовать. ЛОЖЬ: карту нельзя использовать.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_Card1Protect				
Назначение	Флаг защиты от записи карты памяти SD			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда карта памяти SD защищена от записи с помощью переключателя «LOCK». ИСТИНА: запись запрещена. ЛОЖЬ: запись не запрещена.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_Card1Err				
Назначение	Флаг ошибки карты памяти SD			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда вставлена карта памяти SD, которая не может использоваться, или когда произошла ошибка формата. ИСТИНА: имеется ошибка ЛОЖЬ: ошибки отсутствуют				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_Card1Access				
Назначение	Флаг доступа к карте памяти SD			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» во время доступа к карте памяти SD. ИСТИНА: производится обращение к карте памяти. ЛОЖЬ: обращение к карте памяти не производится. Система обновляет флаг каждые 100 мс. Следовательно, этот флаг отражает состояние доступа к карте памяти SD с задержкой до 100 мс. Поэтому данный флаг не рекомендуется использовать в программе пользователя.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_Card1Deteriorated				
Назначение	Флаг предупреждения о сроке службы карты памяти SD			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда эксплуатационный ресурс карты памяти SD истек. Если эта переменная приняла значение «ИСТИНА», замените карту памяти SD. Если не заменить карту памяти SD, операции чтения и записи могут завершаться сбоем. ИСТИНА: срок службы карты памяти истек. ЛОЖЬ: карту еще можно использовать.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_Card1PowerFail				
Назначение	Флаг прерывания питания карты памяти SD			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если во время доступа к карте памяти SD была прервана подача питания на модуль ЦПУ. ИСТИНА: во время доступа к карте памяти SD было прервано питание. ЛОЖЬ: нормальное состояние.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется*1	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1BkupCmd*1		Имя члена	.ExecBkup
Назначение	Флаг выполнения резервного копирования		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Чтобы создать резервную копию данных контроллера на карте памяти SD, переведите эту переменную в состояние «ИСТИНА». Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.			
Тип данных	Структура: _sBKUP_CMD, член: BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1BkupCmd*1		Имя члена	.CancelBkup
Назначение	Флаг отмены резервного копирования		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Чтобы отменить создание резервной копии данных контроллера на карте памяти SD, переведите эту переменную в состояние «ИСТИНА». Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.			
Тип данных	Структура: _sBKUP_CMD, член: BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1BkupCmd*1		Имя члена	.ExecVefy
Назначение	Флаг выполнения сверки		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы сравнить данные контроллера с данными файла резервной копии на карте памяти SD. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.			
Тип данных	Структура: _sBKUP_CMD, член: BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1BkupCmd* ¹			Имя члена	.CancelVefy
Назначение	Флаг отмены сверки данных			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы отменить сравнение данных контроллера с данными файла резервной копии на карте памяти SD. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sBKUP_CMD, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1BkupCmd* ¹			Имя члена	.DirName
Назначение	Имя каталога			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Служит для указания имени каталога на карте памяти SD, в котором нужно создать резервную копию данных. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется при передаче команды с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sBKUP_CMD, член: STRING(64)			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1BkupSta* ¹			Имя члена	.Done
Назначение	Флаг готовности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда резервное копирование завершено. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется для чтения состояния с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sBKUP_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1BkupSta* ¹			Имя члена	.Active
Назначение	Флаг активности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» во время выполнения резервного копирования. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется для чтения состояния с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sBKUP_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1BkupSta* ¹			Имя члена	.Err
Назначение	Флаг ошибки			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если операция резервного копирования завершилась с ошибкой. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется для чтения состояния с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sBKUP_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1VefySta* ¹			Имя члена	.Done
Назначение	Флаг готовности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда сверка данных завершена. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется для чтения состояния с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sVEFY_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1VefySta* ¹			Имя члена	.Active
Назначение	Флаг активности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» во время выполнения сверки данных. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется для чтения состояния с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sVEFY_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1VefySta* ¹			Имя члена	.VefyRslt
Назначение	Флаг результатов проверки			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если данные не отличаются. «ЛОЖЬ», если обнаружены различия. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется для чтения состояния с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sVEFY_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1VefySta* ¹			Имя члена	.Err
Назначение	Флаг ошибки			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если операция сверки данных завершилась с ошибкой. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она применяется для чтения состояния с устройства HMI или с управляющего компьютера с использованием протокола обмена сообщениями CIP.				
Тип данных	Структура: _sVEFY_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1PrgTransferCmd* ¹			Имя члена	.Exec
Назначение	Флаг выполнения загрузки программ			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы запустить загрузку данных из файла резервной копии на карте памяти SD в контроллер с использованием функции загрузки программ с карты памяти SD. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sPRGTRANSFER_CMD, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется* ²	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1PrgTransferCmd* ¹			Имя члена	.DirName
Назначение	Имя каталога			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, содержащего файл резервной копии, который должен быть загружен. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sPRGTRANSFER_CMD, член: STRING(64)			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется* ²	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1PrgTransferCmd*1			Имя члена	.Password
Назначение	Пароль			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	В этой переменной можно указать пароль, который будет использоваться для проверки при запуске загрузки программ. Пароль инициализируется при каждом запуске передачи программ с карты памяти SD. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sPRGTRANSFER_CMD, член: STRING(33)			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1PrgTransferCmd*1			Имя члена	.TargetUserProgram
Назначение	Флаг передачи программы пользователя и настроек			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки программу пользователя или настройки. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sPRGTRANSFER_CMD, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется*2	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1PrgTransferCmd*1			Имя члена	.TargetIPAdr
Назначение	Флаг передачи IP-адреса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы включить IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP в состав загружаемых данных. Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sPRGTRANSFER_CMD, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется*2	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1PrgTransferCmd*1			Имя члена	.TargetVariable
Назначение	Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки текущие значения переменных с атрибутом Retain («сохранение») Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sPRGTRANSFER_CMD, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется*2	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1PrgTransferCmd*1			Имя члена	.TargetMemory
Назначение	Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы задать в качестве объекта загрузки текущие значения с атрибутом Retain («сохранение») в памяти, используемой для модулей серии CJ. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sPRGTRANSFER_CMD, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется*2	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1PrgTransferSta* ¹		Имя члена	.Done
Назначение	Флаг готовности		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда загрузка программ завершена. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.			
Тип данных	Структура: _SPRGTRANSFER_STA, член: BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1PrgTransferSta* ¹		Имя члена	.Active
Назначение	Флаг активности		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» во время выполнения загрузки программ. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.			
Тип данных	Структура: _SPRGTRANSFER_STA, член: BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1PrgTransferSta* ¹		Имя члена	.Err
Назначение	Флаг ошибки		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если операция загрузки программ завершилась с ошибкой. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.			
Тип данных	Структура: _SPRGTRANSFER_STA, член: BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1RestoreCmd* ¹		Имя члена	.Ehex
Назначение	Флаг выполнения восстановления		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы восстановить в контроллере данные из резервной копии на карте памяти SD. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.			
Тип данных	Структура: _sRESTORE_CMD, член: BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется* ²	Публик. в сети
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1RestoreCmd* ¹		Имя члена	.DirName
Назначение	Имя каталога		Глоб./локал.	Глобальная
Функция	С помощью этой переменной указывается имя каталога на карте памяти SD, содержащего файл резервной копии, который должен использоваться для восстановления данных с помощью системной переменной. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.			
Тип данных	Структура: _sRESTORE_CMD, член: STRING(64)		Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется* ²	Публик. в сети
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---	

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1RestoreCmd*1			Имя члена	.Password
Назначение	Пароль			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	В этой переменной можно указать пароль, который будет использоваться для проверки при запуске операции восстановления с помощью системной переменной. При запуске операции восстановления с помощью системной переменной пароль каждый раз инициализируется. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sRESTORE_CMD, член: STRING(33)			Диап. значений	Зависит от типа данных.
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1RestoreSta*1			Имя члена	.Done
Назначение	Флаг готовности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда операция восстановления завершена. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sRESTORE_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1RestoreSta*1			Имя члена	.Active
Назначение	Флаг активности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» во время выполнения операции восстановления. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sRESTORE_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1RestoreSta*1			Имя члена	.Err
Назначение	Флаг ошибки			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если операция восстановления завершилась с ошибкой. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	Структура: _sRESTORE_STA, член: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_Card1RestoreCmdTargetUserProgram*1				
Назначение	Флаг передачи программы пользователя и настроек			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы программа пользователя или настройки были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной. Всегда записывайте значение «ИСТИНА» в эту переменную при восстановлении данных с помощью системной переменной. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется*2	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1RestoreCmdTargetIPAdr ^{*1}				
Назначение	Флаг передачи IP-адреса		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы IP-адрес встроенного порта EtherNet/IP входил в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной. Под «IP-адресом» понимаются: тип настройки, IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется ^{*2}	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1RestoreCmdTargetVariable ^{*1}				
Назначение	Флаг передачи текущих значений переменных с атрибутом Retain		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы текущие значения переменных с атрибутом Retain («сохранение») входили в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется ^{*2}	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1RestoreCmdTargetMemory ^{*1}				
Назначение	Флаг передачи текущих значений с атрибутом Retain в памяти, используемой для модулей серии CJ		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы текущие значения с атрибутом Retain («сохранение») в памяти, используемой для модулей серии CJ, входили в состав передаваемых данных при восстановлении данных с помощью системной переменной. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется ^{*2}	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1RestoreCmdTargetUnitConfig ^{*1}				
Назначение	Флаг передачи параметров модулей и ведомых устройств		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы параметры модулей и ведомых устройств были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется ^{*2}	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_Card1RestoreCmdTargetAbsEncoder ^{*1}				
Назначение	Флаг передачи отклонений от исходного положения абсолютного энкодера		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА», чтобы величины отклонений от исходного положения абсолютного энкодера были переданы в контроллер при восстановлении данных с помощью системной переменной. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ/NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется ^{*2}	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.14 модуля ЦПУ.

*2 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

● Функциональная классификация: резервное копирование

Имя переменной	_BackupBusy ^{*1}				
Назначение	Флаг занятости функции резервного копирования			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» во время выполнения резервного копирования, восстановления или сверки данных.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чтение	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.03 модуля ЦПУ.

● Функциональная классификация: электропитание

Имя переменной	_PowerOnHour				
Назначение	Общее время работы			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит общее время, в течение которого подавалось напряжение питания. Содержит общее время, в течение которого модуль ЦПУ был включен. Одна единица соответствует 1 часу. Для сброса данного значения запишите в него 0 вместо текущего значения. После достижения 4 294 967 295 значение далее не обновляется. Эта переменная не инициализируется при запуске.				
Тип данных	UDINT			Диап. значений	0...4 294 967 295
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется ^{*1}	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_PowerOnCount				
Назначение	Количество случаев прерывания питания			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Показывает, сколько раз прерывалась подача напряжения питания. Это значение увеличивается на 1 каждый раз, когда прерывается питание. Отчет начинается после первого включения питания. Для сброса данного значения запишите в него 0 вместо текущего значения. После достижения 4 294 967 295 значение далее не обновляется. Эта переменная не инициализируется при запуске.				
Тип данных	UDINT			Диап. значений	0...4 294 967 295
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется ^{*1}	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная неприменима для функции резервного копирования данных даже с атрибутом Retain («сохранение»).

Имя переменной	_RetainFail				
Назначение	Флаг сбоя хранения			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» в следующих случаях (сбой сохранения при прерывании питания): • Обнаружена ошибка при проверке памяти с питанием от батареи во время запуска. «ЛОЖЬ» в следующих случаях (нет сбоя сохранения при прерывании питания): • При проверке памяти с питанием от батареи во время запуска ошибок не обнаружено. • При загрузке программы пользователя. • При выполнении операции полной очистки памяти. Примечание. Если не сохранены данные смещений исходного положения энкодера, состояние отражается с помощью соответствующего состояния ошибки в переменной оси, а не в этом флаге.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

● Функциональная классификация: программирование

Имя переменной	P_On				
Назначение	Флаг «Всегда ИСТИНА»			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Этот флаг всегда находится в состоянии «ИСТИНА».				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	P_Off				
Назначение	Флаг «Всегда ЛОЖЬ»			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Этот флаг всегда находится в состоянии «ЛОЖЬ».				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	P_CU				
Назначение	Флаг переноса			Глоб./локал.	Локальная
Функция	Состояние этого флага обновляется некоторыми командами.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	P_First_RunMode				
Назначение	Флаг первого цикла в режиме «Выполнение»			Глоб./локал.	Локальная
Функция	Этот флаг находится в состоянии «ИСТИНА» только в течение одного цикла выполнения задачи после перехода модуля ЦПУ из режима «Программирование» в режим «Выполнение», если программа выполняется. Если программа не выполняется, этот флаг остается в состоянии «ЛОЖЬ». Этот флаг можно использовать для выполнения начальной обработки в начале работы модуля ЦПУ.				
	Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать внутри функций.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	P_First_Run*1				
Назначение	Флаг первого цикла программы			Глоб./локал.	Локальная
Функция	Этот флаг находится в состоянии «ИСТИНА» в течение одного цикла выполнения задачи после начала выполнения программы. Этот флаг можно использовать для выполнения начальной обработки в начале выполнения программы.				
	Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать внутри функций.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.08 модуля ЦПУ.

Имя переменной	P_PRGER				
Назначение	Флаг ошибки команды			Глоб./локал.	Локальная
Функция	Этот флаг переходит в состояние «ИСТИНА» и остается в этом состоянии, когда в программе или в функции/функциональном блоке, вызванных из программы, возникает ошибка команды. Данный флаг остается в состоянии «ИСТИНА» до тех пор, пока программа пользователя не возвращает его в состояние «ЛОЖЬ».				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

● Функциональная классификация: связь

Имя переменной	_Port_numUsingPort				
Назначение	Количество используемых портов			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Сообщает количество внутренних логических портов, которые используются в данный момент. Эту переменную можно использовать при отладке пользовательской программы.				
	Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	USINT			Диап. значений	0...32
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Команды связи (ExecPMCR, SerialSend, SerialRcv, Send, Rcv и SendCmd)		

Имя переменной	_Port_isAvailable				
Назначение	Флаг активации команд сетевой связи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Указывает, имеется ли доступный внутренний логический порт. «ИСТИНА», если внутренний логический порт доступен. В противном случае «ЛОЖЬ». Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Команды связи (ExecPMCR, SerialSend, SerialRcv, Send, Rcv и SendCmd)		

Имя переменной	_FINSTCPConnSta				
Назначение	Состояние соединения FINS/TCP			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит состояние соединения FINS/TCP. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#FFFF
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется*1
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Не публикуется в сети в случае модулей ЦПУ с версией модуля 1.07 или более ранней.

● Функциональная классификация: версия

Имя переменной	_UnitVersion*1				
Назначение	Версия модуля			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит версию модуля ЦПУ. Целая часть версии модуля хранится в элементе с номером 0. Дробная часть версии модуля хранится в элементе с номером 1. Пример 1. Если версия модуля = 1.08, то «1» хранится в элементе 0, а «8» — в элементе 1. Пример 2. Если версия модуля = 1.10, то «1» хранится в элементе 0, а «10» — в элементе 1.				
Тип данных	ARRAY[0..1] OF USINT			Диап. значений	0...99
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.08 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_HardwareRevision*1				
Назначение	Аппаратная версия			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит аппаратную версию модуля ЦПУ. Содержит «-», если поле аппаратной версии пусто, и буквы от А до Z в других случаях.				
Тип данных	STRING[2]			Диап. значений	- или A...Z
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

● Функциональная классификация: самодиагностика

Имя переменной	_SelfTest_HighTemperature*1				
Назначение	Флаг высокой температуры модуля ЦПУ			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если внутренняя температура модуля ЦПУ слишком высока. Примечание. Всегда «ЛОЖЬ» для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.10 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_SelfTest_LowBattery*1				
Назначение	Флаг пониженного напряжения батареи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если батарея не подсоединена или разряжена.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.10 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_SelfTest_LowFanRevolution* ¹				
Назначение	Флаг низкой скорости вентилятора			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если вентилятор не подсоединен или снизилась частота его вращения. Примечание. Всегда «ЛОЖЬ» для модулей ЦПУ NX102, NX1P2 и модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.10 модуля ЦПУ.

● **Функциональная классификация: ПЛК (встроенн.)**

Имя переменной	_DeviceOutHoldCfg* ¹				
Назначение	Конфигурация удержания выхода устройства			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит значение 16#A5A5, если при изменении режима работы или во время загрузки сохраняется текущее состояние выхода целевого устройства. При любых других значениях, кроме 16#A5A5, при изменении режима работы или во время загрузки выход целевого устройства инициализируется.				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#FFFF
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_DeviceOutHoldStatus* ¹				
Назначение	Состояние удержания выхода устройства			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит значение «ИСТИНА», если при изменении режима работы или во время загрузки сохраняется текущее состояние выхода целевого устройства. Если переменная «Конфигурация удержания выхода устройства» содержит значение, отличное от 16#A5A5, или если в контроллере произошла критическая ошибка, выход целевого устройства инициализируется и переходит в состояние «ЛОЖЬ».				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

A-7-2 Функциональный модуль «PLC», имя категории: _PLC

● **Функциональная классификация: отладка**

Имя переменной	_PLC_TraceSta[0..3]			Имя члена	.IsStart
Назначение	Флаг активности протоколирования			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда начинается протоколирование. Примечание. Эти системные переменные невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	Структура: _sTRACE_STA, члены: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> TraceTrig TraceSamp Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: <ul style="list-style-type: none"> GetTraceStatus 		

Имя переменной	_PLC_TraceSta[0..3]			Имя члена	.IsComplete
Назначение	Флаг завершения протоколирования			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда протоколирование завершено. Примечание. Эту системную переменную невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	Структура: _sTRACE_STA, члены: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> TraceTrig TraceSamp Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: <ul style="list-style-type: none"> GetTraceStatus 		

Имя переменной	_PLC_TraceSta[0..3]			Имя члена	.IsTrigger
Назначение	Флаг контроля события протоколирования			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда соблюдается условие запуска. «ЛОЖЬ», когда начинается следующее протоколирование. Примечание. Эти системные переменные невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	Структура: _sTRACE_STA, члены: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> TraceTrig TraceSamp Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: <ul style="list-style-type: none"> GetTraceStatus 		

Имя переменной	_PLC_TraceSta[0..3]			Имя члена	.ParamErr
Назначение	Флаг ошибки параметра протоколирования			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» при запуске протоколирования, если имеется ошибка в параметрах протоколирования. «ЛОЖЬ» при отсутствии ошибок в параметрах. Примечание. Эти системные переменные невозможно использовать в программе пользователя. Она служит только для мониторинга состояния протоколирования данных из Sysmac Studio.				
Тип данных	Структура: _sTRACE_STA, члены: BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: <ul style="list-style-type: none"> GetTraceStatus 		

● **Функциональная классификация: ошибки**

Имя переменной	_PLC_ErrSta			Имя члена	
Назначение	Состояние ошибки функционального модуля «PLC»			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если в контроллере имеется ошибка, связанная с функциональным модулем «PLC». «ЛОЖЬ» при отсутствии в контроллере ошибок, связанных с функциональным модулем «PLC». Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 Значения битов состояния ошибки.				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> GetPLCError Для очистки этой переменной можно использовать следующую команду: <ul style="list-style-type: none"> ResetPLCError 		

● **Функциональная классификация: дополнительные платы**

Имя переменной	_PLC_OptBoardSta*1			Имя члена	
Назначение	Состояние дополнительной платы			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит состояние дополнительных плат. Эта переменная обычно используется независимо от моделей дополнительных плат. Элемент массива 1 соответствует гнезду дополнительной платы 1, а элемент массива 2 соответствует гнезду дополнительной платы 2. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.				
Тип данных	ARRAY[0..2] OF _sOPTBOARD_STA			Диап. значений	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptBoardSta*1			Имя члена	isDetect
Назначение	Дополнительная плата установлена			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Указывает, что дополнительная плата установлена в гнездо дополнительной платы. ИСТИНА: установлена. ЛОЖЬ: не установлена. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptBoardSta* ¹			Имя члена	Rup
Назначение	Нормальная работа дополнительной платы			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что дополнительная плата работает без ошибок.</p> <p>При использовании переменных устройств или команд связи для дополнительной платы используйте в программе пользователя этот член структуры в качестве условия блокировки.</p> <p>ИСТИНА: ошибки при работе отсутствуют.</p> <p>ЛОЖЬ: инициализация, изменение настроек или произошла ошибка.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptBoardSta* ¹			Имя члена	Error
Назначение	Ошибка дополнительной платы			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, произошла ли ошибка дополнительной платы.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка.</p> <p>ЛОЖЬ: ошибка не произошла.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptSerialErrSta* ¹			Имя члена	Error
Назначение	Состояние ошибки дополнительной платы последовательного интерфейса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Содержит состояние ошибки передачи данных для дополнительной платы последовательного интерфейса.</p> <p>Значение каждого члена структуры обновляется, только если в качестве режима последовательной связи для дополнительной платы последовательного интерфейса установлен режим Host Link (FINS).</p> <p>При других режимах все члены структуры содержат значение «ЛОЖЬ».</p> <p>Элемент массива 1 соответствует гнезду дополнительной платы 1, а элемент массива 2 соответствует гнезду дополнительной платы 2.</p> <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..2] OF _sOPTSERIALERR_STA			Диап. значений	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptSerialErrSta* ¹			Имя члена	Error
Назначение	Ошибка передачи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, не произошла ли ошибка передачи.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка контроля четности, ошибка кадрирования или ошибка переполнения.</p> <p>ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка контроля четности, ошибка кадрирования или ошибка переполнения не произошла. • Выполняется перезапуск порта. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptSerialErrSta*1			Имя члена	ParityErr
Назначение	Ошибка контроля четности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, не произошла ли ошибка контроля четности. Эта ошибка может означать, что параметры последовательной связи не согласуются с параметрами на подключенном удаленном устройстве.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка контроля четности.</p> <p>ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибка контроля четности не произошла. • Выполняется перезапуск порта. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptSerialErrSta*1			Имя члена	FramingErr
Назначение	Ошибка кадрирования			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, не произошла ли ошибка кадрирования. Эта ошибка может означать, что параметры последовательной связи не согласуются с параметрами на подключенном удаленном устройстве.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка кадрирования.</p> <p>ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки кадрирования не произошло. • Выполняется перезапуск порта. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_OptSerialErrSta*1			Имя члена	OverRun
Назначение	Ошибка переполнения			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, не произошла ли ошибка переполнения. Эта ошибка может означать, что установленная для дополнительной платы скорость передачи слишком велика.</p> <p>ИСТИНА: произошла ошибка переполнения.</p> <p>ЛОЖЬ: соблюдается одно из указанных ниже условий.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ошибки переполнения не произошло. • Был перезапущен порт. • В качестве режима последовательной связи не установлен режим Host Link (FINS). • Установленная дополнительная плата не является дополнительной платой последовательного интерфейса. • Дополнительная плата не установлена. <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX1P2.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

● **Функциональная классификация: ведение журнала данных безопасности**

Имя переменной	_PLC_SFLogSta*1				
Назначение	Состояние ведения журнала данных безопасности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит состояние ведения журнала данных безопасности. Элементу с номером 0 соответствует номер настроек ведения журнала 1. Элементу с номером 1 соответствует номер настроек ведения журнала 2. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.				
Тип данных	ARRAY[0..1] OF _sSFLOG_STA			Диап. значений	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.31 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_SFLogSta*1			Имя члена	.IsStart
Назначение	Флаг активности ведения журнала данных безопасности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда начинается ведение журнала данных безопасности. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.31 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_SFLogSta*1			Имя члена	.IsComplete
Назначение	Флаг завершения ведения журнала данных безопасности			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда ведение журнала прекращается. «ЛОЖЬ», когда начинается следующее ведение журнала. Состояние «ИСТИНА» данного флага означает, что ведение журнала завершено. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.31 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_PLC_SFLogSta*1			Имя члена	.IsOutput
Назначение	Флаг завершения вывода файла журнала			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда файл журнала выводится. «ЛОЖЬ», когда начинается следующее ведение журнала. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прогр. польз.	Невозможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.31 модуля ЦПУ.

A-7-3 Функциональный модуль «PLC», имя категории: _CJB

● **Функциональная классификация: состояние шины ввода-вывода**

Имя переменной	_CJB_MaxRackNo				
Назначение	Наибольший номер стойки			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Содержит наибольший номер стойки среди стоек расширения, обнаруженных контроллером. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	UINT			Диап. значений	0...3 Значение «0» означает, что стойки расширения отсутствуют.
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_CJB_MaxSlotNo				
Назначение	Наибольший номер установочного места		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Содержит увеличенное на 1 значение наибольшего номера установочного места с модулем серии CJ в каждой из стоек, обнаруженных контроллером. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	ARRAY [0..3] OF UINT		Диап. значений	0..10 0: модули серии CJ не установлены.	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

● Функциональная классификация: ошибки шины ввода-вывода

Имя переменной	_CJB_ErrSta				
Назначение	Состояние ошибки шины ввода-вывода		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Содержит состояние ошибки шины ввода-вывода. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой и не согласоваться. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i> . Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#00F0	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetCJBError Для очистки этой переменной можно использовать следующую команду: • ResetCJBError		

Имя переменной	_CJB_MstrErrSta				
Назначение	Состояние ошибки ведущего устройства шины ввода-вывода		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Содержит состояние ошибки ведущего устройства шины ввода-вывода. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой и не согласоваться. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i> . Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#00F0	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetCJBError Для очистки этой переменной можно использовать следующую команду: • ResetCJBError		

Имя переменной	_CJB_UnitErrSta				
Назначение	Состояние ошибки модуля шины ввода-вывода		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Содержит состояние ошибки модуля шины ввода-вывода. Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой и не согласоваться. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i> . Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	ARRAY [0..3, 0..9] OF WORD		Диап. значений	16#0000...16#80F0	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Невозможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: • GetCJBError Эту переменную можно очистить с помощью следующей команды: • ResetCJBError		

Имя переменной	_CJB_InRespTm				
Назначение	Значения времени задержки отклика входов базового модуля ввода		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Содержит значения времени задержки отклика базовых модулей ввода-вывода. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	ARRAY [0..3, 0..9] OF UINT		Диап. значений	0..320	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

● **Функциональная классификация: биты вспомогательной области для модулей серии CJ**

Имя переменной	_CJB_IUnitInfo				
Назначение	Информация базового модуля ввода-вывода			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Показывает состояние выхода аварии базового модуля ввода-вывода (защита от короткого замыкания в нагрузке). ИСТИНА: короткое замыкание нагрузки ЛОЖЬ: короткое замыкание нагрузки отсутствует Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	ARRAY [0..3, 0..9, 0..7] OF BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Не публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		
Адреса вспомогательной области	Слова	A50...A69			
	Биты	A50.00...A69.15			

Имя переменной	_CJB_CBU00InitSta ... _CJB_CBU15InitSta				
Назначение	Флаги инициализации модулей шины ЦПУ			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Во время инициализации модуля шины ЦПУ соответствующая переменная находится в состоянии «ИСТИНА». Когда инициализация завершается, соответствующая переменная переходит в состояние «ЛОЖЬ». Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	• ResetUnit		
Адреса вспомогательной области	Слова	A302			
	Биты	A302.00...A302.15			

Имя переменной	_CJB_SIO00InitSta ... _CJB_SIO95InitSta				
Назначение	Флаги инициализации специальных модулей ввода-вывода			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Во время инициализации специального модуля ввода-вывода соответствующая переменная находится в состоянии «ИСТИНА». Когда инициализация завершается, соответствующая переменная переходит в состояние «ЛОЖЬ». Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	• ResetUnit		
Адреса вспомогательной области	Слова	A330...A335			
	Биты	A330.00...A335.15			

Имя переменной	_CJB_CBU00Restart ... _CJB_CBU15Restart				
Назначение	Биты перезапуска модулей шины ЦПУ			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Модуль шины ЦПУ перезапускается, когда соответствующая переменная переходит в состояние «ИСТИНА» (после завершения перезапуска модуля шины ЦПУ эта переменная возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически). Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей. Если флаг перезапуска переводится в состояние «ИСТИНА» с помощью команды, процесс перезапуска начинается на этапе операции обновления в следующем периоде задачи. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	• ResetUnit		
Адреса вспомогательной области	Слова	A501			
	Биты	A501.00...A501.15			

Имя переменной	_CJB_SIO00Restart ... _CJB_SIO95Restart				
Назначение	Биты перезапуска специальных модулей ввода-вывода		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Специальный модуль ввода-вывода перезапускается, когда соответствующая переменная переходит в состояние «ИСТИНА» (после завершения перезапуска модуля шины ЦПУ эта переменная возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически).</p> <p>Номера в именах переменных соответствуют номерам модулей.</p> <p>Если флаг перезапуска переводится в состояние «ИСТИНА» с помощью команды, процесс перезапуска начинается на этапе операции обновления в следующем периоде задачи.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	• ResetUnit		
Адреса вспомогательной области	Слова	A502...A507			
	Биты	A502.00...A507.15			

Имя переменной	_CJB_SCU00P1ChgSta _CJB_SCU00P2ChgSta ... _CJB_SCU15P1ChgSta _CJB_SCU15P2ChgSta				
Назначение	Флаги изменения параметров портов 1/2, модуль последовательного интерфейса 0 ...		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>«ИСТИНА» во время изменения параметров указанного порта. «ЛОЖЬ» после того, как параметры изменены.</p> <p>Пользователь также может включить соответствующий флаг путем выполнения команды или самостоятельно в целях индикации изменения параметров последовательного порта.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NJ.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		
Адреса вспомогательной области	Слова	Порт модуля последовательного интерфейса с номером модуля 0: A620 Порты модулей последовательного интерфейса с номером модуля 1–15: A621...A635			
	Биты	Порт модуля последовательного интерфейса с номером модуля 0: A620.01...A620.02 Порты модулей последовательного интерфейса с номером модуля 1–15: A621.01...A635.02			

A

А-7-4 Функциональный модуль «NX Bus», имя категории: _NXB

● Функциональная классификация: состояние функционального модуля «NX Bus»

Имя переменной	_NXB_MaxUnitNo*1				
Назначение	Наибольший номер модуля		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Содержит наибольший номер модуля NX среди модулей NX в стойке модуля ЦПУ, обнаруженных функциональным модулем «NX Bus».</p> <p>Если в Sysmac Studio зарегистрирована информация о конфигурации модулей, переменная будет содержать наибольший номер модуля NX в зарегистрированной конфигурации модулей. Модули, которые указаны как «не установленные модули», также учитываются.</p> <p>Если информация о конфигурации модулей в Sysmac Studio не зарегистрирована, переменная будет содержать наибольший номер модуля NX среди фактически установленных модулей.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	UINT		Диап. значений	0...32*2 0: модули NX не установлены.	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

*2 Диапазон возможных значений для модулей ЦПУ NX1P2: 0...8.

Имя переменной	_NXB_UnitIOActiveTb1*1				
Назначение	Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, действительны ли данные ввода-вывода в модулях NX в стойке модуля ЦПУ. Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 указывает на функциональный модуль «NX Bus» и всегда содержит значение «ИСТИНА».</p> <p>ИСТИНА: данные ввода-вывода в модуле NX действительны.</p> <p>ЛОЖЬ: данные ввода-вывода в модуле NX недействительны.</p> <p>Для модулей NX, которые указаны как «не установленные модули», указывается состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..32] OF BOOL*2		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF BOOL.

Имя переменной	_NXB_UnitMsgActiveTb1*1				
Назначение	Состояние активации обмена сообщениями модуля NX		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, могут ли модули NX участвовать в обмене сообщениями. Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 указывает на функциональный модуль «NX Bus» и всегда содержит значение «ИСТИНА».</p> <p>ИСТИНА: обмен сообщениями возможен.</p> <p>ЛОЖЬ: обмен сообщениями невозможен.</p> <p>Для модулей NX, которые указаны как «не установленные модули», указывается состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..32] OF BOOL*2		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF BOOL.

Имя переменной	_NXB_UnitRegTb1*1				
Назначение	Состояние регистрации модуля NX		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, зарегистрированы ли модули NX в стойке модуля ЦПУ в конфигурации модулей.</p> <p>Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL).</p> <p>Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 указывает на функциональный модуль «NX Bus».</p> <p>ИСТИНА: зарегистрирован.</p> <p>ЛОЖЬ: не зарегистрирован.</p> <p>Если информация о конфигурации модулей в Sysmac Studio не зарегистрирована, для всех модулей содержится значение «ЛОЖЬ». Для модулей NX, которые указаны как не установленные модули, также указывается состояние «ИСТИНА».</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..32] OF BOOL*2		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF BOOL.

● Функциональная классификация: ошибки функционального модуля «NX Bus»

Имя переменной	_NXB_ErrSta* ¹				
Назначение	Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus»		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Сообщает состояние ошибки функционального модуля «NX Bus».</p> <p>Эта системная переменная объединяет в себе «Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего» и «Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus» для всех модулей NX.</p> <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи. Значение отдельных битов слова состояния ошибки поясняется в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#40F2	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	<p>Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GetNXBError <p>Для очистки этой переменной можно использовать следующие команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ResetNXBError • RestartNXUnit 		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_NXB_MstrErrSta* ¹				
Назначение	Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Сообщает состояния ошибок, обнаруживаемых в функциональном модуле «NX Bus» модуля ЦПУ.</p> <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи. Значение отдельных битов слова состояния ошибки поясняется в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#40F2	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	<p>Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GetNXBError <p>Для очистки этой переменной можно использовать следующие команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ResetNXBError • RestartNXUnit 		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_NXB_UnitErrStaTbl* ¹				
Назначение	Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus»		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Сообщает состояния ошибок, обнаруживаемых в модуле NX в стойке модуля ЦПУ.</p> <p>Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX.</p> <p>Примечание. Эту переменную не рекомендуется использовать в программе пользователя. Она может обновляться с задержкой. Используйте эти переменные только для обращения к состоянию из внешнего устройства (например, устройства HMI) по интерфейсу связи. Значение отдельных битов слова состояния ошибки поясняется в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	ARRAY [1..32] OF WORD* ²		Диап. значений	16#0000...16#40F2	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	<p>Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GetNXBError <p>Для очистки этой переменной можно использовать следующие команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ResetNXBError • RestartNXUnit 		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF WORD.

Имя переменной	_NXB_UnitErrFlagTbl ^{*1}				
Назначение	Состояние ошибки модуля NX			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, произошли ли ошибки в модуле NX в стойке модуля ЦПУ. Представляет собой массив битов состояний (т. е. значений типа BOOL). Индекс массива соответствует номеру модуля NX. Элемент с индексом 0 соответствует функциональному модулю «NX Bus» и указывает, обнаружил ли функциональный модуль «NX Bus» какое-либо событие. ИСТИНА: ошибка. ЛОЖЬ: ошибок нет. Для модулей NX, которые указаны как «не установленные модули», указывается состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..32] OF BOOL ^{*2}			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно только с помощью следующей команды: <ul style="list-style-type: none"> • GetNXBError Для очистки этой переменной можно использовать следующие команды: <ul style="list-style-type: none"> • ResetNXBError • RestartNXUnit 		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

*2 Тип данных для модулей ЦПУ NX1P2: ARRAY [0..8] OF BOOL.

A-7-5 Функциональный модуль «Motion Control», имя категории: _MC

● Функциональная классификация: функции управления движением

Имя переменной	_MC_ErrSta				
Назначение	Состояние ошибки функционального модуля «Motion Control»			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Сообщает состояние ошибок, обнаруживаемых в функциональном модуле «Motion Control». Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе A-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i>.</p>				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#40F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> • GetMCErr • ResetMCErr • MC_Reset • MC_GroupReset 		

Имя переменной	_MC_ComErrSta				
Назначение	Состояние ошибки общей обработки			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Сообщает состояние ошибок, обнаруживаемых при выполнении общей обработки для управления движением. Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе A-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i>.</p>				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> • GetMCErr • ResetMCErr 		

Имя переменной	_MC_AX_ErrSta				
Назначение	Состояние ошибки оси			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Показывает состояние ошибки для каждой оси. Отображает состояния максимум для 256 осей^{*1}. Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе A-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i>.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF WORD ^{*1}			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> • GetMCErr • ResetMCErr • MC_Reset 		

*1 Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: состояние ошибки отображается максимум для 16 осей, используется тип данных ARRAY [0..15] OF WORD.
 Для модулей серии NJ: состояние ошибки отображается максимум для 64 осей, используется тип данных ARRAY [0..63] OF WORD.

Имя переменной	_MC_GRP_ErrSta				
Назначение	Состояние ошибки группы осей			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Показывает состояние ошибки для каждой группы осей. Отображается состояние ошибки максимум для 64 групп осей* ¹ . Эту переменную можно использовать непосредственно в программе пользователя. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе A-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i> .				
Тип данных	ARRAY [0..63] OF WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	<ul style="list-style-type: none"> • GetMCErr • ResetMCErr • MC_GroupReset 		

*¹ Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: состояние ошибки отображается максимум для 8 групп осей, используется тип данных ARRAY [0..7] OF WORD. Для модулей серии NJ: состояние ошибки отображается максимум для 32 групп осей, используется тип данных ARRAY [0..31] OF WORD.

Имя переменной	_MC_COM				
Назначение	Общая переменная управления движением			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Показывает общее состояние функционального модуля «Motion Control». Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).				
Тип данных	_sCOMMON_REF			Диап. значений	---
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_MC_GRP				
Назначение	Переменные групп осей			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ NX701: используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением, используемых для управления движением 1.</p> <p>Модули ЦПУ NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ: используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением.</p> <p>При создании группы осей в System Studio создается пользовательская переменная группы осей с другим именем. Для работы обычно используется переменная группы осей с другим именем.</p> <p>Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).</p>				
Тип данных	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF* ¹			Диап. значений	---
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*¹ Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: ARRAY [0..7] OF _sGROUP_REF.
 Тип данных для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY[0..31] OF _sGROUP_REF.

Имя переменной	_MC1_GRP				
Назначение	Переменные групп осей			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением, используемых для управления движением 1.</p> <p>При создании группы осей в System Studio создается пользовательская переменная группы осей с другим именем. Для работы обычно используется переменная группы осей с другим именем.</p> <p>Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701. Вы можете обращаться к одним и тем же значениям <i>_MC1_GRP</i> и <i>_MC_GRP</i>, если номера элементов массива у них одинаковы.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF			Диап. значений	---
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_MC2_GRP				
Назначение	Переменные групп осей			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Используется для указания групп осей, показывает состояние согласованного управления несколькими осями, а также параметры согласованного управления несколькими осями для команд управления движением, используемых для управления движением 2.</p> <p>При создании группы осей в System Studio создается пользовательская переменная группы осей с другим именем. Для работы обычно используется переменная группы осей с другим именем.</p> <p>Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..63] OF _sGROUP_REF			Диап. значений	---
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

A

Имя переменной	_MC_AX				
Назначение	Переменные осей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ NX701: используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением, используемых для управления движением 1.</p> <p>Модули ЦПУ NX102 и NX1P2, а также модули ЦПУ серии NJ: используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением.</p> <p>При создании оси в System Studio создается пользовательская переменная оси с другим именем.</p> <p>Для работы обычно используется переменная оси с другим именем.</p> <p>Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).</p>				
Тип данных	ARRAY[0..255] OF _sAXIS_REF*1		Диап. значений	---	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: ARRAY [0..15] OF _sAXIS_REF.
 Тип данных для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY[0..63] OF _sAXIS_REF.

Имя переменной	_MC1_AX				
Назначение	Переменные осей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением, используемых для управления движением 1.</p> <p>При создании оси в System Studio создается пользовательская переменная оси с другим именем.</p> <p>Для работы обычно используется переменная оси с другим именем.</p> <p>Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701. Вы можете обращаться к одним и тем же значениям <i>_MC1_AX</i> и <i>_MC_AX</i>, если номера элементов массива у них одинаковы.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..255] OF _sAXIS_REF		Диап. значений	---	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_MC2_AX				
Назначение	Переменные осей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Используется для указания осей, показывает состояние управления одной осью, а также параметры управления одной осью для команд управления движением, используемых для управления движением 2.</p> <p>При создании оси в System Studio создается пользовательская переменная оси с другим именем.</p> <p>Для работы обычно используется переменная оси с другим именем.</p> <p>Сведения о членах структуры см. в документе <i>Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство</i> (Cat. No. W508).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701.</p>				
Тип данных	ARRAY[0..255] OF _sAXIS_REF		Диап. значений	---	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

A-7-6 Функциональный модуль «EtherCAT Master», имя категории: _EC

● Функциональная классификация: ошибки связи по сети EtherCAT

Имя переменной	_EC_ErrSta				
Назначение	Ошибка встроенного интерфейса EtherCAT		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок функционального модуля «EtherCAT Master».</p> <p>Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p>				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#40F0	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	<p>Получить состояние ошибки EtherCAT</p> <ul style="list-style-type: none"> • GetEError <p>Сбросить ошибку контроллера EtherCAT</p> <ul style="list-style-type: none"> • ResetEError 		

Имя переменной	_EC_PortErr				
Назначение	Ошибка порта связи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок портов связи для ведущего устройства EtherCAT. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 Значения битов состояния ошибки.				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Получить состояние ошибки EtherCAT • GetECError Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_MstrErr				
Назначение	Ошибка ведущего устройства			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок ведущего устройства EtherCAT и ошибок ведомых устройств, обнаруживаемых ведущим устройством EtherCAT. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 Значения битов состояния ошибки.				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Получить состояние ошибки EtherCAT • GetECError Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_SlavErr				
Назначение	Ошибка ведомого устройства			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Эта системная переменная объединяет в себе состояния всех ошибок ведомых устройств EtherCAT. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 Значения битов состояния ошибки.				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Получить состояние ошибки EtherCAT • GetECError Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_SlavErrTbl				
Назначение	Таблица ошибок ведомых устройств			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Эта системная переменная содержит состояние ошибки для каждого ведомого устройства EtherCAT. Состояние ошибки сообщается для каждого ведомого устройства, которое входит в фактическую конфигурацию системы. Этот массив переменных указывает ведомые устройства, в которых имеются ошибки. Состояние ошибки приводится для каждого адреса узла ведомого устройства EtherCAT (1–512)*. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 Значения битов состояния ошибки.				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF WORD*1			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Получить состояние ошибки EtherCAT • GetECError Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

*1 Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: адрес узла: 1–192, тип данных: ARRAY [1..192] OF WORD.

Имя переменной	_EC_MacAddrErr				
Назначение	Ошибка MAC-адреса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» при наличии недопустимого MAC-адреса.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_LanHwErr				
Назначение	Ошибка контроллера связи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если имеется аппаратная ошибка контроллера связи.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_LinkOffErr				
Назначение	Ошибка отсутствия соединения (Link OFF)			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если соединение с контроллером связи не установлено.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_NetCfgErr				
Назначение	Ошибка информации о конфигурации сети			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» при наличии недопустимой информации о конфигурации сети.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_NetCfgCmpErr				
Назначение	Ошибка проверки конфигурации сети			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если информация о конфигурации сети не соответствует фактической конфигурации сети.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_NetTopologyErr				
Назначение	Ошибка конфигурации сети			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» при наличии ошибки конфигурации сети (слишком много подключенных устройств или кольцевое соединение).				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_PDCommErr				
Назначение	Ошибка обмена данными процесса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если во время обмена данными процесса происходит непредвиденное подсоединение или отсоединение ведомого устройства либо возникает ошибка сторожевого таймера (WDT) ведомого устройства.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_PDTimeoutErr				
Назначение	Ошибка таймаута приема данных процесса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» в случае превышения времени ожидания (таймаута) во время приема данных процесса.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_PDSendErr				
Назначение	Ошибка передачи данных процесса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если произошла ошибка передачи данных процесса (не удалось передать данные в течение цикла передачи данных процесса или нестабильность синхронизации при передаче данных превысила допустимый уровень).				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_SlavAdrDupErr				
Назначение	Ошибка дублирования адреса узла ведомого устройства			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если для нескольких ведомых устройств задан одинаковый адрес узла.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECCError		

Имя переменной	_EC_SlavInitErr				
Назначение	Ошибка инициализации ведомого устройства			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если имеется ошибка в команде инициализации, адресованной ведомому устройству.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_SlavAppErr				
Назначение	Ошибка приложения ведомого устройства			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если имеется ошибка в регистре состояния приложения ведомого устройства.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_MsgErr				
Назначение	Ошибка сообщения EtherCAT			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА» при передаче сообщения ведомому устройству, которое не поддерживает сообщения, или при наличии ошибки в формате ответа на сообщение, переданное ведомому устройству.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сообщения CoE (чтение CoE SDO) • EC_CoESDORead Сообщения CoE (запись CoE SDO) • EC_CoESDOWrite		

Имя переменной	_EC_SlavEmergErr				
Назначение	Обнаружено аварийное сообщение			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если ведущее устройство обнаружило аварийное сообщение, отправленное ведомым устройством.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

Имя переменной	_EC_IndataInvalidErr*1				
Назначение	Ошибка ввода неверных данных процесса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если в течение указанного ниже периода наблюдалось состояние «Неверные входные данные» (Input Data Invalid) из-за того, что ведущему устройству EtherCAT не удалось нормально выполнить обмен данными процесса, когда оно находилось в нормальном рабочем состоянии. • При цикле выполнения задач 10 мс или меньше: 100 мс • При цикле выполнения задач больше 10 мс: 10 циклов задачи				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.13 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_EC_CommErrTbl				
Назначение	Таблица ведомых устройств с ошибками связи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если ведущее устройство обнаружило ошибку для некоторого ведомого устройства, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF BOOL*1			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Сбросить ошибку контроллера EtherCAT • ResetECError		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Примечание. Значение любой системной переменной, связанной с ошибками связи по сети EtherCAT, будет сохраняться до тех пор, пока не будет устранена причина ошибки и ошибка контроллера после этого не будет сброшена с помощью функций поиска и устранения неполадок в Sysmac Studio или с помощью команды ResetECError.

Имя переменной	_EC_CycleExceeded				
Назначение	Превышение коммуникационного цикла EtherCAT		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	«ИСТИНА», если модулю ЦПУ не удалось установить связь в течение заданного периода связи во время запуска. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

● Функциональная классификация: состояние связи по сети EtherCAT

Имя переменной	_EC_RegSlavTbl				
Назначение	Таблица зарегистрированных ведомых устройств		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	В этой таблице указываются ведомые устройства, зарегистрированные в информации о конфигурации сети. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство зарегистрировано, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF BOOL ^{*1}		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Имя переменной	_EC_EntrySlavTbl				
Назначение	Таблица ведомых устройств, подключенных к сети		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Эта таблица указывает, какие ведомые устройства подключены к сети. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство вошло в сеть, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF BOOL ^{*1}		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Имя переменной	_EC_MBXSlavTbl				
Назначение	Таблица ведомых устройств, способных участвовать в обмене сообщениями		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	В этой таблице указываются ведомые устройства, которые способны участвовать в обмене сообщениями. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов. Если некоторое ведомое устройство способно участвовать в обмене сообщениями (состояние подготовки к работе, безопасное рабочее состояние или нормальное рабочее состояние), соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА». Примечание. Прежде чем приступить к обмену сообщениями с некоторым ведомым устройством EtherCAT, проверьте с помощью этой переменной, возможен ли обмен сообщениями с данным устройством.				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF BOOL ^{*1}		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	Отсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_DisconnectSlave Подсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_ConnectSlave		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Имя переменной	_EC_PDslavTbl				
Назначение	Таблица ведомых устройств, осуществляющих обмен данными процесса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>В этой таблице указываются ведомые устройства, которые в данный момент осуществляют обмен данными процесса. Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов.</p> <p>Если данные процесса некоторого ведомого устройства активны (являются рабочими) и для входов и для выходов ведомого устройства, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».</p> <p>Примечание. Прежде чем использовать ведомое устройство EtherCAT для управления, проверьте с помощью этой переменной, действительны ли данные этого ведомого устройства.</p>				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF BOOL ^{*1}			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Отсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_DisconnectSlave Подсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_ConnectSlave		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Имя переменной	_EC_DisconnSlavTbl				
Назначение	Таблица отсоединенных ведомых устройств			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов.</p> <p>Если некоторое ведомое устройство было отсоединено, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».</p>				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF BOOL ^{*1}			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Отсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_DisconnectSlave Подсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_ConnectSlave		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Имя переменной	_EC_DisableSlavTbl				
Назначение	Таблица деактивированных ведомых устройств			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Таблица содержит данные для ведомых устройств в порядке возрастания адресов узлов.</p> <p>Если некоторое ведомое устройство деактивировано, соответствующий этому ведомому устройству элемент содержит значение «ИСТИНА».</p>				
Тип данных	ARRAY [1..512] OF BOOL ^{*1}			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Тип данных для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2, а также для модулей ЦПУ серии NJ: ARRAY [1..192] OF BOOL.

Имя переменной	_EC_PDActive				
Назначение	Состояние обмена данными процесса			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда обмен данными процесса осуществляется со всеми ведомыми устройствами.*				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Отсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_DisconnectSlave Подсоединить ведомое устройство EtherCAT • EC_ConnectSlave		

* Деактивированные ведомые устройства не учитываются.

Имя переменной	_EC_PktMonStop				
Назначение	Мониторинг пакетов остановлен			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если мониторинг пакетов остановлен.				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Остановить мониторинг пакетов • EC_StopMon Запустить мониторинг пакетов • EC_StartMon		

Имя переменной	_EC_LinkStatus				
Назначение	Состояние канала			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», если соединение с контроллером связи находится в состоянии «Link ON» («Соединение установлено»).				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EC_PktSaving		
Назначение	Сохранение файла данных пакетов	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Показывает, сохраняется ли в данный момент файл данных пакетов. ИСТИНА: сохраняется файл данных пакетов. ЛОЖЬ: файл данных пакетов не сохраняется.		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	Сохранение файла данных пакетов • EC_SaveMon

Имя переменной	_EC_InDataInvalid		
Назначение	Недействительные входные данные	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда передача данных процесса в рамках главной циклической задачи не завершается нормально и выходные данные недействительны.		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Примечание. Все системные переменные, связанные с состоянием связи EtherCAT, сообщают текущее состояние.

Имя переменной	_EC_InData1Invalid		
Назначение	Недействительные входные данные 1	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда передача данных процесса в рамках главной циклической задачи не завершается нормально и выходные данные недействительны. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Примечание. Все системные переменные, связанные с состоянием связи EtherCAT, сообщают текущее состояние.

Имя переменной	_EC_InData2Invalid		
Назначение	Недействительные входные данные 2	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	«ИСТИНА», когда передача данных процесса в рамках циклической задачи приоритета 5 не завершается нормально и выходные данные недействительны. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX. Примечание. Для модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 эта переменная всегда содержит значение «ИСТИНА».		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Примечание. Все системные переменные, связанные с состоянием связи EtherCAT, сообщают текущее состояние.

● Функциональная классификация: журнал диагностики/статистики связи по сети EtherCAT

Имя переменной	_EC_StatisticsLogEnable*1		
Назначение	Активация журнала диагностики/статистики	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	Переходит в состояние «ИСТИНА», когда начинается ведение журнала диагностики/статистики. Переходит в состояние «ЛОЖЬ», когда ведение журнала диагностики/статистики завершается.		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_EC_StatisticsLogCycleSec*1				
Назначение	Цикл журнала диагностики/статистики		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Указывает интервал записи диагностической и статистической информации в журнал диагностики/статистики в секундах. Если указано значение 0, диагностическая и статистическая информация записывается только один раз при завершении ведения журнала диагностики/статистики. Примечание. Если значение этой системной переменной изменить во время ведения журнала диагностики/статистики, интервал записи не поменяется.				
Тип данных	UINT		Диап. значений	0 или 30...1800	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_EC_StatisticsLogBusy*1				
Назначение	Активность журнала диагностики/статистики		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	«ИСТИНА» во время ведения журнала диагностики/статистики.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

Имя переменной	_EC_StatisticsLogErr*1				
Назначение	Ошибка журнала диагностики/статистики		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	«ИСТИНА», если не удалось запустить журнал диагностики/статистики или не удалось выполнить запись в него. Значение этого флага определяется, когда флаг _EC_StatisticsLogBusy (Активность журнала диагностики/статистики) переходит в состояние «ЛОЖЬ» после начала ведения журнала диагностики/статистики. Завершение с ошибкой может быть вызвано одной из следующих причин: <ul style="list-style-type: none"> • Невозможно добавить очередную запись в файл журнала, так как на карте памяти SD нет места. • Карта памяти SD защищена от записи. • Карта памяти SD отсутствует. • Функция не может быть запущена, так как для переменной _EC_StatisticsLogCycleSec (Цикл журнала диагностики/статистики) указано недействительное значение. 				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1 Эта системная переменная была добавлена в версии модуля 1.11 модуля ЦПУ.

A

А-7-7 Функциональный модуль «EtherNet/IP», имя категории: _EIP

● Функциональная классификация: ошибки связи по сети EtherNet/IP

Имя переменной	_EIP_ErrSta				
Назначение	Ошибка встроенного порта EtherNet/IP		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Это переменная состояния ошибки для встроенного порта EtherNet/IP. Модули ЦПУ серии NX: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки: <ul style="list-style-type: none"> • _EIP1_PortErr (Ошибка порта связи 1) • _EIP2_PortErr (Ошибка порта связи 2) • _EIP1_CipErr (Ошибка связи по протоколу CIP 1) • _EIP2_CipErr (Ошибка связи по протоколу CIP 2) • _EIP_TcpAppErr (Ошибка связи TCP-приложения) Модули ЦПУ серии NJ: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки: <ul style="list-style-type: none"> • _EIP_PortErr (Ошибка порта связи) • _EIP_CipErr (Ошибка связи по протоколу CIP) • _EIP_TcpAppErr (Ошибка связи TCP-приложения) Примечание. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе А-6-8 Значения битов состояния ошибки.				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#00F0	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды: <ul style="list-style-type: none"> • GetEIPError 		

Имя переменной	_EIP_PortErr				
Назначение	Ошибка порта связи	Глоб./локал.	Глобальная		
Функция	<p>Это переменная состояния ошибки для порта связи.</p> <p>Модули ЦПУ серии NX: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>_EIP1_MacAdrErr</code> (Ошибка MAC-адреса порта 1) • <code>_EIP1_LanHwErr</code> (Ошибка контроллера связи порта 1) • <code>_EIP1_EtnCfgErr</code> (Ошибка основных параметров Ethernet порта 1) • <code>_EIP1_IPAdrCfgErr</code> (Ошибка настройки IP-адреса порта 1) • <code>_EIP1_IPAdrDupErr</code> (Ошибка дублирования IP-адреса порта 1) • <code>_EIP1_BootpErr</code> (Ошибка сервера BOOTP порта 1) • <code>_EIP_DNSCfgErr</code> (Ошибка настройки DNS) • <code>_EIP_DNSSrvErr</code> (Ошибка подключения сервера DNS) • <code>_EIP_IPRTblErr</code> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Модули ЦПУ серии NJ: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>_EIP_MacAdrErr</code> (Ошибка MAC-адреса) • <code>_EIP_LanHwErr</code> (Ошибка контроллера связи) • <code>_EIP_EtnCfgErr</code> (Ошибка основных параметров Ethernet) • <code>_EIP_IPAdrCfgErr</code> (Ошибка настройки IP-адреса) • <code>_EIP_IPAdrDupErr</code> (Ошибка дублирования IP-адреса) • <code>_EIP_BootpErr</code> (Ошибка сервера BOOTP) • <code>_EIP_DNSSrvErr</code> (Ошибка подключения сервера DNS) • <code>_EIP_IPRTblErr</code> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Примечание. Обнаружение отсутствия соединения (Link OFF) или возникновение ошибки обработки встроенного порта EtherNet/IP (Built-in EtherNet/IP Processing Error) регистрируется в журнале событий, после чего устанавливается соответствующий бит. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p>				
Тип данных	WORD	Сохранение	Не сохраняется	Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Связ. команды	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды:		
			<ul style="list-style-type: none"> • <code>GetEIPError</code> 		

Имя переменной	_EIP1_PortErr				
Назначение	Ошибка порта связи 1	Глоб./локал.	Глобальная		
Функция	<p>Это переменная состояния ошибки для порта связи 1.</p> <p>Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <code>_EIP1_MacAdrErr</code> (Ошибка MAC-адреса порта 1) • <code>_EIP1_LanHwErr</code> (Ошибка контроллера связи порта 1) • <code>_EIP1_EtnCfgErr</code> (Ошибка основных параметров Ethernet порта 1) • <code>_EIP1_IPAdrCfgErr</code> (Ошибка настройки IP-адреса порта 1) • <code>_EIP1_IPAdrDupErr</code> (Ошибка дублирования IP-адреса порта 1) • <code>_EIP1_BootpErr</code> (Ошибка сервера BOOTP порта 1) • <code>_EIP_DNSCfgErr</code> (Ошибка настройки DNS) • <code>_EIP_DNSSrvErr</code> (Ошибка подключения сервера DNS) • <code>_EIP_IPRTblErr</code> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Примечание. Обнаружение отсутствия соединения (Link OFF) или возникновение ошибки обработки встроенного порта EtherNet/IP (Built-in EtherNet/IP Processing Error) регистрируется в журнале событий, после чего устанавливается соответствующий бит. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	WORD	Сохранение	Не сохраняется	Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Связ. команды	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды:		
			<ul style="list-style-type: none"> • <code>GetEIPError</code> 		

Имя переменной	_EIP2_PortErr				
Назначение	Ошибка порта связи 2			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Это переменная состояния ошибки для порта связи 2. Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP2_MacAdrErr</i> (Ошибка MAC-адреса порта 2) • <i>_EIP2_LanHwErr</i> (Ошибка контроллера связи порта 2) • <i>_EIP2_EtnCfgErr</i> (Ошибка основных параметров Ethernet порта 2) • <i>_EIP2_IPAdrCfgErr</i> (Ошибка настройки IP-адреса порта 2) • <i>_EIP2_IPAdrDupErr</i> (Ошибка дублирования IP-адреса порта 2) • <i>_EIP2_BootpErr</i> (Ошибка сервера BOOTP порта 2) • <i>_EIP_DNSCfgErr</i> (Ошибка настройки DNS) • <i>_EIP_DNSSrvErr</i> (Ошибка подключения сервера DNS) • <i>_EIP_IPRTblErr</i> (Ошибка таблицы IP-маршрутизации) <p>Примечание. Обнаружение отсутствия соединения (Link OFF) или возникновение ошибки обработки встроенного порта EtherNet/IP (Built-in EtherNet/IP Processing Error) регистрируется в журнале событий, после чего устанавливается соответствующий бит. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе A-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i>.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды:		
			• GetEIPError		

A

Имя переменной	_EIP_CipErr				
Назначение	Ошибка связи по протоколу CIP			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Это переменная состояния ошибки для связи по протоколу CIP. Модули ЦПУ серии NX: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP1_IdentityErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации) • <i>_EIP1_TDLinkCfgErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinkOpnErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinkErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP1_TagAdrErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP1_MultiSwONErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей) <p>Модули ЦПУ серии NJ: объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP_IdentityErr</i> (Ошибка идентификации) • <i>_EIP_TDLinkCfgErr</i> (Ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP_TDLinkOpnErr</i> (Сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP_TDLinkErr</i> (Ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP_TagAdrErr</i> (Ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP_MultiSwONErr</i> (Ошибка включения нескольких переключателей) <p>Примечание. Если возникает ошибка разрешения имени тега, она регистрируется в журнале событий, после чего эта переменная переходит в состояние «ИСТИНА». Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе A-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i>.</p>				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды:		
			• GetEIPError		

Имя переменной	_EIP1_CipErr				
Назначение	Ошибка связи по протоколу CIP 1			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Это переменная состояния ошибки для связи по протоколу CIP 1. Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP1_IdentityErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации) • <i>_EIP1_TDLinkCfgErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinkOpnErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP1_TDLinkErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP1_TagAdrErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP1_MultiSwONErr</i> (Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей) <p>Примечание. Если возникает ошибка разрешения имени тега, она регистрируется в журнале событий, после чего эта переменная переходит в состояние «ИСТИНА». Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе A-6-8 <i>Значения битов состояния ошибки</i>.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	WORD			Диап. значений	16#0000...16#00F0
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды:		
			• GetEIPError		

Имя переменной	_EIP2_CipErr				
Назначение	Ошибка связи по протоколу CIP 2		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Это переменная состояния ошибки для связи по протоколу CIP 2.</p> <p>Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP2_IdentityErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка идентификации) • <i>_EIP2_TDLinkCfgErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка настройки теговых логических связей) • <i>_EIP2_TDLinkOpnErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: сбой соединения теговых логических связей) • <i>_EIP2_TDLinkErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка связи через теговые логические связи) • <i>_EIP2_TagAdrErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка разрешения имени тега) • <i>_EIP2_MultiSwONErr</i> (Связь по протоколу CIP 2: ошибка включения нескольких переключателей) <p>Примечание. Если возникает ошибка разрешения имени тега, она регистрируется в журнале событий, после чего эта переменная переходит в состояние «ИСТИНА». Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#00F0	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды:		
			• GetEIPError		

Имя переменной	_EIP_TcpAppErr				
Назначение	Ошибка связи TCP-приложения		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Это переменная состояния ошибки для связи, относящейся к TCP-приложению.</p> <p>Она объединяет в себе состояния следующих флагов ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>_EIP_TcpAppCfgErr</i> (Ошибка настройки TCP-приложения) • <i>_EIP_NTSPsvErr</i> (Ошибка подключения сервера NTP) <p>Примечание. Подробное описание отдельных битов слова состояния ошибки см. в разделе <i>A-6-8 Значения битов состояния ошибки</i>.</p>				
Тип данных	WORD		Диап. значений	16#0000...16#00F0	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	Обращение к этой переменной из программы пользователя возможно с помощью следующей команды:		
			• GetEIPError		

Имя переменной	_EIP_MacAdrErr				
Назначение	Ошибка MAC-адреса		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что на порте связи 1 произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска.</p> <p>ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска.</p> <p>ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_MacAdrErr				
Назначение	Ошибка MAC-адреса порта 1		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что на порте связи 1 произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска.</p> <p>ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_MacAdrErr				
Назначение	Ошибка MAC-адреса порта 2		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что на порте связи 2 произошла ошибка при чтении MAC-адреса во время запуска.</p> <p>ИСТИНА: ошибка ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_LanHwErr				
Назначение	Ошибка контроллера связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Модули ЦПУ серии NX: указывает, что на порте связи 1 произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: отказ ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: отказ ЛОЖЬ: нормальное состояние				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_LanHwErr				
Назначение	Ошибка контроллера связи порта 1		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Указывает, что на порте связи 1 произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: отказ ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_LanHwErr				
Назначение	Ошибка контроллера связи порта 2		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Указывает, что на порте связи 2 произошел сбой контроллера связи. ИСТИНА: отказ ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_EtnCfgErr				
Назначение	Ошибка основных параметров Ethernet		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Модули ЦПУ серии NX: Указывает, что для порта связи 1 неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_EtnCfgErr				
Назначение	Ошибка основных параметров Ethernet порта 1		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	Указывает, что для порта связи 1 неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_EtnCfgErr				
Назначение	Ошибка основных параметров Ethernet порта 2		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что для порта связи 2 неверно настроен параметр скорости (скорость/дуплексный режим) для сети Ethernet. Или произошел сбой операции чтения.</p> <p>ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения</p> <p>ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_IPAdrCfgErr				
Назначение	Ошибка настройки IP-адреса		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает на ошибки настройки IP-адреса для порта связи 1.</p> <p>ИСТИНА:• Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой операции чтения. • От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. <p>ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает на ошибки настройки IP-адреса.</p> <p>ИСТИНА:• Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой операции чтения. • От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. • Неверно заданы параметры шлюза по умолчанию. <p>ЛОЖЬ: нормальное состояние</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_IPAdrCfgErr				
Назначение	Ошибка настройки IP-адреса порта 1		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает на ошибки настройки IP-адреса для порта связи 1.</p> <p>ИСТИНА:• Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой операции чтения. • От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. <p>ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_IPAdrCfgErr				
Назначение	Ошибка настройки IP-адреса порта 2		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает на ошибки настройки IP-адреса для порта связи 2.</p> <p>ИСТИНА:• Для параметра IP-адреса задано недопустимое значение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошел сбой операции чтения. • От сервера BOOTP получен несогласующийся IP-адрес. <p>ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_IPAdrDupErr				
Назначение	Ошибка дублирования IP-адреса		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам для порта связи 1.</p> <p>ИСТИНА: произошло дублирование.</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам.</p> <p>ИСТИНА: произошло дублирование.</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_IPAdrDupErr				
Назначение	Ошибка дублирования IP-адреса порта 1		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам для порта связи 1.</p> <p>ИСТИНА: произошло дублирование.</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_IPAdrDupErr				
Назначение	Ошибка дублирования IP-адреса порта 2		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что один и тот же IP-адрес назначен нескольким узлам для порта связи 2.</p> <p>ИСТИНА: произошло дублирование.</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_DNSCfgErr*1				
Назначение	Ошибка настройки DNS		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что параметры DNS или хостов заданы неверно. Или произошел сбой операции чтения.</p> <p>ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения</p> <p>ЛОЖЬ: нормальное состояние</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

*1В случае модуля ЦПУ серии NJ эту переменную можно использовать только с версией модуля 1.11 или более поздней.

Имя переменной	_EIP_BootpErr				
Назначение	Ошибка сервера BOOTP		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что на порте связи 1 произошел сбой соединения с сервером BOOTP.</p> <p>ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут).</p> <p>ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошел сбой соединения с сервером BOOTP.</p> <p>ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут).</p> <p>ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_BootpErr				
Назначение	Ошибка сервера BOOTP порта 1		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что на порте связи 1 произошел сбой соединения с сервером BOOTP.</p> <p>ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут).</p> <p>ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_BootpErr		
Назначение	Ошибка сервера BOOTP порта 2	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что на порте связи 2 произошел сбой соединения с сервером BOOTP. ИСТИНА: произошел сбой подключения к серверу BOOTP (таймаут). ЛОЖЬ: протокол BOOTP не активирован либо протокол BOOTP активирован и от сервера BOOTP нормально получен IP-адрес.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_IPRTblErr		
Назначение	Ошибка таблицы IP-маршрутизации	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что неверно заданы параметры шлюза по умолчанию или параметры таблицы IP-маршрутизации. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что неверно заданы параметры таблицы IP-маршрутизации или параметры хостов. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_IdentityErr		
Назначение	Ошибка идентификации	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что идентификационная информация для связи по протоколу CIP 1 (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что идентификационная информация (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP1_IdentityErr		
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что идентификационная информация для связи по протоколу CIP 1 (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP2_IdentityErr		
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: ошибка идентификации	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что идентификационная информация для связи по протоколу CIP 2 (которую вы не можете перезаписать) неверна. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_TDLinkCfgErr				
Назначение	Ошибка настройки теговых логических связей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_TDLinkCfgErr				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_TDLinkCfgErr				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: ошибка настройки теговых логических связей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что неверно заданы параметры теговых логических связей для связи по протоколу CIP 2. Или произошел сбой операции чтения. ИСТИНА: неверная настройка или сбой чтения ЛОЖЬ: нормальное состояние</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_TDLinkOpnErr				
Назначение	Сбой соединения теговых логических связей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что не удалось установить соединение для теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: не удалось установить соединение для теговых логических связей по одной из следующих причин:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теговых логических связей, отличается от фактической информации узла. • От удаленного узла не поступил ответ. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что не удалось установить соединение для теговых логических связей. ИСТИНА: не удалось установить соединение для теговых логических связей по одной из следующих причин:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теговых логических связей, отличается от фактической информации узла. • От удаленного узла не поступил ответ. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_TDLINKOPNERR				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теговых логических связей			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что не удалось установить соединение для теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>ИСТИНА: не удалось установить соединение для теговых логических связей по одной из следующих причин:</p> <ul style="list-style-type: none"> Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теговых логических связей, отличается от фактической информации узла. От удаленного узла не поступил ответ. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_TDLINKOPNERR				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: сбой соединения теговых логических связей			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что не удалось установить соединение для теговых логических связей для связи по протоколу CIP 2.</p> <p>ИСТИНА: не удалось установить соединение для теговых логических связей по одной из следующих причин:</p> <ul style="list-style-type: none"> Информация о целевом узле, зарегистрированная в параметрах теговых логических связей, отличается от фактической информации узла. От удаленного узла не поступил ответ. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_TDLINKERR				
Назначение	Ошибка связи через теговые логические связи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что произошел таймаут соединения теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>ИСТИНА: произошел таймаут</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что произошел таймаут соединения теговых логических связей.</p> <p>ИСТИНА: произошел таймаут</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_TDLINKERR				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теговые логические связи			Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что произошел таймаут соединения теговых логических связей для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>ИСТИНА: произошел таймаут</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL			Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_TDLinErr				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: ошибка связи через теговые логические связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что произошел таймаут соединения теговых логических связей для связи по протоколу CIP 2.</p> <p>ИСТИНА: произошел таймаут</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_TagAdrErr				
Назначение	Ошибка разрешения имени тега		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что не удалось разрешить тег для связи по протоколу CIP 1 (т. е. не удалось определить адрес по имени тега).</p> <p>ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега).</p> <p>ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_TagAdrErr				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что не удалось разрешить тег для связи по протоколу CIP 1 (т. е. не удалось определить адрес по имени тега).</p> <p>ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_TagAdrErr		
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: ошибка разрешения имени тега	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что не удалось разрешить тег для связи по протоколу CIP 2 (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). ИСТИНА: не удалось разрешить тег (т. е. не удалось определить адрес по имени тега). Это может быть вызвано следующими причинами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Размер сетевой переменной отличается от того, что задано в настройках тега. • Направление ввода-вывода, заданное в параметрах теговых логических связей, не согласуется с направлением ввода-вывода переменной в модуле ЦПУ. • В модуле ЦПУ нет сетевой переменной, соответствующей настройкам тега. <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_MultiSwONErr		
Назначение	Ошибка включения нескольких переключателей	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что одновременно включено несколько переключателей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА».</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что одновременно включено несколько переключателей. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА».</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP1_MultiSwONErr		
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что одновременно включено несколько переключателей для связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА».</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP2_MultiSwONErr		
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: ошибка включения нескольких переключателей	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что одновременно включено несколько переключателей для связи по протоколу CIP 2. ИСТИНА: одновременно несколько переключателей запуска/остановки логических связей были переведены в состояние «ИСТИНА».</p> <p>ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_TcpAppCfgErr		
Назначение	Ошибка настройки TCP-приложения	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>ИСТИНА: по меньшей мере одно из значений для TCP-приложения (FTP, NTP, SNMP) задано неверно. Или произошел сбой операции чтения.</p> <p>ЛОЖЬ: нормальное состояние.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_NTPrvErr				
Назначение	Ошибка подключения сервера NTP		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	ИСТИНА: клиенту NTP не удалось подключиться к серверу (таймаут). ЛОЖЬ: протокол NTP не настроен или соединение было успешно установлено.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_DNSSrvErr				
Назначение	Ошибка подключения сервера DNS		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	ИСТИНА: клиенту DNS не удалось подключиться к серверу (таймаут). ЛОЖЬ: DNS не включен. Или DNS включен и соединение успешно установлено.				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

● Функциональная классификация: состояние связи по сети EtherNet/IP

Имя переменной	_EIP_EtnOnlineSta				
Назначение	В сети		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи 1 (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_EtnOnlineSta				
Назначение	Порт 1 в сети		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи 1 (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_EtnOnlineSta				
Назначение	Порт 2 в сети		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться с применением порта связи 2 (т. е. установлено соединение (Link ON), определен IP-адрес и нет никаких ошибок).</p> <p>ИСТИНА: функции связи встроенного порта EtherNet/IP могут использоваться.</p> <p>ЛОЖЬ: функции связи встроенного порта EtherNet/IP не действуют из-за ошибки во время начальной обработки или при выполнении перезапуска либо из-за отсутствия соединения (Link OFF).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_TDLinkRunSta		
Назначение	Состояние связи через теговые логические связи	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии при связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: нормальная работа ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии. ИСТИНА: нормальная работа ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP1_TDLinkRunSta		
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: состояние связи через теговые логические связи	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии при связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: нормальная работа ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP2_TDLinkRunSta		
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: состояние связи через теговые логические связи	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что по меньшей мере одно соединение находится в нормальном рабочем состоянии при связи по протоколу CIP 2. ИСТИНА: нормальная работа ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_TDLinkAllRunSta		
Назначение	Состояние связи для всех теговых логических связей	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными при связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора. ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными. ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора. ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP1_TDLinkAllRunSta		
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: состояние связи для всех теговых логических связей	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными при связи по протоколу CIP 1. ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора. ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении. Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>		
Тип данных	BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---



Имя переменной	_EIP2_TDLinkAllRunSta				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: состояние связи для всех теговых логических связей		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что все теговые логические связи участвуют в обмене данными при связи по протоколу CIP 2.</p> <p>ИСТИНА: теговые логические связи участвуют в обмене данными во всех соединениях в качестве инициатора.</p> <p>ЛОЖЬ: произошла ошибка по меньшей мере в одном соединении.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_RegTargetSta [255]				
Назначение	Информация о зарегистрированных целевых узлах		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP, для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_RegTargetSta [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: информация о зарегистрированных целевых узлах		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP, для связи по протоколу CIP 1.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_RegTargetSta [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: информация о зарегистрированных целевых узлах		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Содержит список узлов, для которых зарегистрированы соединения через встроенный порт EtherNet/IP, для связи по протоколу CIP 2.</p> <p>Эта переменная действительна только в том случае, если встроенный порт EtherNet/IP является инициатором.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x зарегистрировано.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не зарегистрировано.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_EstbTargetSta [255]				
Назначение	Информация о нормально подключенных целевых узлах		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP для связи по протоколу CIP 1.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ИСТИНА: с узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ИСТИНА: с узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_EstbTargetSta [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: информация о нормально подключенных целевых узлах		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP для связи по протоколу CIP 1.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ИСТИНА: с узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_EstbTargetSta [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: информация о нормально подключенных целевых узлах		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Содержит список узлов, с которыми успешно установлены соединения через порт EtherNet/IP для связи по протоколу CIP 2.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ИСТИНА: с узлом с идентификатором целевого узла x установлено нормальное соединение.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ЛОЖЬ: соединение с узлом с идентификатором целевого узла x не установлено, или произошла ошибка.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_TargetPLCModeSta [255]				
Назначение	Режим работы целевого ПЛК		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: показывает рабочее состояние контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ИСТИНА: это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: показывает рабочее состояние подключенных контроллеров на целевых узлах, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ИСТИНА: это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x.</p> <p><i>Массиве[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_TargetPLCModeSta [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: режим работы целевого ПЛК		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Показывает рабочее состояние контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_TargetPLCModeSta [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: режим работы целевого ПЛК		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Показывает рабочее состояние контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 2, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если же соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ЛОЖЬ», в переменной «Информация о режиме работы контроллеров целевых узлов» указывается предыдущее рабочее состояние.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: это рабочее состояние целевого контроллера с адресом узла x.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_TargetPLCErr [255]				
Назначение	Информация об ошибках целевого ПЛК		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: в целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) подключенных контроллеров на целевых узлах, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: в целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_TargetPLCErr [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: информация об ошибках целевого ПЛК		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 1, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: в целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP2_TargetPLCErr [255]		
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: информация об ошибках целевого ПЛК	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Показывает общее состояние ошибки (логическое ИЛИ всех критических и некритических ошибок) контроллеров на целевых узлах, подключенных для связи по протоколу CIP 2, когда инициатором является встроенный порт EtherNet/IP. Данные в элементах массива действительны, только если соответствующая переменная «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = «ИСТИНА». Если эта переменная = «ЛОЖЬ», сохраняется непосредственно предшествовавшее значение.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: в целевом контроллере с идентификатором целевого узла x произошла критическая или некритическая ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: прочее, за исключением вышеуказанного.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>		
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP_TargetNodeErr [255]		
Назначение	Информация об ошибке целевого узла	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах для связи по протоколу CIP 1, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере. Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: с целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА). Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере. Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: с целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА). Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p>		
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP1_TargetNodeErr [255]		
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: информация об ошибке целевого узла	Глоб./локал.	Глобальная
Функция	<p>Указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах для связи по протоколу CIP 1, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере. Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: с целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА). Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>		
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL	Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется
Исп. в прогр. польз.	Возможно	Связ. команды	---

Имя переменной	_EIP2_TargetNodeErr [255]				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: информация об ошибке целевого узла		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Указывает, что соединение для целевого узла, указанного в информации о зарегистрированных целевых узлах для связи по протоколу CIP 2, не было установлено или что произошла ошибка в целевом контроллере.</p> <p>Данные в элементах массива действительны, только если переменная «Информация о зарегистрированных целевых узлах» = «ИСТИНА».</p> <p><i>Массив[x]</i> = ИСТИНА: с целевым узлом с идентификатором целевого узла x не было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА, а «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено соединение, но в целевом контроллере произошла ошибка.</p> <p><i>Массив[x]</i> = ЛОЖЬ: целевой узел с идентификатором целевого узла x не зарегистрирован («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ЛОЖЬ), либо с целевым узлом было установлено нормальное соединение («Информация о зарегистрированных целевых узлах» = ИСТИНА и «Информация о нормально подключенных целевых узлах» = ИСТИНА). Произошла ошибка в целевом контроллере («Информация об ошибках целевого ПЛК» = ИСТИНА).</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	ARRAY [0..255] OF BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP_NTPResult		Имя члена	.ExecTime	
Назначение	Время последней операции NTP		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Сообщает время последней операции NTP, завершившейся без ошибок.</p> <p>При получении данных времени без ошибок сохраняется значение времени, полученное от сервера NTP. Если же данные времени нормально получить от сервера NTP не удастся, значение времени не сохраняется.</p> <p>Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи.</p>				
Тип данных	Структура: _sNTP_RESULT Члены: DATE_AND_TIME		Диап. значений	Зависит от типа данных.	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Невозможно	Связ. команды	Содержимое этой переменной можно прочитать с помощью команды GetNTPStatus.		

Имя переменной	_EIP_NTPResult		Имя члена	.ExecNormal	
Назначение	Результат операции NTP		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Эта переменная показывает, нормально ли завершилась операция NTP.</p> <p>ИСТИНА: указывает на нормальное завершение операции NTP.</p> <p>ЛОЖЬ: указывает, что операция NTP завершилась ошибкой или ни разу не выполнялась.</p> <p>Примечание. Не используйте эту переменную в пользовательской программе. Она может обновляться с задержкой. Используйте эту переменную только для обращения к состоянию из внешнего устройства по интерфейсу связи.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Невозможно	Связ. команды	Содержимое этой переменной можно прочитать с помощью команды GetNTPStatus.		

● Функциональная классификация: переключатели для связи по сети EtherNet/IP

Имя переменной	_EIP_TDLinkStartCmd				
Назначение	Переключатель запуска связи через теговые логические связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1.</p> <p>После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей.</p> <p>После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в прог. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

Имя переменной	_EIP1_TDLinkStartCmd				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: переключатель запуска связи через теговые логические связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1. После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		
Имя переменной	_EIP2_TDLinkStartCmd				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: переключатель запуска связи через теговые логические связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для запуска теговых логических связей при связи по протоколу CIP 2. После начала работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		
Имя переменной	_EIP_TDLinkStopCmd				
Назначение	Переключатель остановки связи через теговые логические связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Модули ЦПУ серии NX: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1. После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Модули ЦПУ серии NJ: поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей. После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		
Имя переменной	_EIP1_TDLinkStopCmd				
Назначение	Связь по протоколу CIP 1: переключатель остановки связи через теговые логические связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей при связи по протоколу CIP 1. После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ серии NX.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		
Имя переменной	_EIP2_TDLinkStopCmd				
Назначение	Связь по протоколу CIP 2: переключатель остановки связи через теговые логические связи		Глоб./локал.	Глобальная	
Функция	<p>Поменяйте значение этой переменной на «ИСТИНА» для остановки теговых логических связей при связи по протоколу CIP 2. После остановки работы теговых логических связей она автоматически возвращается в состояние «ЛОЖЬ».</p> <p>Примечание. Не переводите этот переключатель в состояние «ЛОЖЬ» принудительно из программы пользователя или из Sysmac Studio. Он возвращается в состояние «ЛОЖЬ» автоматически.</p> <p>Примечание. Эту системную переменную можно использовать только для модулей ЦПУ NX701 и NX102.</p>				
Тип данных	BOOL		Диап. значений	ИСТИНА или ЛОЖЬ	
Доступ для чт./зап.	Чт./зап.	Сохранение	Не сохраняется	Публик. в сети	Публикуется
Исп. в progr. польз.	Возможно	Связ. команды	---		

A-8 Свойства данных модулей ЦПУ

В следующей таблице указаны свойства данных модулей ЦПУ, в том числе указано, сохраняются ли данные в следующих случаях: прерывание питания, включение питания, изменение режима работы и ошибка контроллера критического уровня.

Данные модуля ЦПУ		Сохранение данных при прерывании питания	При включении питания	Изменение состояния		Запись при включенной защите от записи	Передача данных с помощью Sysmac Studio	Режимы работы, допускающие запись	Перезапись в режиме «Выполнение»
				Перекл. между режимами «Программирование» и «Выполнение»	При критической ошибке в контроллере		Синхронизация данных		
Программа пользователя	Программные компоненты и идентификатор выполнения программы пользователя в программе пользователя	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»/ «Выполнение» (онлайн-редактирование)	Поддерживается Редактирование в режиме онлайн
Настройки задач	Параметры задач	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
Переменные	Таблицы переменных (но не значения переменных)	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
	Переменные, определяемые пользователем	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»/ «Выполнение» (онлайн-редактирование)	Поддерживается Редактирование в режиме онлайн
Тип данных	Пользовательские типы данных	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»/ «Выполнение» (онлайн-редактирование)	Поддерживается Редактирование в режиме онлайн
Имя контроллера	Имя модуля ЦПУ	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»/ «Выполнение»	Поддерживается
	Имя встроенного порта EtherNet/IP	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/ «Выполнение»	Поддерживается

A-8 Свойства данных модулей ЦПУ



A-7-7 Функциональный модуль «EtherNet/IP», имя категории: _EIP

Данные модуля ЦПУ		Сохранение данных при прерывании питания	При включении питания	Изменение состояния		Запись при включенной защите от записи	Передача данных с помощью Sysmac Studio	Режимы работы, допускающие запись	Перезапись в режиме «Выполнение»	
				Переключение между режимами «Программирование» и «Выполнение»	При критической ошибке в контроллере		Синхронизация данных			
Настройки контроллера	Рабочие параметры	Рабочие параметры Параметры ошибок	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Имя модуля ЦПУ: режим «Выполнение»/«Программирование»; другие параметры: режим «Программирование»	Не поддерживается
	Параметры безопасности	Параметры защиты при запуске	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Защита от записи и другие параметры: режим «Программирование»	Поддерживается
	Параметры встроенного порта EtherNet/IP	Параметры TCP/IP, параметры соединения для встроенного порта EtherNet/IP, параметры служб, параметры SNMP, параметры ловушек SNMP, параметры NTP, параметры FTP и таблицы IP-маршрутизации	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
		Параметры тепловых логических связей для встроенного порта EtherNet/IP	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	«Программирование»/«Выполнение»	Не поддерживается
	Параметры FINS	Параметры адреса узла, параметры FINS/UDP, параметры FINS/TCP, таблицы маршрутизации для FINS, защита от записи для FINS	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
	Параметры встроенных входов-выходов		Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
	Параметры дополнительной платы		Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
	Параметры памяти для модулей серии CJ		Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается

Данные модуля ЦПУ			Сохранение данных при прерывании питания	При включении питания	Изменение состояния		Запись при включенной защите от записи	Передача данных с помощью Sysmac Studio	Режимы работы, допускающие запись	Перезапись в режиме «Выполнение»
					Перекл. между режимами «Программирование» и «Выполнение»	При критической ошибке в контроллере		Синхронизация данных		
Параметры OPC UA	Параметры сервера OPC UA	Параметры сервера Параметры сети Параметры конечной точки Параметры журнала выполнения	Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
	Параметры сертификации клиентов	Список доверенных сертификатов Список доверенных сертификатов (с истекшим сроком) Список отклоненных сертификатов Список корневых/промежуточных сертификатов Список корневых/промежуточных сертификатов (с истекшим сроком)	Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
	Параметры пользователей	Файл определения проверки подлинности пользователей	Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
Настройки управления движением	Назначение осей, параметры осей, параметры групп осей, общие параметры управления движением		Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
Данные кулачков			Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
Таблица настройки событий	Таблица настройки событий	Сообщения об ошибках, определяемые пользователем	Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Не поддерживается
Конфигурация шины	Модули NX		Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
	Конфигурация шины серии CJ	Таблица ввода-вывода	Сохраняется (в энергозависимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается

Данные модуля ЦПУ			Сохранение данных при прерывании питания	При включении питания	Изменение состояния		Запись при включенной защите от записи	Передача данных с помощью Sysmac Studio	Режимы работы, допускающие запись	Перезапись в режиме «Выполнение»
					ПереклЮчение между режимами «Программирование» и «Выполнение»	При критической ошибке в контроллере		Синхронизация данных		
Параметры спец. модулей вв.-выв. и модулей шины ЦПУ	Параметры модулей серии CJ	Данные в модулях серии CJ, например макрос протокола	Сохраняется (в модулях серии CJ)	---	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	Зависит от модуля	
		Слова, ответственные для модулей шины ЦПУ, пример: таблицы логических связей для Controller Link	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
		Слова, ответственные в области DM	Сохраняется (с помощью батареи)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
Конфигурация EtherCAT	Конфигурация сети EtherCAT	Информация о конфигурации сети	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
Параметры EtherCAT	Параметры EtherCAT	Ведущее устройство	Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
		Параметры в ведомых устройствах	Сохраняется (ведомыми устройствами)	---	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
Проверка полномочий пользователя			Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
Идентификатор выполнения программы пользователя в модуле ЦПУ			Сохраняется (в энерго-независимой памяти)	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Не поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»	Не поддерживается
Текущие значения переменных	Значения несохраняемых переменных	Переменные пользователя и переменные устройств	Не сохраняется	Начальные значения	Начальные значения	Начальные значения	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
	Значения сохраняемых переменных	Переменные пользователя и переменные устройств	Сохраняется (с помощью батареи ^{*1})	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
Содержимое памяти, используемой для модулей серии CJ	CIO/WR		Не сохраняется	16#0000	16#0000	16#0000	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
	HR/DM/EM		Сохраняется (с помощью батареи ^{*1})	То же, что и до прерывания питания ^{*2}	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
Журналы событий	Журналы	Системный журнал Журнал событий пользователя	Сохраняется (с помощью батареи ^{*1})	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется	Сохраняется	Поддерживается	Не сохраняется		Поддерживается

Данные модуля ЦПУ		Сохранение данных при прерывании питания	При включении питания	Изменение состояния		Запись при включенной защите от записи	Передача данных с помощью Sysmac Studio	Режимы работы, допускающие запись	Перезапись в режиме «Выполнение»
				Перекл. между режимами «Программирование» и «Выполнение»	При критической ошибке в контроллере		Синхронизация данных		
Внутренние часы	Зависит от характеристик каждой системной переменной.	Сохраняется (с помощью батареи)	С помощью батареи: сохраняется (непрерывно), без батареи: не предсказуемо (может остановиться).	Сохраняется (непрерывно)	Сохраняется (непрерывно)	Поддерживается	Не сохраняется	Режим «Программирование»/«Выполнение»	Поддерживается
Отклонение (смещение) от исходного положения абсолютного энкодера		Сохраняется (с помощью батареи ^{*1})	То же, что и до прерывания питания	Сохраняется (непрерывно)	Сохраняется (непрерывно)	Поддерживается	Не сохраняется		Не поддерживается

*1 В случае модулей ЦПУ NX102 и NX1P2 данные сохраняются в энергонезависимой памяти.
 *2 В случае модулей ЦПУ NX102 и NX1P2: значение 16#0000, если для параметра Battery-related error detection (Обнаружение ошибок батареи) установлено значение Do not use (Не использовать).

A-9 Содержимое памяти, используемой для модулей серии CJ

С помощью параметра АТ переменным можно назначать конкретные адреса в памяти, используемой для модулей серии CJ. Ниже приводятся подробные сведения о каждой области памяти.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

- Память, используемую для модулей серии CJ, можно использовать только с модулями ЦПУ серии NJ, а также с модулями ЦПУ NX102 и NX1P2.
- Сведения о том, как использовать память для модулей серии CJ с модулями ЦПУ NX1P2, см. в руководстве *Серия NX, модуль ЦПУ NX1P2 — Встроенные входы-выходы и дополнительная плата. Руководство пользователя (Cat. No. W579)*.

A-9-1 Область CIO

Биты входов-выходов

● Описание

Биты этой области памяти распределяются между входами и выходами базовых модулей ввода-вывода серии CJ. Для каждого базового модуля ввода-вывода серии CJ выделяется требуемое количество слов (длиной 16 бит каждое). Слова выделяются в том порядке, в котором расположены подсоединенные модули (отсчет ведется слева направо, начиная с модуля, который ближе всего расположен к модулю ЦПУ). Данные в этой области очищаются при выключении/включении питания и при переключении контроллера из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот.

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов
Диапазон	CIO 0...CIO 159	0.00...159.15



Дополнительная информация

Для доступа к данным в этой области памяти в модулях ЦПУ серии NJ используются переменные устройств, назначенные портам ввода-вывода. Поэтому для обращения к этой области использовать параметр АТ не рекомендуется. Параметр АТ для области CIO следует использовать, только если нужно указать конкретные адреса для некоторых специальных модулей.

Область для модулей шины ЦПУ

● Описание

Биты этой области памяти распределяются между данными управления и данными о состояниях для модулей шины ЦПУ серии CJ. Для каждого модуля выделяется 25 слов в соответствии с номером модуля. Данные в этой области очищаются при выключении/включении питания и при переключении контроллера из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот.

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов	Количество слов на модуль
Диапазон	CJО 1500...CJО 1899	CJО 1500.00...CJО 1899.15	25 слов

Выделяемые слова перечислены в таблице ниже.

Адреса слов	Номер модуля
CJО 1500...CJО 1524	0
CJО 1525...CJО 1549	1
...	...
CJО 1875...CJО 1899	F

Сведения о том, как использовать выделенные слова, см. в руководстве по работе для соответствующего модуля шины ЦПУ серии CJ.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Для доступа к данным в области памяти для модулей шины ЦПУ в модулях ЦПУ серии NJ используются переменные устройств, назначенные портам ввода-вывода. Поэтому для обращения к этой области использовать параметр AT не рекомендуется. Параметр AT для области CJО следует использовать, только если нужно указать конкретные адреса для некоторых специальных модулей.

Область для специальных модулей ввода-вывода

● Описание

Биты этой области памяти распределяются между данными управления и данными о состояниях для специальных модулей ввода-вывода серии CJ. Для каждого модуля выделяется 10 слов в соответствии с номером модуля. Слова выделяются максимум для 96 модулей (модулей с номерами от 0 до 95). Данные в этой области очищаются при выключении/включении питания и при переключении контроллера из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот.

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов	Количество слов на модуль
Диапазон	CJО 2000...CJО 2959 (10 слов × 96 модулей)	CJО 2000.00...CJО 2959.15	10 слов

Выделяемые слова перечислены в таблице ниже.

Адреса слов	Номер модуля
CJО 2000...CJО 2009	0
CJО 2010...CJО 2019	1
...	...
CJО 2950...CJО 2959	95

Сведения о том, как использовать выделенные слова, см. в руководстве по работе для соответствующего специального модуля ввода-вывода серии CJ.



Дополнительная информация

Для доступа к данным в области памяти для специальных модулей ввода-вывода в модулях ЦПУ серии NJ используются переменные устройств, назначенные портам ввода-вывода. Поэтому для обращения к этой области использовать параметр AT не рекомендуется.

Область для интерфейса DeviceNet

● Описание

Биты этой области памяти распределяются между ведомыми устройствами, когда используется функция ведущего устройства удаленного ввода-вывода модуля интерфейса DeviceNet (выделяются только фиксированные адреса). Данные в этой области очищаются при выключении/включении питания и при переключении контроллера из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот.

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов
Диапазон	CIO 3200...CIO 3799	CIO 3200.00...CIO 3799.15

Для ведомых устройств выделяются слова, расположенные по фиксированным адресам в этой области памяти, в соответствии с вариантом выделения фиксированных адресов (1, 2 или 3), который выбран с помощью программных переключателей в области CIO. Выберите одну из этих фиксированных областей.

Адреса	Область вывода (ведущее устройство -> ведомое устройство)	Область ввода (ведомое устройство -> ведущее устройство)
Фиксированная выделяемая область 1	CIO 3200...CIO 3263	CIO 3300...CIO 3363
Фиксированная выделяемая область 2	CIO 3400...CIO 3463	CIO 3500...CIO 3563
Фиксированная выделяемая область 3	CIO 3600...CIO 3663	CIO 3700...CIO 3763

Даже если используются выделенные фиксированные адреса, в области памяти для интерфейса DeviceNet можно выделить память для функции ведомого устройства удаленного ввода-вывода модуля интерфейса DeviceNet.

Адреса	Область вывода (ведущее устройство -> ведомое устройство)	Область ввода (ведомое устройство -> ведущее устройство)
Фиксированная выделяемая область 1	CIO 3370	CIO 3270
Фиксированная выделяемая область 2	CIO 3570	CIO 3470
Фиксированная выделяемая область 3	CIO 3770	CIO 3670

Дополнительные сведения см. в документе *Серия CJ, модули интерфейса DeviceNet — Использование с модулем ЦПУ серии NJ. Руководство по работе* (Cat. No. W497).

Рабочие области в области С10

● Описание

Биты в этих областях памяти используются только для программирования. Эти биты невозможно использовать для ввода или вывода данных через физические входы и выходы. Биты в данной области обычно применяются в качестве рабочих битов. Данные в этой области очищаются при выключении/включении питания и при переключении контроллера из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот.

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов
Диапазон	C10 1300...C10 1499 и C10 3800...C10 6143	C10 1300.00...C10 1499.15 и C10 3800.00...C10 6143.15

А-9-2 Область внутреннего ввода-вывода

● Описание

Биты в этих областях памяти используются только для программирования. Эти биты невозможно использовать для ввода или вывода данных через физические входы и выходы. Биты в данной области обычно применяются в качестве рабочих битов. Данные в этой области очищаются при выключении/включении питания и при переключении контроллера из режима «Программирование» в режим «Выполнение» или наоборот.

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов
Диапазон	W000...W511	W000.00...W511.15

А-9-3 Область удержания

● Описание

Слова и биты в этой области памяти используются только для программирования. Состояния слов и битов в данной области сохраняются при прерывании питания и при изменении режима работы («Программирование» <-> «Выполнение»).

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов
Диапазон	H0...H511	H0.00...H511.15

А-9-4 Область DM

● Описание

Это область для данных общего назначения, которая используется для чтения и записи 16-разрядных слов. Добавляя к адресу номер бита, можно обращаться к конкретным битам. Данные в этой области сохраняются при прерывании питания и при изменении режима работы («Программирование» <-> «Выполнение»).

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов
Диапазон	D0...D32767	D0.00...D32767.15

Слова области DM для специальных модулей

● Описание

В следующей таблице указаны слова области памяти DM, которые выделяются для хранения начальных настроек специальных модулей.

● Адреса

Адреса	Тип специального модуля серии CJ	Адреса слов	Количество слов на модуль
Диапазон	Спец. модули ввода-вывода серии CJ	D20000...D29599 (100 слов × 96 модулей)	100 слов
	Модули шины ЦПУ серии CJ	D30000...D31599 (100 слов × 16 модулей)	100 слов

Выделяемые слова перечислены в таблице ниже.

Специальные модули ввода-вывода серии CJ

Адреса слов	Номер модуля
D20000 ... D20099	0
D20100 ... D20199	1
...	...
D29500 ... D29599	95

Модули шины ЦПУ серии CJ

Адреса слов	Номер модуля
D30000 ... D30099	0
D30100 ... D30199	1
...	...
D31500 ... D31599	F

Сведения о том, как использовать выделенные слова, см. в руководстве по работе для соответствующего специального модуля.



Дополнительная информация

Для доступа к словам в области памяти DM, которые выделены для специальных модулей, подключенных к модулям ЦПУ серии NJ, используются переменные устройств, назначенные портам ввода-вывода. Поэтому для обращения к этой области использовать параметр AT не рекомендуется.

A-9-5 Область EM

● Описание

Это область для данных общего назначения, которая используется для чтения и записи 16-разрядных слов. Добавляя к адресу номер бита, можно обращаться к конкретным битам. Данные в этой области сохраняются при прерывании питания и при изменении режима работы («Программирование» <-> «Выполнение»).

● Адреса

Адреса	Адреса слов	Адреса битов
Диапазон	NJ501-□□□□: E0_0...E18_32767	NJ501-□□□□: E0_0.00...E18_3276.15
	NJ301-□□□□: E0_0...E3_32767	NJ301-□□□□: E0_0.00...E3_3276.15
	NJ101-□□□□: E0_0...E3_32767	NJ101-□□□□: E0_0.00...E3_3276.15

Примечание. Количество банков указывается в шестнадцатеричном формате.

A-10 Способы выделения памяти для переменных

Чтобы согласовывать адреса памяти, по которым находятся члены переменных типа «структура» или «объединение», с переменными в других устройствах, необходимо знать и понимать принципы распределения адресного пространства между переменными. Корректировки требуются главным образом при использовании структурных переменных для указанных ниже способов обмена данными с другими устройствами.

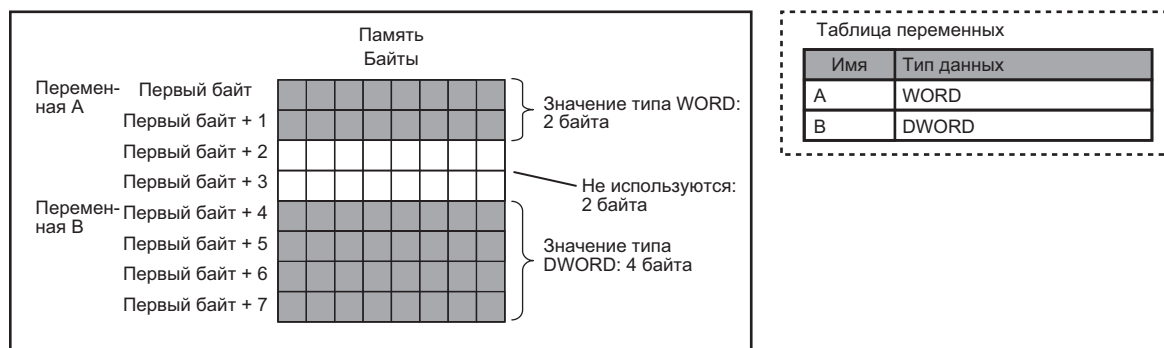
- При обмене данными между модулями ЦПУ серии NJ/NX и другими модулями ЦПУ по сети EtherNet/IP с использованием теговых логических связей или протокола сообщений CIP с целью доступа к переменным друг друга.
- При использовании структурных переменных для обмена данными с другими устройствами (не модулями ЦПУ), например с идентификационными РЧ-метками.

A-10-1 Правила выделения памяти для переменных

Количество ячеек памяти и адреса ячеек памяти, которые выделяются для некоторой переменной, зависят от типа данных этой переменной. Количество и адреса ячеек памяти, выделяемых для элементов массива, членов структуры и членов объединения, зависят от типов данных, а также от того, как объявлен этот массив, структура или объединение.

Интервалы размещения и объемы выделяемой памяти для данных разного типа

Каждый тип данных характеризуется некоторым известным размером данных (т. е. размером значений этого типа данных). Размер данных — это минимальный объем памяти (т. е. количество ячеек соответствующей разрядности), который требуется для хранения значения или значений этого типа данных. С другой стороны, контроллер автоматически оптимизирует структуру памяти для переменных так, чтобы обеспечить эффективный доступ к переменным. Поэтому общий объем памяти, выделенной для переменных, может не совпадать с общим объемом данных этих переменных (т. е. суммой размеров всех переменных). Например, для хранения значений двух объявленных переменных типа WORD и DWORD требуется шесть байтов (это сумма размеров их значений), тогда как в памяти выделяется восемь байтов, что показано на рисунке ниже.



Как видно из рисунка выше, при размещении переменных в памяти соблюдается определенный интервал. Зная интервал размещения данных, можно определить местоположение той или иной переменной в памяти. Для каждого типа данных определен свой интервал размещения. Сведения об объеме выделяемой памяти для переменных и об определении местоположения переменных в памяти приведены в таблице ниже.

Параметр	Описание
Объем выделяемой памяти	Значение, кратное интервалу размещения. В то же время, объем выделяемой памяти не может быть меньше фактического размера данных.
Местоположение в памяти	Значение, кратное интервалу размещения, относительно первого байта переменной в памяти.

В следующей таблице приведены значения интервалов размещения и объемов выделяемой памяти для базовых типов данных и перечислений.

Тип данных	Интервал размещения [байт]	Объем выделяемой памяти [байт]
BOOL	2	2
BYTE, USINT или SINT	1	1
WORD, UINT или INT	2	2
DWORD, UDINT или DINT	4	4
LWORD, ULINT или LINT	8	8
REAL	4	4
LREAL	8	8
TIME, DATE, TIME_OF_DAY или DATE_AND_TIME	8	8
STRING[N+1] ^{*1}	1	N+1
Перечисления	4	4

*1 N — это максимальное количество обрабатываемых символов. Например, если обрабатывается максимум 10 однобайтовых символов, добавляется нулевой символ (NULL), поэтому должна быть зарезервирована память для 11 символов.

Элементы массивов и члены структур и объединений размещаются в памяти так, чтобы доступ к ним был наиболее эффективным. Интервалы размещения и объемы памяти, выделяемые для массивов, структур и объединений, определяются тем, как объявлены переменные, что описано в таблице ниже.

Тип данных	Интервал размещения	Объем выделяемой памяти
Массив	Такой же интервал размещения, как у элементов массива (в соответствии с их типом данных)	(Объем памяти, выделяемый для одного элемента согласно его типу данных) × количество элементов [*]
Структура	Наибольший интервал размещения среди всех членов структуры	Значение, кратное интервалу размещения и превосходящее общий объем памяти, который требуется выделить для размещения всех членов структуры с учетом порядка их объявления и соблюдаемых интервалов размещения, определяемых типом данных каждого члена.
Объединение	Наибольший интервал размещения среди всех членов объединения	Наибольший объем памяти, выделяемый для любого из членов

* Исключение составляют массивы с элементами типа BOOL. Информацию об объеме памяти, выделяемой для массивов типа BOOL, см. в параграфе *Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации* ниже.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Объем памяти, выделяемой для массивов типа BOOL

Для каждой отдельной переменной типа BOOL, члена структуры типа BOOL и переменной объединения типа BOOL в памяти выделяются два байта. В то же время, для одного элемента массива типа BOOL два отдельных байта в памяти не выделяются. Для каждого элемента выделяется по одному биту. Для всего массива в памяти выделяется количество байтов, кратное двум (включая неиспользуемые биты).



Имя	Тип данных
A	BOOL
B	ARRAY[1..5] OF BOOL
C	ARRAY[0..18] OF BOOL

Следовательно, объем памяти, выделяемой для массива типа BOOL, можно определить по следующей формуле. При числе элементов от 1 до 16 выделяется 2 байта. При числе элементов от 17 до 32 выделяется 4 байта.

$$\text{Объем памяти} = 2 \left[\frac{\text{Количество элементов} - 1}{16} \right] + 2$$

Отбросьте десятичную дробную часть результата вычисления в скобках.

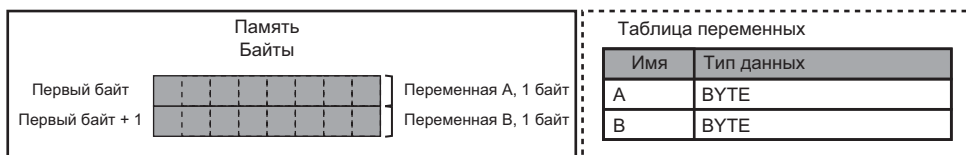
Ниже приводятся практические примеры, демонстрирующие действие правил выделения памяти для переменных каждого типа.

Базовые типы данных

● Переменные с интервалом размещения 1 байт (например, типа BYTE)

При однобайтовом интервале размещения для каждой переменной в памяти выделяется 1 байт.

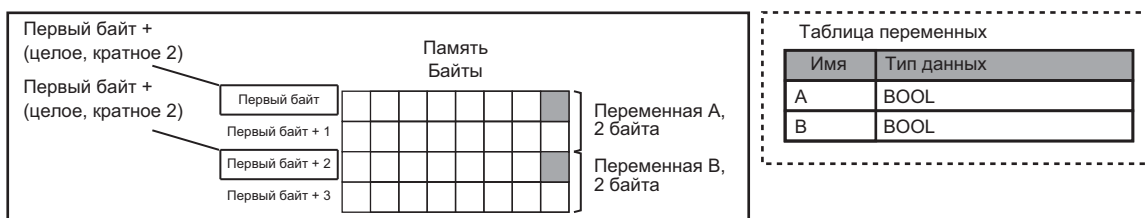
Пример: две соседние переменные типа BYTE



● Переменные с интервалом размещения 2 байта (например, типа BOOL или WORD)

При двухбайтовом интервале размещения для каждой переменной в памяти выделяется 2 байта.

Пример: две соседние переменные типа BOOL

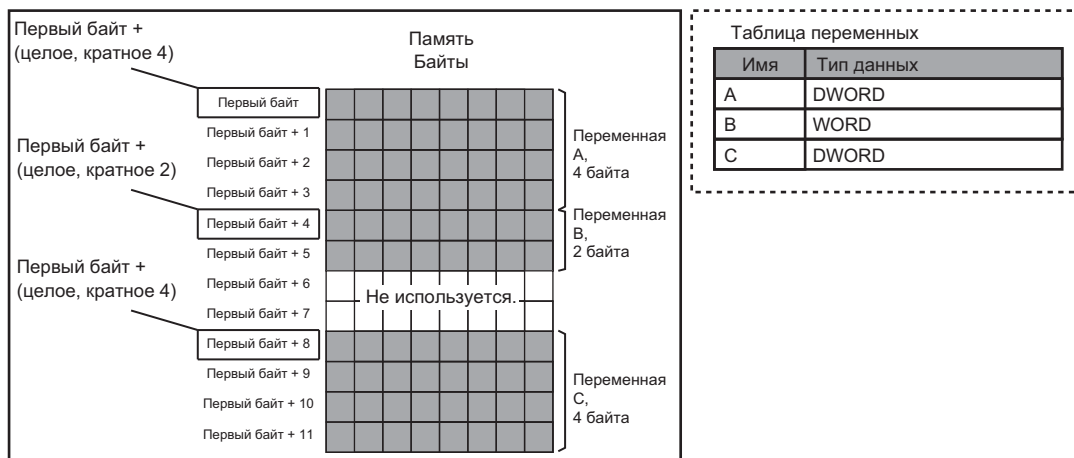


● Переменные с интервалом размещения 4 байта (например, типа DWORD)

При четырехбайтовом интервале размещения для каждой переменной в памяти выделяется 4 байта.

Первый байт такой переменной всегда находится в позиции, номер которой кратен четырем. Поэтому, если между такими переменными вставить переменную с двухбайтовым интервалом размещения (например, типа WORD), останутся два байта неиспользуемой памяти.

Пример: три соседние переменные, расположенные в следующем порядке: DWORD, WORD и DWORD

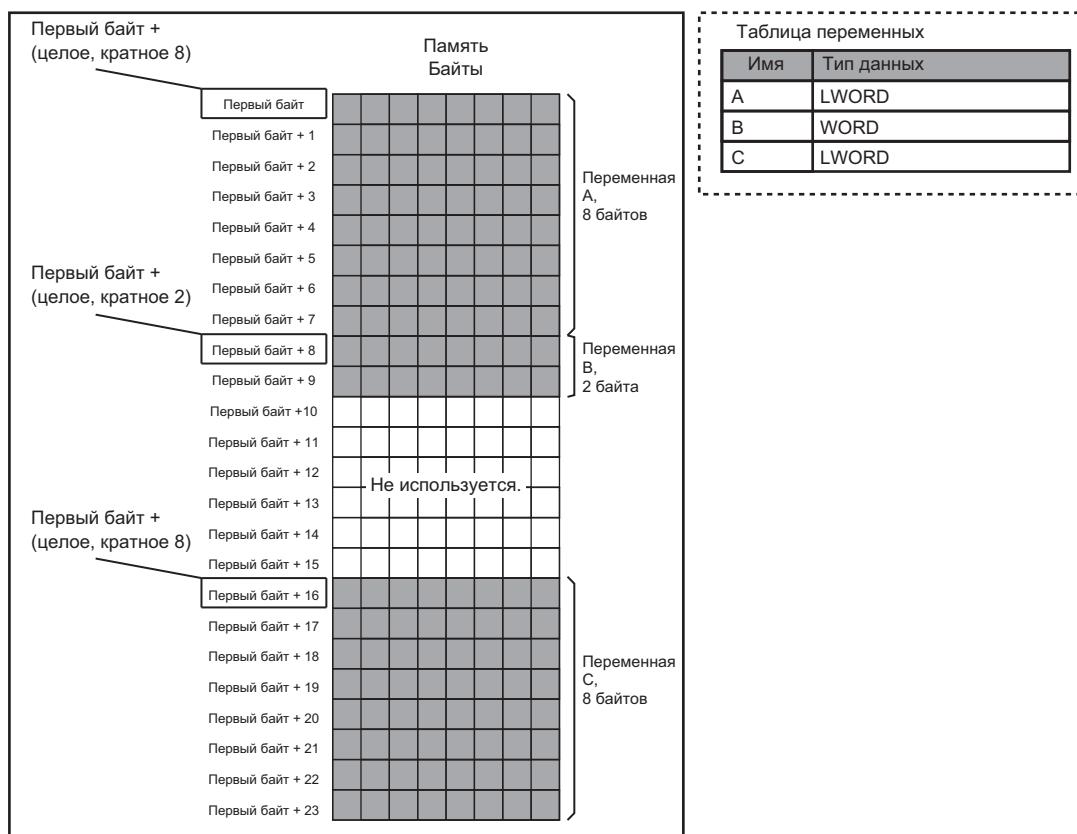


● **Переменные с интервалом размещения 8 байтов (например, типа LWORD)**

При восьмибайтовом интервале размещения для каждой переменной в памяти выделяется 8 байтов.

Первый байт такой переменной всегда находится в позиции, номер которой кратен восьми. Поэтому, если между такими переменными вставить переменную с двухбайтовым интервалом размещения (например, типа WORD), останутся шесть байтов неиспользуемой памяти. Если вставить переменную с четырехбайтовым интервалом размещения (например, типа DWORD), останутся неиспользованными 4 байта памяти.

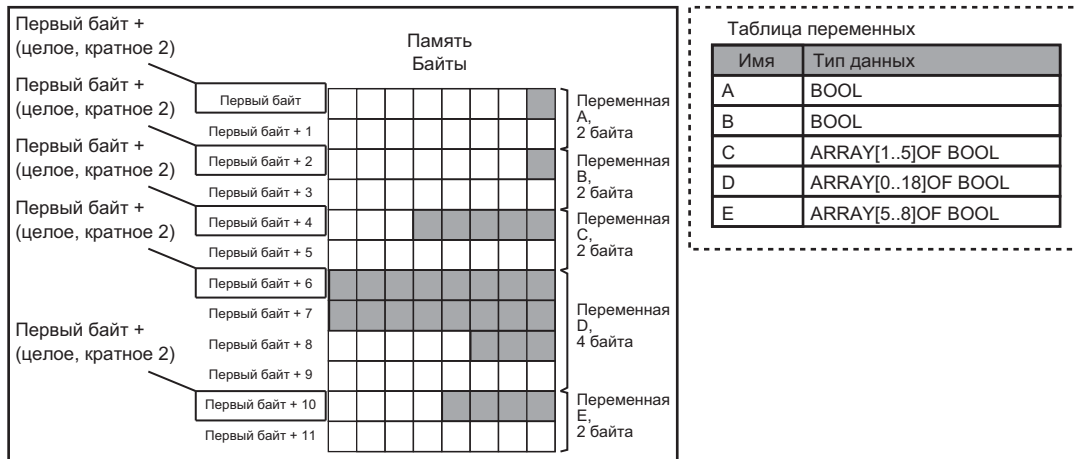
Пример: три соседние переменные, расположенные в следующем порядке: LWORD, WORD и LWORD



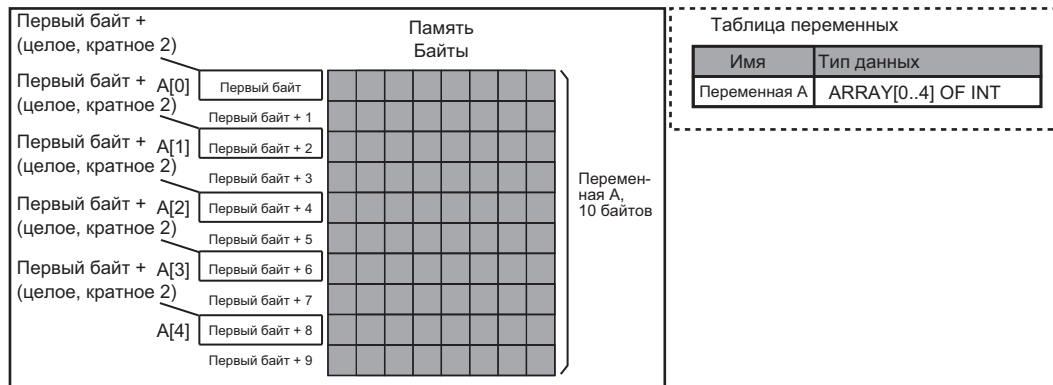
Массивы

Для размещения элементов массива выделяется блок ячеек (байтов) памяти с последовательными адресами. Объем выделяемой памяти зависит от количества элементов и их размера (который определяется типом данных переменной-массива). Интервал размещения массива совпадает с интервалом размещения, который соответствует типу данных элементов массива.

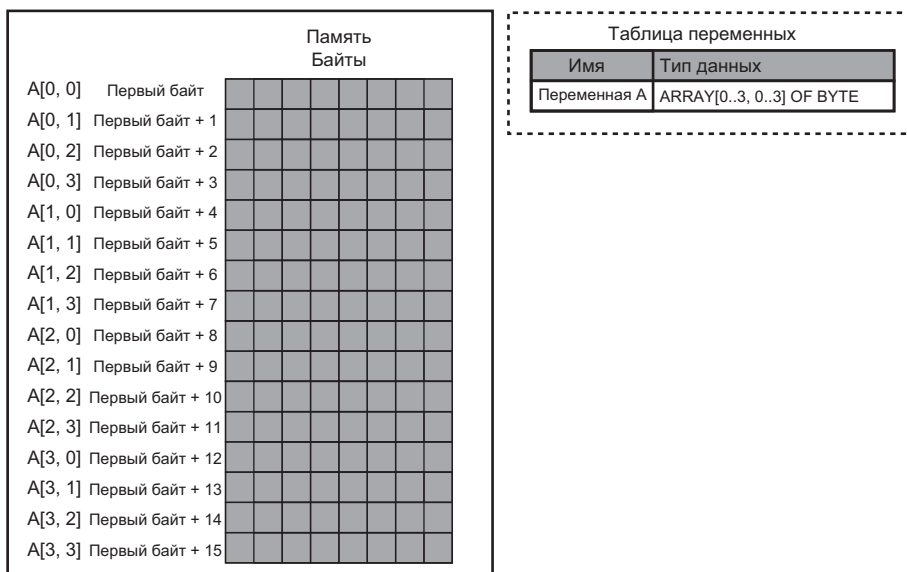
Пример: переменные, расположенные друг за другом в следующем порядке: две переменные типа BOOL, один массив типа BOOL с пятью элементами, один массив типа BOOL с 19 элементами и один массив типа BOOL с четырьмя элементами



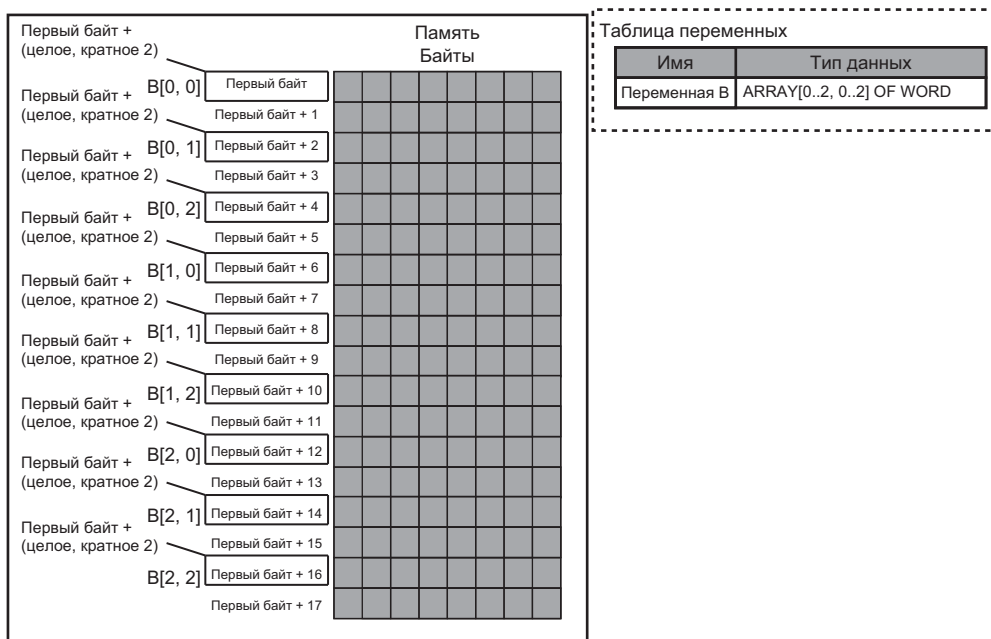
Пример: массив типа INT с пятью элементами



Пример: двумерный массив типа BYTE с четырьмя элементами в каждом измерении



Пример: двумерный массив типа WORD с тремя элементами в каждом измерении

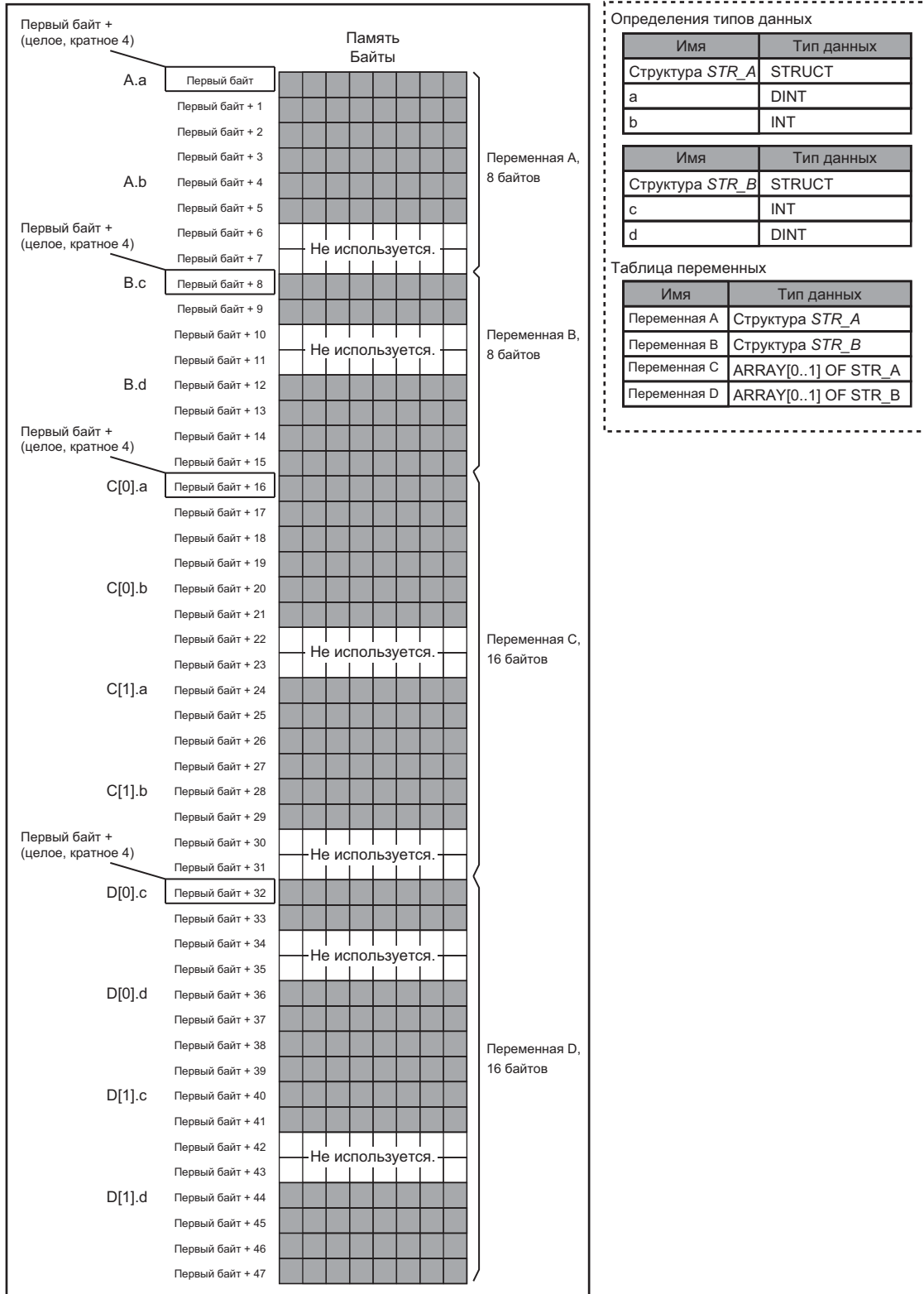


Структуры

В случае переменной структурного типа члены структуры размещаются в памяти в том порядке, в котором они объявлены. Позиция в памяти, в которой размещается тот или иной член структуры, определяется интервалом размещения, который соответствует типу данных этого члена структуры (номер позиции кратен интервалу размещения). Поэтому между соседними членами структуры или в конце членов могут оставаться неиспользуемые участки памяти. Интервал размещения структуры — это наибольший из интервалов размещения среди всех членов структуры. Выделяемый объем памяти — это значение, кратное интервалу размещения и превосходящее общий объем памяти, который нужно выделить для размещения всех членов структуры с учетом порядка их объявления и с соблюдением интервалов размещения, определяемых типом данных каждого члена.

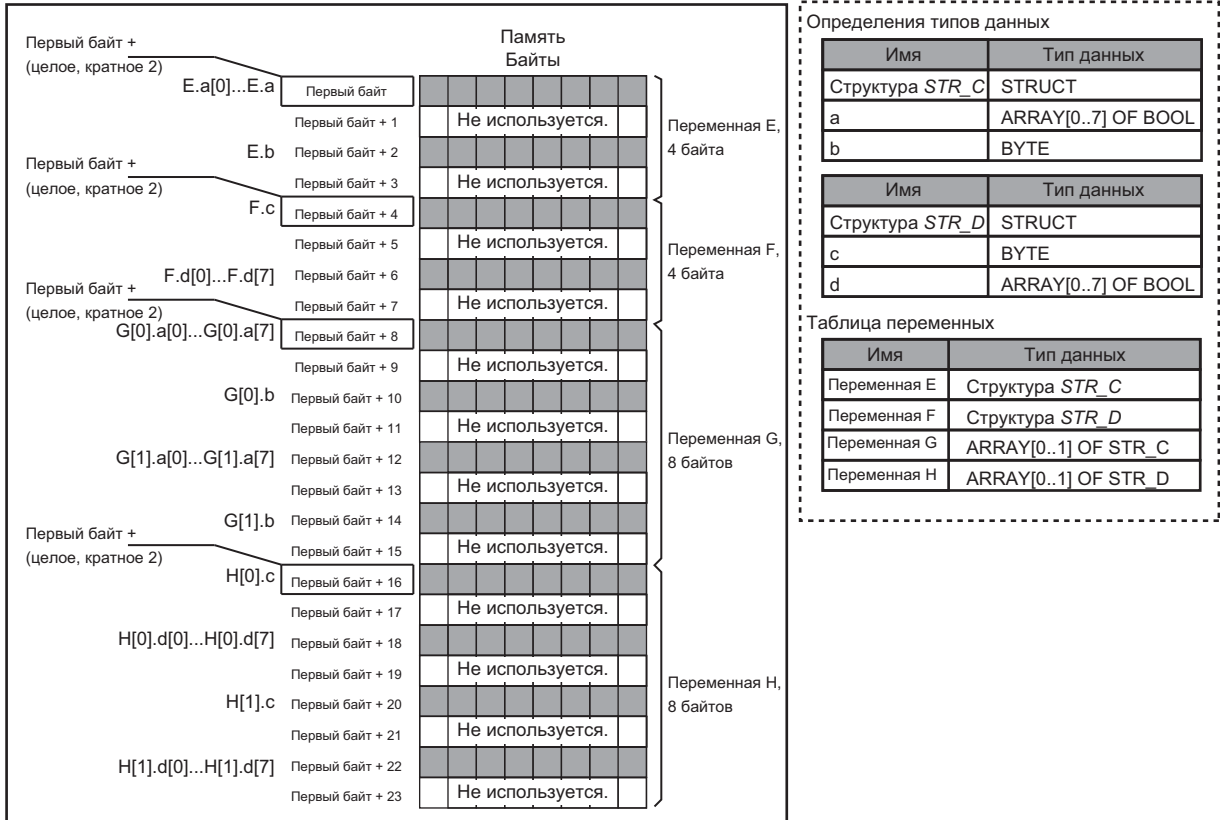
Пример: В следующей таблице приведены значения интервалов размещения и объемов выделяемой памяти для четырех объявленных переменных, которые показаны на рисунке ниже.

Переменная	Интервал размещения [байт]	Объем выделяемой памяти [байт]
A	4	8
B	4	8
C	4	16
D	4	16



Пример: В следующей таблице приведены значения интервалов размещения и объемов выделяемой памяти для четырех объявленных переменных, которые показаны на рисунке ниже.

Переменная	Интервал размещения [байт]	Объем выделяемой памяти [байт]
E	2	4
F	2	4
G	2	8
H	2	8

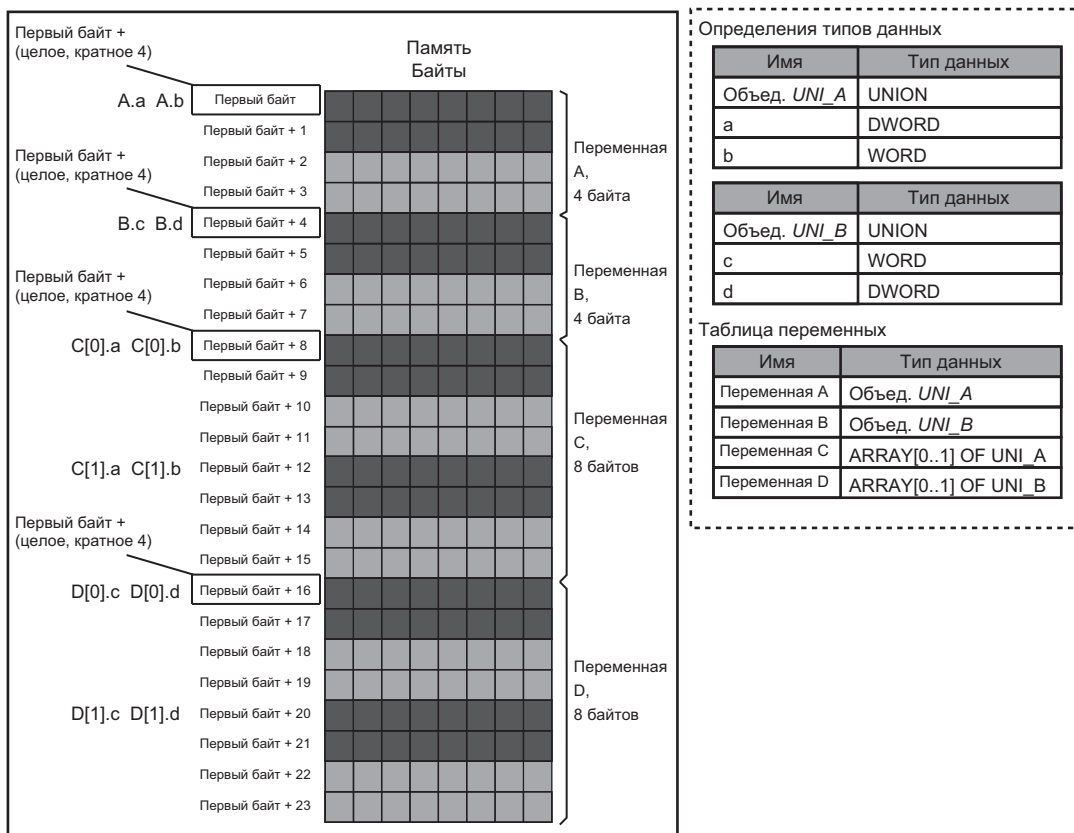


Объединения

В случае переменной типа «объединение» ее члены располагаются в перекрывающихся ячейках памяти в пределах одного блока ячеек. Интервал размещения объединения — это наибольший из интервалов размещения среди всех членов объединения. Объем выделяемой памяти — это наибольший объем памяти, выделяемый для любого из членов.

Пример: В следующей таблице приведены значения интервалов размещения и объемов выделяемой памяти для четырех объявленных переменных, которые показаны на рисунке ниже.

Переменная	Интервал размещения [байт]	Объем выделяемой памяти [байт]
A	4	4
B	4	4
C	4	8
D	4	8



A-10-2 Важные практические примеры

При реализации обмена данными, представленными переменными структурного типа, между модулем ЦПУ серии NJ/NX и удаленным устройством, необходимо согласовать конфигурацию памяти, используемую для размещения членов структурных переменных, с местоположением соответствующих переменных в удаленном устройстве. В данном разделе описываются методы, которые можно применять для этого в модуле ЦПУ серии NJ/NX или в удаленном устройстве.



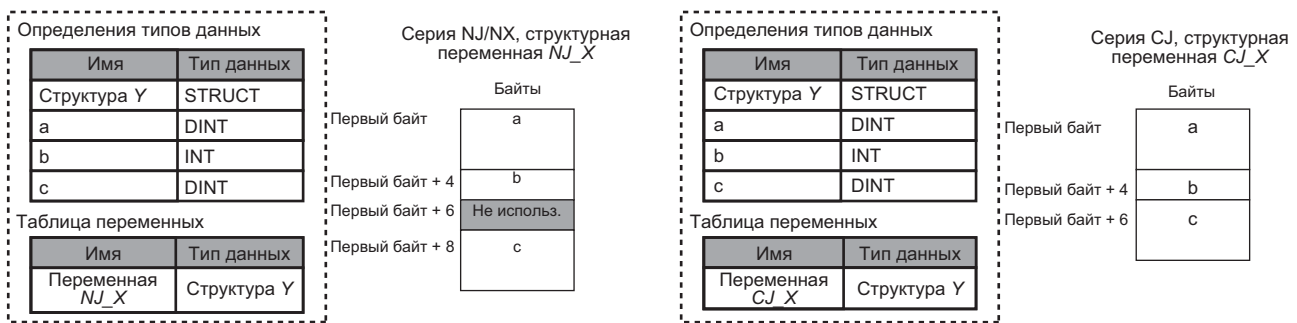
Дополнительная информация

При обмене данными между модулями ЦПУ серии NJ/NX в этих мерах нет необходимости.

Согласование конфигурации памяти с удаленным устройством

Существуют два способа согласования конфигурации памяти с удаленным устройством. Ниже показан пример различий между конфигурациями памяти для структурных переменных в модуле ЦПУ серии NJ/NX и в модуле серии CJ.

Методы согласования конфигураций памяти в данном разделе описываются применительно к этому случаю.



● **Способ 1. Изменение конфигурации памяти структурной переменной в модуле ЦПУ серии NJ/NX**

Модуль ЦПУ серии NJ/NX позволяет указывать смещения для адресов членов структурной переменной, что дает возможность вносить изменения в конфигурацию памяти для этой переменной. Это значит, что конфигурацию памяти, используемую для членов структурной переменной в модуле серии NJ/NX, можно изменить так, чтобы она совпадала с конфигурацией памяти в удаленном устройстве, с которым будет производить обмен данными модуль ЦПУ. Смещения для адресов членов структурной переменной указываются при регистрации структурного типа данных.

Для связи с модулем ЦПУ серии CJ можно задать тип смещения *CJ*. В этом случае будет автоматически использоваться структура памяти, принятая в серии CJ. Если нужно задать произвольные величины смещений, следует выбрать тип смещения *User (Пользователь)*.

 **Сведения о версиях**

В следующей таблице указано, при какой версии модуля ЦПУ и версии Sysmac Studio возможно смещение адресов членов структурной переменной.

Версия модуля ЦПУ	Версия Sysmac Studio		
	1.01 или ниже	1.02	1.03 или выше
1.01 или более поздняя	Невозможно	Возможно*	Возможно
1.00	Невозможно	Невозможно	Невозможно

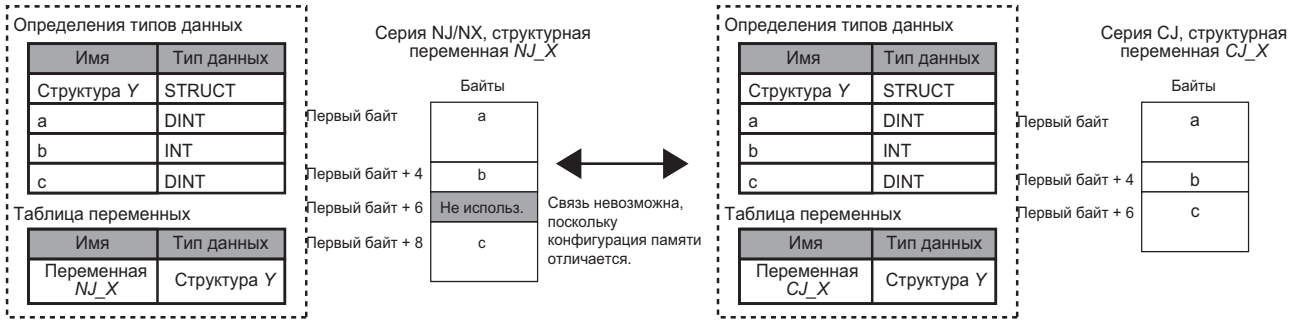
* Невозможно указать тип смещения адресов памяти. Можно задать смещения для членов.

Если вы изменили конфигурацию памяти структурной переменной, задав смещения, вы должны внести такие же изменения для этой структурной переменной в других модулях ЦПУ серии NJ/NX в сети.

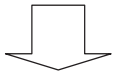
Описание процедуры изменения конфигурации памяти структурной переменной см. в документе *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No W504-E1-03 или более поздней редакции).

Пример. В данном примере показано, как изменить конфигурацию памяти структурной переменной в модуле ЦПУ серии NJ/NX так, чтобы она соответствовала конфигурации памяти структурной переменной в модуле ЦПУ серии CJ.

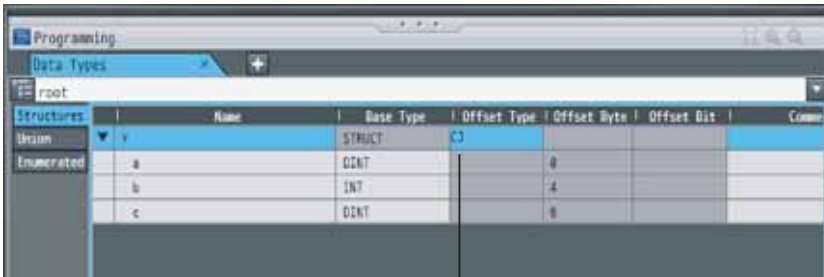




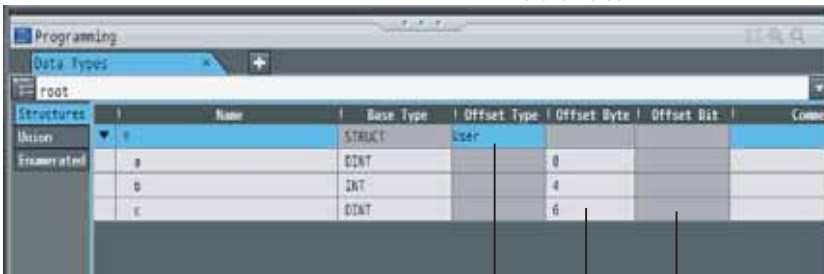
Для сопряжения конфигураций памяти в модулях ЦПУ серии NJ и серии CJ в Sysmac Studio задаются смещения.



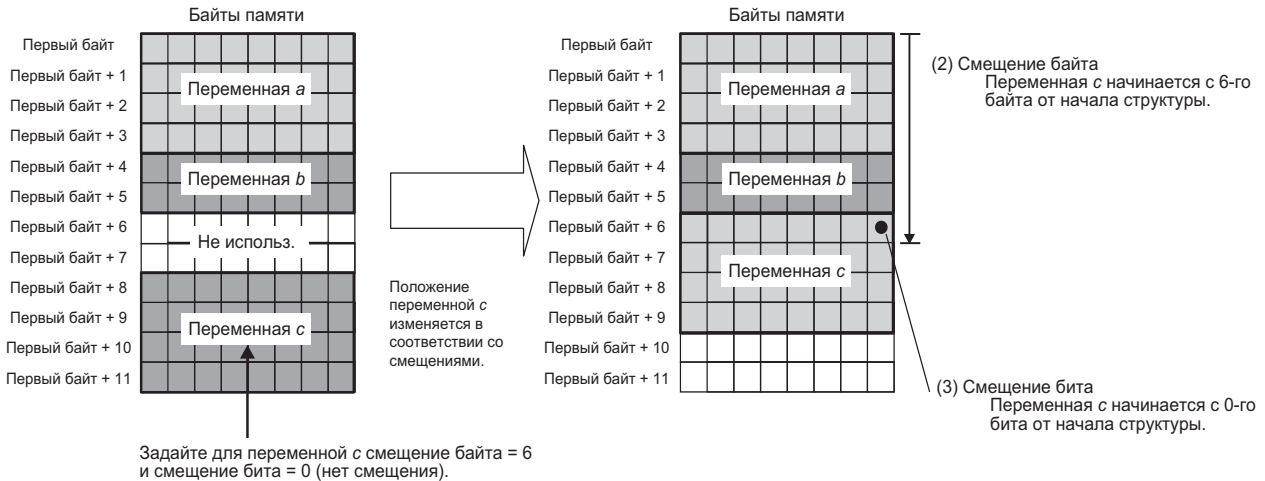
Для члена c (тип данных Y) структурной переменной NJ_X задаются следующие смещения.



(1) Для типа смещения указывается значение CJ.



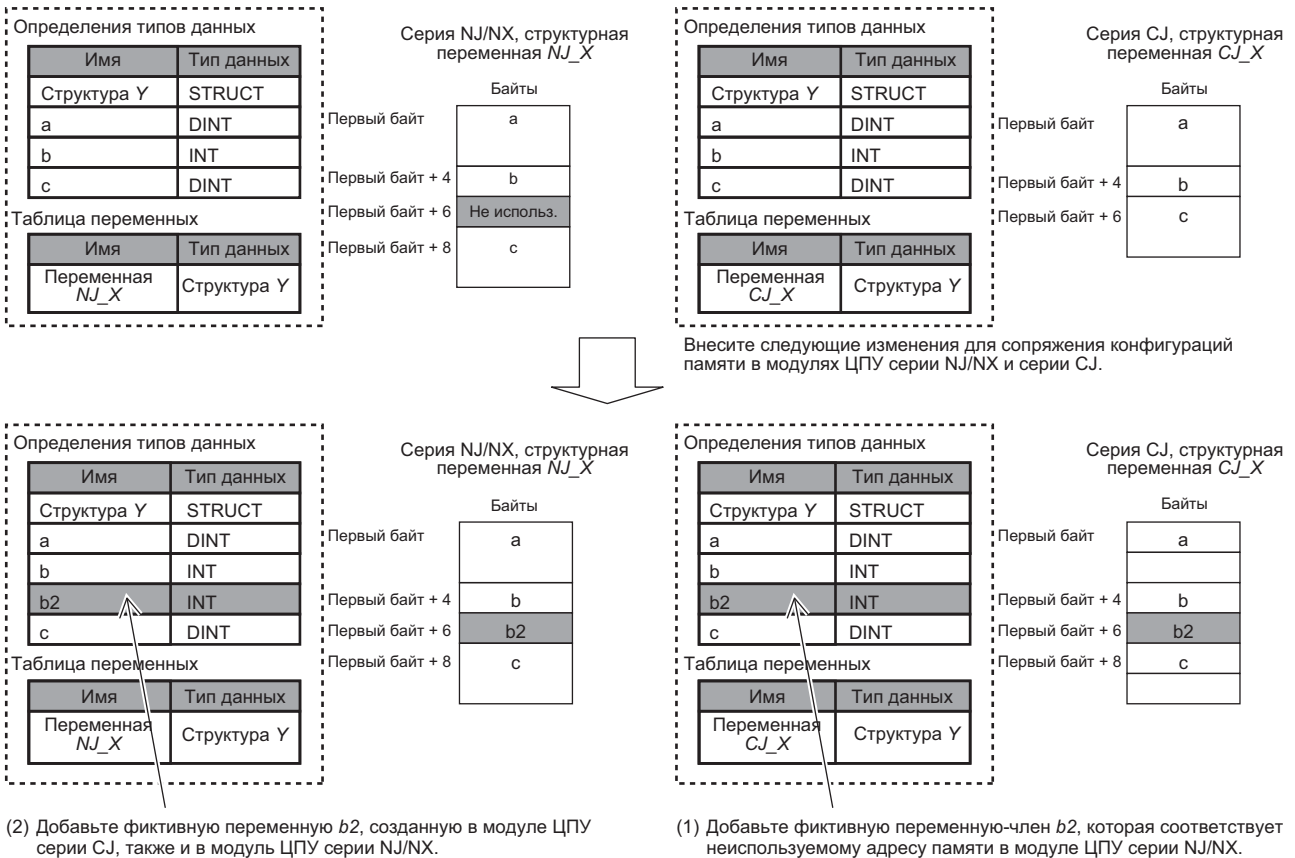
(1) Тип смещения. Укажите User.
 (2) Смещение байта. Укажите позицию первого байта члена структуры относительно начала структуры.
 (3) Смещение бита. Укажите позицию первого бита члена структуры.



● Способ 2. Изменение конфигурации памяти структурной переменной в удаленном устройстве

В структурную переменную в удаленном устройстве можно добавить член, чтобы ее конфигурация соответствовала конфигурации памяти структурной переменной в модуле серии NJ/NX. У этих двух структурных переменных должны совпадать и конфигурация памяти, и типы данных. Поэтому такой же член необходимо добавить и в структурную переменную в модуле серии NJ/NX.

Пример. В данном примере показано, как изменить конфигурацию памяти структурной переменной в модуле ЦПУ серии CJ так, чтобы она соответствовала конфигурации памяти структурной переменной в модуле ЦПУ серии NJ/NX.



A-11 Регистрация таблицы символов в CX-Designer

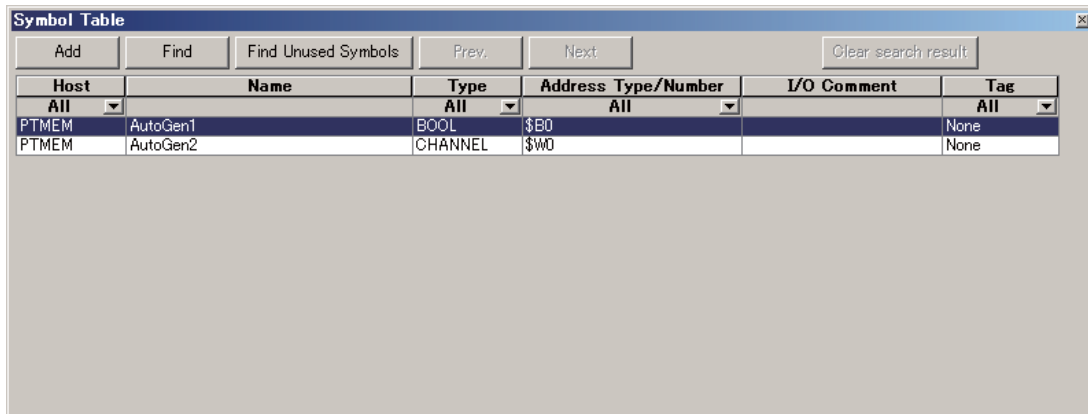
Когда к контроллеру серии NJ/NX подключена операторская панель серии NS, для настройки адресов для функциональных объектов в CX-Designer можно использовать переменные. Для управления переменными служит таблица символов. В данном разделе поясняется, как скопировать таблицу переменных из электронной таблицы Microsoft Excel, чтобы зарегистрировать одновременно все переменные в таблице символов. Дополнительную информацию о программе CX-Designer см. в *Руководстве пользователя по CX-Designer* (Cat. No. V099).

1 Создайте таблицу переменных в Microsoft Excel, используя следующий формат.

Порядок расположения и количество столбцов должны быть точно такими, как показано ниже. Даже если столбцы пустые (как столбцы *Address type/address* и *I/O comment* в таблице ниже), они все равно должны присутствовать.

Host (Хост)	Name (Имя)	Type (Тип)	Address type/address (Тип адреса/адрес)	I/O comment (Комментарии к входам-выходам)	Tag (Тег)
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.VefyRslt	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_BackupBusy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Exec	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Password	STRING(33)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetUserProgram	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetIPAdr	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetVariable	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetMemory	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmd.Exec	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmd.Password	STRING(33)			TRUE
HOST3	_Card1RestoreSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetUserProgram	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetIPAdr	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetVariable	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetMemory	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetUnitConfig	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetAbsEncoder	BOOL			TRUE

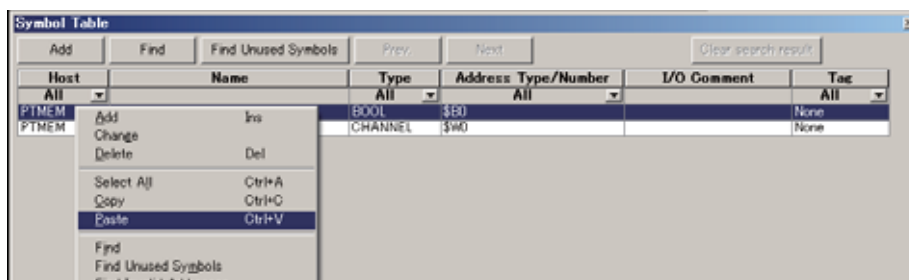
2 Запустите **CX-Designer** и откройте диалоговое окно **Symbol Table** (Таблица символов).



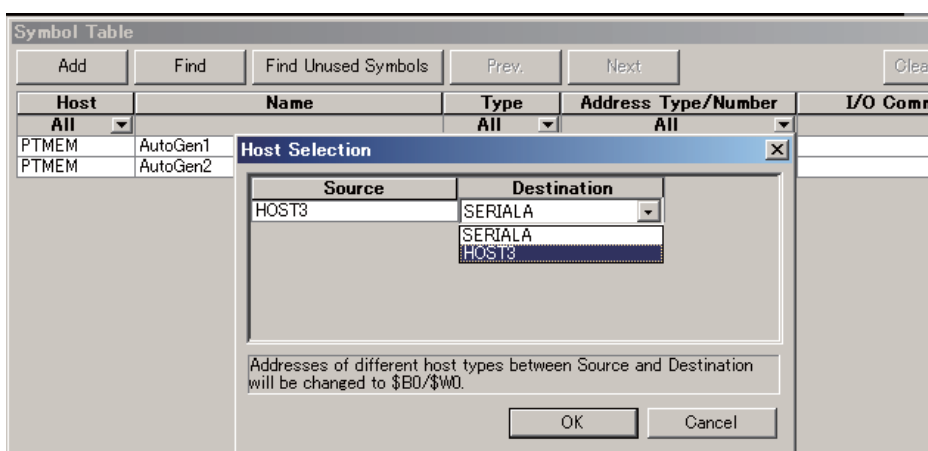
3 Скопируйте выделенную серым цветом часть электронной таблицы Microsoft Excel. Обязательно скопируйте все показанные ниже столбцы.

Host (Хост)	Name (Имя)	Type (Тип)	Address type/address (Тип адреса/адрес)	I/O comment (Комментарии к входам-выходам)	Tag (Тег)
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelBkup	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.ExecVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.CancelVefy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1BkupSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.VefyRslt	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1VefySta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_BackupBusy	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Exec	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.Password	STRING(33)			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetUserProgram	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetIPAdr	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetVariable	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferCmd.TargetMemory	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1PrgTransferSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmd.Exec	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmd.DirName	STRING(64)			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmd.Password	STRING(33)			TRUE
HOST3	_Card1RestoreSta.Done	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreSta.Active	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreSta.Err	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetUserProgram	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetIPAdr	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetVariable	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetMemory	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetUnitConfig	BOOL			TRUE
HOST3	_Card1RestoreCmdTargetAbsEncoder	BOOL			TRUE

- 4** Щелкните правой кнопкой мыши в диалоговом окне **Symbol Table** (Таблица символов) в **CX-Designer** и выберите пункт **Paste (Вставить)** в контекстном меню.



- 5** В диалоговом окне **Host Selection** (Выбор хоста) в **CX-Designer** выберите в качестве хоста контроллер серии **NJ/NX** (NJ/NX-series Controller), после чего нажмите кнопку **OK**.



В диалоговом окне **Symbol Table** (Таблица символов) в **CX-Designer** будут зарегистрированы переменные.

Host	Name	Type	Address	Type/Number	I/O Comment	Tag
All		All	All			All
PTMEM	AutoGen1	BOOL	\$B0			None
PTMEM	AutoGen2	CHANNEL	\$W0			None
HOST3	_Card1 BkupCmd.ExecBkup	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 BkupCmd.CancelBkup	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 BkupCmd.ExecVefy	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 BkupCmd.CancelVefy	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 BkupCmd.DirName	STRING(64)				Network Variable
HOST3	_Card1 BkupSta.Done	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 BkupSta.Active	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 BkupSta.Err	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 VefySta.Done	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 VefySta.Active	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 VefySta.VefyRsIt	BOOL				Network Variable
HOST3	_Card1 VefySta.Err	BOOL				Network Variable
HOST3	_BackupBusy	BOOL				Network Variable

A-12 Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей

Ведомые устройства EtherCAT и оси можно активировать и деактивировать с помощью специальных команд в программе. Эта возможность может быть полезной в описанных ниже случаях.

- Управление несколькими машинами с отличающимися конфигурациями ведомых устройств EtherCAT и составами осей с помощью одного проекта Sysmac Studio.
- Изменение конфигурации ведомых устройств EtherCAT и состава осей производственной линии без прекращения работы другой линии.

В данном разделе описываются используемые команды и системные переменные, а также приводятся некоторые практические примеры.



Сведения о версиях

Для активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT и осей требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.04 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.05 или выше.

A-12-1 Настройки в проекте при использовании ведомых устройств EtherCAT и осей

Прежде чем включать питание или загружать проект, заранее деактивируйте любые ведомые устройства EtherCAT, которые, возможно, не установлены в сети EtherCAT. Кроме того, настройте все оси этих ведомых устройств EtherCAT как «неиспользуемые». Если в проекте будет активировано какое-либо ведомое устройство EtherCAT, которое не установлено в сети EtherCAT, или какая-либо из осей такого устройства будет настроена как «используемая», при запуске работы произойдет ошибка.



Дополнительная информация

- Активировать и деактивировать ведомые устройства EtherCAT можно также с помощью следующих параметров в Sysmac Studio: **Configurations and Setup – EtherCAT – Network Configuration – Enable/Disable Settings (Конфигурации и настройка – EtherCAT – Конфигурация сети – Параметры активации/деактивации)**. Этот способ, однако, не всегда удобен. Например, для реализации системы, описанной в разделе *Практический пример 1. Централизованное управление машинами с неодинаковыми конфигурациями ведомых устройств EtherCAT и неодинаковым составом осей* на стр. A-213, для изменения параметров потребуется каждый раз использовать Sysmac Studio или потребуется вносить изменения в файл проекта в зависимости от того, какой машиной в данный момент требуется управлять.
- Деактивация ведомого устройства EtherCAT удобна, когда требуется удалить или, наоборот, установить устройство в сети EtherCAT.

A-12-2 Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей с помощью команд

Для активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT и осей можно использовать команды в программе пользователя. Для активации/деактивации ведомых устройств и для активации/деактивации осей используются отдельные команды. Обе команды приведены в следующей таблице.

Изменяемый объект	Команда
Ведомые устройства EtherCAT	Команда EC_ChangeEnableSetting (Активировать/деактивировать ведомое устройство EtherCAT)
Оси	Команда MC_ChangeAxisUse (Изменить использование оси)



Сведения о версиях

Для использования команд EC_ChangeEnableSetting и MC_ChangeAxisUse требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.04 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.05 или выше.

Команда EC_ChangeEnableSetting

Команда EC_ChangeEnableSetting (Активировать/деактивировать ведомое устройство EtherCAT) используется для активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT. С помощью команды EC_ChangeEnableSetting можно активировать или деактивировать ведомое устройство EtherCAT с указанным адресом узла. Если после выполнения этой команды выключить и снова включить питание контроллера, параметры будут возвращены к значениям, действовавшим до выполнения команды. Подробное описание команды EC_ChangeEnableSetting см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство (Cat. No. W502)*.

Команда MC_ChangeAxisUse

Команда MC_ChangeAxisUse (Изменить использование оси) предназначена для активации и деактивации осей. Команда MC_ChangeAxisUse изменяет текущее значение параметра Axis Use (Использование оси) для указанной оси, устанавливая значение *Used Axis (Используемая ось)* или *Unused Axis (Неиспользуемая ось)*. Если после выполнения этой команды выключить и снова включить питание контроллера, параметры будут возвращены к значениям, действовавшим до выполнения команды. Подробное описание команды MC_ChangeAxisUse см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство (Cat. No. W508)*.

A-12-3 Системные переменные, указывающие состояние ведомого устройства EtherCAT или состояние оси

Текущее состояние ведомых устройств EtherCAT и осей можно узнавать из значений системных переменных. Соответствующие системные переменные перечислены в таблице ниже.

Проверяемый объект	Имя системной переменной
Ведомые устройства EtherCAT	<code>_EC_DisableSlavTbl[]</code> (Таблица деактивированных ведомых устройств)
Оси	<code>_MC_AX[].Cfg.AxEnable</code> (Использование осей) ^{*1}

*1 Для модуля ЦПУ NX701 также можно использовать системные переменные `_MC1_AX[].Cfg.AxEnable` и `_MC2_AX[].Cfg.AxEnable`.

_EC_DisableSlavTbl[] (Таблица деактивированных ведомых устройств)

Системная переменная `_EC_DisableSlavTbl[]` (Таблица деактивированных ведомых устройств) позволяет узнать, какие из ведомых устройств EtherCAT в данный момент деактивированы. В качестве индекса массива указывается адрес узла. Интерпретация значений элементов системной переменной `_EC_DisableSlavTbl[]` (Таблица деактивированных ведомых устройств) поясняется в таблице ниже.

Значение	Интерпретация
ИСТИНА	Ведомое устройство EtherCAT с указанным адресом узла деактивировано.
ЛОЖЬ	Ведомое устройство EtherCAT с указанным адресом узла активировано.

_MC_AX[].Cfg.AxEnable (Использование оси)

Системная переменная `_MC_AX[].Cfg.AxEnable` (Использование оси) позволяет узнать для каждой оси, определена ли ось и используется ли она. В качестве индекса массива указывается номер оси. Интерпретация значений элементов системной переменной `_MC_AX[].Cfg.AxEnable` (Использование оси) поясняется в таблице ниже.

Значение	Интерпретация
0: <code>_mcNoneAxis</code>	Указанная ось не определена.
1: <code>_mcUnusedAxis</code>	Указанная ось не используется.
2: <code>_mcUsedAxis</code>	Указанная ось используется.

A-12-4 Активация и деактивация выполнения программы

С ведомыми устройствами EtherCAT и осями связаны определенные программы, которые могут быть активированы или деактивированы. При активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT и осей связанные с ними программы также должны быть, соответственно, активированы или деактивированы. Для активации или деактивации программы используйте в программе пользователя перечисленные ниже команды.

Функция	Команда
Активация программы	Команда <code>PrgStart</code>
Деактивация программы	Команда <code>PrgStop</code>

Подробное описание команд `PrgStart` и `PrgStop` см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502-E1-10 или более поздней редакции).



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Прежде чем деактивировать какую-либо программу, сначала деактивируйте ведомое устройство EtherCAT и ось, с которыми связана эта программа, и лишь после этого деактивируйте саму программу.



Сведения о версиях

Для использования команд `PrgStart` и `PrgStop` требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

A-12-5 Проверка активации и деактивации программы

С помощью команды PrgStatus можно проверить, активирована ли или деактивирована программа, связанная с активированными или деактивированными ведомым устройством EtherCAT и осью.

Подробное описание команды PrgStatus см. в документе *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502-E1-10 или более поздней редакции).



Сведения о версиях

Для использования команды PrgStatus требуется модуль ЦПУ с версией модуля 1.08 или более поздней и Sysmac Studio версии 1.09 или выше.

A-12-6 Настройка параметров в Sysmac Studio

Программное обеспечение Sysmac Studio также позволяет активировать и деактивировать ведомые устройства EtherCAT и оси, а также настраивать активацию и деактивацию программ в начале работы контроллера. В некоторых практических случаях требуется, чтобы состояние ведомых устройств, состояние осей и состояние программ в начале работы было заранее задано в Sysmac Studio.

Активация и деактивация ведомых устройств EtherCAT с помощью Sysmac Studio

Для активации ведомого устройства EtherCAT в Sysmac Studio соблюдайте следующий порядок действий.

- 1** Щелкните правой кнопкой мыши пункт **EtherCAT** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** и выберите пункт **Edit (Изменить)** в контекстном меню.
Отобразится вкладка EtherCAT.
- 2** На панели Toolbox (Панель элементов) щелкните правой кнопкой мыши ведомое устройство EtherCAT, которое вы хотите подсоединить, и выберите пункт **Insert (Вставить)** в контекстном меню.
Выбранное ведомое устройство EtherCAT отобразится под ведущим устройством EtherCAT на вкладке EtherCAT. Кроме того, в правой части вкладки EtherCAT отобразится область настройки параметров (Parameter Settings) для ведомого устройства EtherCAT.
- 3** В области настройки параметров (Parameter Settings) для ведомого устройства EtherCAT установите значение **Enabled (Активировано)** для параметра **Enable/Disable Settings (Параметры активации/деактивации)**.

Активация и деактивация осей с помощью Sysmac Studio

Для активации оси в Sysmac Studio соблюдайте следующий порядок действий.

- 1** Щелкните правой кнопкой мыши пункт **Axis Settings (Настройка осей)** в разделе **Configurations and Setup – Motion Control Setup (Конфигурации и настройка – Настройка управления движением)** и выберите пункт **Add – Axis Settings (Добавить – Параметры оси)** в контекстном меню.
Под узлом **Axis Settings (Параметры оси)** будет добавлена ось **MC_Axis000(0)**.

- 2** Щелкните правой кнопкой мыши узел *MC_Axis000(0)* и выберите пункт *Edit (Изменить)* в контекстном меню.
Отобразится окно Axis Basic Settings (Основные параметры оси).
- 3** Введите для параметра **Axis Use (Использование оси)** значение *Used Axis (Используемая ось)*.

Выбор запуска или остановки программы в начале работы с помощью Sysmac Studio

Для настройки выполнения программы в начале работы контроллера соблюдайте следующий порядок действий в Sysmac Studio.

- 1** Щелкните правой кнопкой мыши пункт **Task Settings (Настройка задач)** в разделе **Configurations and Setup (Конфигурации и настройка)** и выберите пункт *Edit (Изменить)* в контекстном меню.
Отобразится вкладка Task Settings (Параметры задач).
- 2** Нажмите кнопку **Program Assignment Settings (Параметры назначения программ)**.
Отобразится окно Program Assignment Settings (Параметры назначения программ).
- 3** Выберите значение *Run (Выполнять)* для параметра **Initial Status (Начальное состояние)** в окне Program Assignment Settings (Параметры назначения программ).

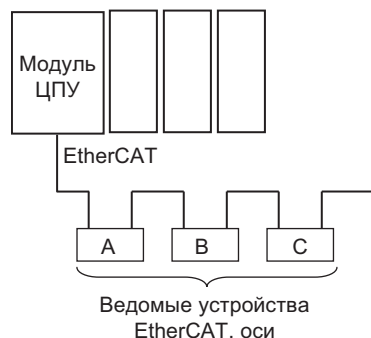
A-12-7 Практические примеры использования активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT и осей

В данном разделе приводятся практические примеры применения функций активации и деактивации ведомых устройств EtherCAT и осей.

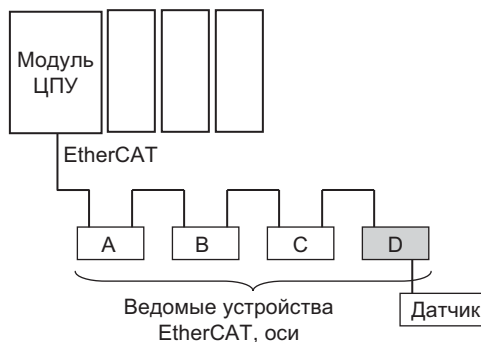
Практический пример 1. Централизованное управление машинами с неодинаковыми конфигурациями ведомых устройств EtherCAT и неодинаковым составом осей

В данном примере контроллеры серии NJ используются для управления двумя машинами: машиной 1 и машиной 2. Эти машины различаются по составу ведомых устройств EtherCAT и осей. Управление этими двумя машинами осуществляется централизованно в рамках одного проекта Sysmac Studio.

Конфигурация ведомых устройств EtherCAT и состав осей машины 1



Конфигурация ведомых устройств EtherCAT и состав осей машины 2



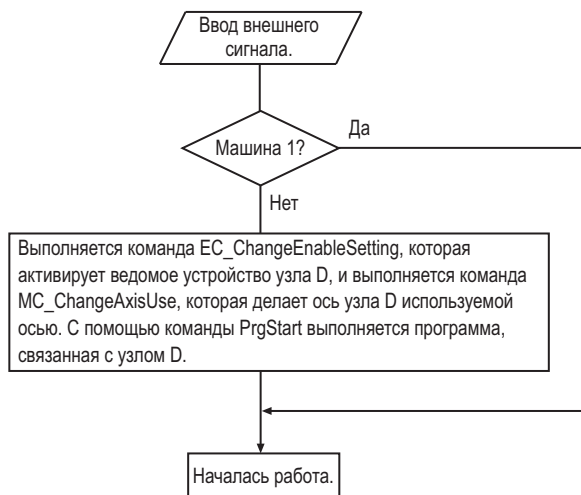
В проекте Sysmac Studio создается конфигурация ведомых устройств EtherCAT, включающая все четыре показанных на рисунке ведомых устройства EtherCAT (A, B, C и D) и соответствующие им оси. Затем в Sysmac Studio настраиваются параметры активации/деактивации ведомых устройств EtherCAT, параметры использования осей и состояние (выполнение/остановка) соответствующей программы в начале работы контроллера для машины 1 в соответствии с таблицей ниже.

Ведомое устройство EtherCAT	Установлено в сети EtherCAT	Параметр активации/деактивации	Настройка параметра использования оси (Axis Use)	Связанные программы
A, B и C	Установлено	Активировано	Используемая ось	Запускается в начале работы.
D	Не установлено	Деактивировано	Неиспользуемая ось	Останавливается в начале работы.

Для управления машиной 2 используются команды для изменения параметров активации/деактивации ведомых устройств EtherCAT, параметров использования осей и состояния (выполнение/остановка) соответствующей программы в начале работы контроллера в соответствии с таблицей ниже.

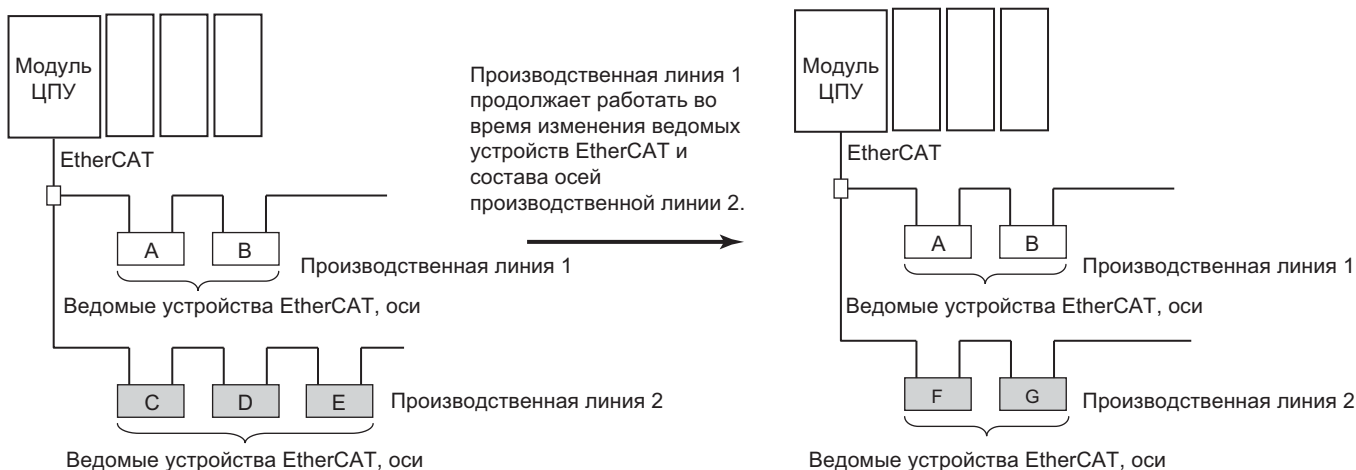
Ведомое устройство EtherCAT	Установлено в сети EtherCAT	Параметр активации/деактивации	Настройка параметра использования оси (Axis Use)	Связанные программы
A, B и C	Установлено	Активировано	Используемая ось	Выполняется.
D	Установлено	Активировано	Используемая ось	Выполняется.

На следующем рисунке показан алгоритм работы программы пользователя. Выбор текущей машины осуществляется путем подачи сигнала на контроллер от внешнего устройства.



Практический пример 2. Изменение конфигурации ведомых устройств EtherCAT и состава осей во время работы

На рисунке ниже производственная линия 1 продолжает работать во время изменения состава ведомых устройств EtherCAT и осей на производственной линии 2.



В проекте Sysmac Studio создается конфигурация ведомых устройств EtherCAT, включающая все семь показанных на рисунке ведомых устройства EtherCAT (от A до G) и соответствующие им оси.

Затем в Sysmac Studio настраиваются параметры активации/деактивации ведомых устройств EtherCAT, параметры использования осей и состояние (выполнение/остановка) соответствующей программы в начале работы контроллера для узлов A–G в соответствии с таблицей ниже. До внесения изменений конфигурация настроена следующим образом.

Ведомое устройство EtherCAT	Установлено в сети EtherCAT	Параметр активации/деактивации	Настройка параметра использования оси (Axis Use)	Связанные программы
A и B	Установлено	Активировано	Используемая ось	Запускается в начале работы.
C, E и D	Установлено	Активировано	Используемая ось	Запускается в начале работы.
F и G	Не установлено	Деактивировано	Неиспользуемая ось	Останавливается в начале работы.

Чтобы указать другие действующие ведомые устройства EtherCAT и оси (F и G вместо C, D, E), соблюдайте приведенный ниже порядок действий.

- 1** Остановите производственную линию 2.
- 2** С помощью команды MC_ChangeAxisUse запишите значение *Unused Axis (Неиспользуемая ось)* в параметр Axis Use (Использование оси) для узлов C, D и E.
- 3** С помощью команды EC_ChangeEnableSetting деактивируйте настройки для ведомых устройств EtherCAT C, D и E.
- 4** С помощью команды PrgStop деактивируйте программы, связанные с узлами C, D и E.
- 5** Демонтируйте ведомые устройства EtherCAT C, D и E на производственной линии 2.
- 6** Установите ведомые устройства EtherCAT F и G на производственной линии 2.
- 7** С помощью команды EC_ChangeEnableSetting активируйте настройки для ведомых устройств EtherCAT F и G.
- 8** С помощью команды MC_ChangeAxisUse запишите значение *Used Axis (Используемая ось)* в параметр Axis Use (Использование оси) для узлов F и G.
- 9** С помощью команды PrgStart активируйте программы, связанные с узлами F и G.
- 10** Запустите производственную линию 2.

В результате выполненных действий параметры активации/деактивации ведомых устройств EtherCAT, параметры использования осей и состояния (выполнение/остановка) соответствующих программ в начале работы контроллера поменяются следующим образом.

Ведомое устройство EtherCAT	Установлено в сети EtherCAT	Параметр активации/деактивации	Настройка параметра использования оси (Axis Use)	Связанные программы
А и В	Установлено	Активировано	Используемая ось	Активировано
С, Е и D	Не установлено	Деактивировано	Неиспользуемая ось	Деактивировано
F и G	Установлено	Активировано	Используемая ось	Активировано



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Прежде чем деактивировать какую-либо программу, сначала деактивируйте ведомое устройство EtherCAT и ось, с которыми связана эта программа, и лишь после этого деактивируйте саму программу.

A-13 Ограничения на размер программы пользователя

Размер программы пользователя не может быть больше определенного значения, что обусловлено ограниченной емкостью памяти модуля ЦПУ и другими факторами. Если нарушить эти ограничения, во время работы контроллера произойдет ошибка. В данном разделе описываются факторы, которые так или иначе ограничивают возможный размер программы пользователя, создаваемой в модуле ЦПУ.

В программе Sysmac Studio предусмотрены функции отображения сведений о памяти, которые позволяют узнать, какой объем памяти приблизительно занимают программа пользователя и переменные.

При создании программы пользователя следите за тем, чтобы не оказались нарушены ограничения в отношении размера программы. Учитывайте также, что приведенные в данном разделе предельные значения являются ориентировочными. Рекомендуется соблюдать их с достаточным запасом, чтобы в будущем, если потребуется, можно было без проблем расширить программу пользователя.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Даже если ограничения в отношении размера программы пользователя не нарушаются, при редактировании в режиме онлайн могут возникать ошибки. Это связано с тем, что после изменения программы пользователя путем онлайн-редактирования в памяти модуля ЦПУ все равно могут оставаться прежние данные. Если возникают ошибки, переведите контроллер в режим «Программирование» и загрузите программу пользователя в контроллер еще раз, чтобы сбросить ошибки.

A-13-1 Ограничения на число объектов программы пользователя

В данном разделе описываются ограничения на число объектов программы пользователя. Количественные ограничения действуют в отношении следующих объектов:

- программные компоненты;
- переменные;
- определения типов данных;
- константы (литералы).

Ограничения на количество программных компонентов

Ограничено количество определений программных компонентов и количество их экземпляров.

● Ограничения в отношении определений программных компонентов

В следующей таблице указаны ограничения, действующие в отношении определений программных компонентов.

Ограничения	Модель модуля ЦПУ					
	NX701-□□□□	NX102-□□□□	NX1P2-□□□□	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
Максимальное количество программ	1000	1000	500	500	500	500
Максимальное общее количество: количество определений функциональных блоков + количество определений функций + количество секций лестничной диаграммы	6000	3000	450	3000	750	450
Максимальное общее число входных, выходных и входных-выходных переменных в определениях функциональных блоков и функций	64	64	64	64	64	64

● Ограничения в отношении экземпляров программных компонентов

В следующих таблицах указаны ограничения, действующие в отношении экземпляров программных компонентов. Максимальное количество экземпляров программных компонентов зависит от модели модуля ЦПУ, его версии модуля, а также от версии Sysmac Studio.

Максимальное количество экземпляров программных компонентов для NX701-□□□□

Ограничения	Модель модуля ЦПУ
	NX701-□□□□
Макс. кол-во экземпляров программных компонентов	48 000

Максимальное количество экземпляров программных компонентов для NX102-□□□□

Ограничения	Модель модуля ЦПУ
	NX102-□□□□
Макс. кол-во экземпляров программных компонентов	9000

Максимальное количество экземпляров программных компонентов для NX1P2-□□□□

Ограничения	Модель модуля ЦПУ
	NX1P2-□□□□
Макс. кол-во экземпляров программных компонентов	1800

Максимальное количество экземпляров программных компонентов для NJ501-□□□□

Ограничения	Версия	Модель модуля ЦПУ
	Sysmac Studio	NJ501-□□□□
Макс. кол-во экземпляров программных компонентов	1.05 или ниже	6000
	1.06 или выше	9000

Максимальное количество экземпляров программных компонентов для NJ301-□□□□

Ограничения	Версия модуля/версия Sysmac Studio		Модель модуля ЦПУ
	Модуль ЦПУ	Sysmac Studio	NJ301-□□□□
	Макс. кол-во экземпляров программных компонентов	---	1.04 или ниже
1.03 или более ранняя		1.05 или выше	2400
1.04 или более поздняя			3000

Максимальное количество экземпляров программных компонентов для NJ101-□□□□

Ограничения	Модель модуля ЦПУ
	NJ101-□□□□
Макс. кол-во экземпляров программных компонентов	1800

Информацию о подсчете числа экземпляров программных компонентов см. в разделе *Количество экземпляров программных компонентов* на стр. А-220.

Ограничения на количество переменных

Ограничено как количество определений переменных, так и количество используемых переменных в программе.

● Ограничения на использование переменных

В отношении использования переменных действуют указанные ниже ограничения.

Ограничения	Модель модуля ЦПУ					
	NX701-□□□□	NX102-□□□□	NX1P2-□□□□	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
Максимальный общий объем (Мбайт) переменных без атрибута Retain*1	256	32	2*2	4	2	2
Максимальный общий объем*1 (Мбайт) переменных с атрибутом Retain	4	1,5	0,032*2	2	0,5	0,5
Максимальное количество переменных*3 без атрибута Retain	360 000	90 000	90 000	*4	*5	22 500
Максимальное количество переменных*6 с атрибутом Retain	40 000	10 000	5000	10 000	*7	5000
Максимальное количество сетевых переменных	40 000	40 000	27 500	40 000	27 500	27 500

*1 Размер данных каждой переменной зависит от ее типа данных. Сведения о размерах типов данных см. в разделе *6-3 Переменные*.

*2 Включая память, используемую для модулей серии CJ.

*3 Сведения о подсчете числа переменных см. в разделе *Количество переменных без атрибута Retain* на стр. А-221.

*4 Ограничение зависит от версии Sysmac Studio и версии модуля ЦПУ следующим образом: Sysmac Studio версии 1.26 или выше и модуль ЦПУ с версией модуля 1.20 или более поздней: 180 000
Другие комбинации: 90 000

*5 Ограничение зависит от версии Sysmac Studio и версии модуля ЦПУ следующим образом: Sysmac Studio версии 1.26 или выше и модуль ЦПУ с версией модуля 1.20 или более поздней: 90 000
Другие комбинации: 22 500

*6 Сведения о подсчете числа переменных см. в разделе *Количество переменных с атрибутом Retain* на стр. А-221.

*7 Ограничение зависит от версии Sysmac Studio и версии модуля ЦПУ следующим образом: Sysmac Studio версии 1.05 или выше и модуль ЦПУ с версией модуля 1.04 или более поздней: 5 000
Другие комбинации: 2 500

● Ограничения в отношении определений переменных

В следующей таблице указаны ограничения, действующие в отношении определений переменных.

Ограничения	Модель модуля ЦПУ					
	NX701-□□□□	NX102-□□□□	NX1P2-□□□□	NJ501-□□□□	NJ301-□□□□	NJ101-□□□□
Максимальное количество элементов на массив	65 535	65 535	65 535	65 535	65 535	65 535
Максимальная размерность массива	3	3	3	3	3	3
Максимальный объем массива (Мбайт)	8	4	1	4	2	2
Максимальное значение индекса (номера элемента) массива	65 535	65 535	65 535	65 535	65 535	65 535
Максимальный объем*1 строковой переменной (байт)	1986	1986	1986	1986	1986	1986

*1 Нулевой символ (NULL) в конце строки также должен учитываться. Поэтому строка объемом 1986 байт будет содержать 1985 однобайтовых символов.



Ограничения на количество определений типов данных

В следующей таблице указаны ограничения, действующие в отношении определений типов данных.

Ограничения	Модель модуля ЦПУ					
	NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□
Максимальное количество*1 определений типов данных	8000	1000	1000	2000	1000	1000
Максимальное количество уровней в определении структуры	8	8	8	8	8	8
Максимальное количество членов в определении структуры	2048	2048	2048	2048	2048	2048
Максимальный объем структурной переменной (Мбайт)	8	4	1	4	2	2
Максимальное количество членов в определении объединения	4	4	4	4	4	4
Максимальное число элементов перечисления в определении перечисления	2048	2048	2048	2048	2048	2048

*1 Сведения о подсчете числа типов данных см. в разделе *Количество определений типов данных* на стр. А-221.

Ограничения на количество констант (литералов)

В следующей таблице указаны ограничения, действующие в отношении констант (литералов).

Ограничения	Модель модуля ЦПУ					
	NX701- □□□□	NX102- □□□□	NX1P2- □□□□	NJ501- □□□□	NJ301- □□□□	NJ101- □□□□
Максимальный объем константы (литерала) (в байтах)	1985	1985	1985	1985	1985	1985

А-13-2 Подсчет объектов программы пользователя

В данном разделе описываются способы подсчета экземпляров программных компонентов, переменных с атрибутом Retain, переменных без атрибута Retain и определений типов данных. Информация в данном разделе предоставляется справочно. Способы подсчета объектов в ряде случаев зависят от версии модуля ЦПУ. Всегда проверяйте с помощью Sysmac Studio, не нарушаются ли ограничения в отношении количества объектов в программе пользователя.

Количество экземпляров программных компонентов

Ниже описывается, как подсчитываются экземпляры программных компонентов.

● Объекты, учитываемые как экземпляры программных компонентов

Перечисленные ниже объекты учитываются как экземпляры программных компонентов.

- Программы
- Экземпляры функциональных блоков (учитываются и созданные пользователем экземпляры, и команды)
- Функции (учитываются и созданные пользователем экземпляры, и команды)

● Правила подсчета экземпляров программных компонентов

При подсчете экземпляров программных компонентов соблюдайте указанные ниже правила.

- n экземпляров функционального блока для одного и того же определения функционального блока следует засчитывать как n экземпляров.

- Если некоторая функция используется в одной задаче несколько раз, ее следует засчитывать как один экземпляр независимо от количества ее вхождений в задаче.
- Если одна и та же функция используется в разных задачах, следует засчитывать по одному ее экземпляру для каждой задачи.

Количество переменных без атрибута Retain

Ниже описывается, как подсчитываются переменные без атрибута Retain.

● Объекты, учитываемые как переменные без атрибута Retain

Перечисленные ниже объекты учитываются как переменные без атрибута Retain.

- Глобальные переменные без атрибута Retain
- Локальные переменные без атрибута Retain в программах и экземплярах функциональных блоков (учитываются и созданные пользователем экземпляры, и команды)

● Правила подсчета переменных без атрибута Retain

При подсчете переменных без атрибута Retain соблюдайте указанные ниже правила.

- Каждый массив должен засчитываться как одна переменная независимо от количества элементов в массиве.
- Каждый экземпляр функционального блока должен засчитываться как одна переменная. При этом должны учитываться и созданные пользователем экземпляры, и команды.
- Каждый массив экземпляров функциональных блоков должен засчитываться как одна переменная независимо от числа элементов в массиве. В то же время, для определения количества переменных без атрибута Retain, используемых в функциональном блоке, каждый элемент массива должен засчитываться как одна переменная.

Количество переменных с атрибутом Retain

Ниже описывается, как подсчитываются переменные с атрибутом Retain.

● Объекты, учитываемые как переменные с атрибутом Retain

Перечисленные ниже объекты учитываются как переменные с атрибутом Retain.

- Глобальные переменные с атрибутом Retain
- Локальные переменные с атрибутом Retain в программах и экземплярах функциональных блоков (учитываются и созданные пользователем экземпляры, и команды)

● Правила подсчета переменных с атрибутом Retain

При подсчете переменных с атрибутом Retain соблюдайте указанные ниже правила.

- Каждый массив должен засчитываться как одна переменная независимо от количества элементов в массиве.
- Массивы экземпляров функциональных блоков в расчет не включаются. В то же время, для определения количества переменных с атрибутом Retain, используемых в функциональных блоках, каждый элемент массива должен засчитываться как одна переменная.

Количество определений типов данных

Ниже описывается, как подсчитываются определения типов данных.

● Объекты, учитываемые как определения типов данных

Перечисленные ниже объекты учитываются как определения типов данных.

- Созданные пользователем определения структур
- Созданные пользователем определения объединений
- Созданные пользователем определения перечислений

A-14 Замена модулей ЦПУ с версией модуля 1.02 или более ранней

Модуль ЦПУ серии NJ с версией модуля 1.02 или более ранней не поддерживает функции резервного копирования с использованием карты памяти SD и функции резервного копирования данных контроллера в Sysmac Studio. Поэтому при замене такого модуля ЦПУ (из-за сбоев в работе или для обновления версии) необходимо выполнить описанные ниже действия.

Действия	Описание
Считайте данные из модуля ЦПУ.	Считайте данные трех следующих типов из старого модуля ЦПУ. Данные каждого из этих типов должны считываться отдельно. <ul style="list-style-type: none"> • Проект • Текущие значения переменных и содержимое памяти • Таблицы теговых логических связей
Подключите новый модуль ЦПУ.	Удалите старый модуль ЦПУ из контроллера и подключите новый модуль ЦПУ.
Загрузите данные в модуль ЦПУ.	Загрузите в новый модуль ЦПУ данные трех указанных выше типов, сохраненные на компьютере.

Далее приводится подробное описание каждой из этих операций.

A-14-1 Считывание данных из модуля ЦПУ

Считайте данные трех указанных ниже типов из старого модуля ЦПУ. Данные каждого из этих типов должны считываться отдельно. Используйте Sysmac Studio и Network Configurator.

Данные для считывания	Содержание данных	Службное ПО
Проект	<ul style="list-style-type: none"> • Конфигурация и настройки модулей • Карта входов-выходов • Настройки контроллера (рабочие параметры и параметры встроенного порта EtherNet/IP) • Настройки управления движением • Настройки данных профилей кулачков • Настройки событий • Настройки задач • Программные компоненты • Определения типов данных и глобальных переменных 	Sysmac Studio
Текущие значения переменных и содержимое памяти	<ul style="list-style-type: none"> • Значения переменных с атрибутом Retain • Значения в областях «Удержание», DM и EM в памяти для модулей серии CJ • Величины смещения исходного положения абсолютного энкодера 	Sysmac Studio
Таблицы теговых логических связей ^{*1}	<ul style="list-style-type: none"> • Настройки теговых логических связей для EtherNet/IP 	Sysmac Studio Network Configurator ^{*2}

*1 Загрузка таблиц теговых логических связей требуется, только если настроены теговые логические связи.

*2 Используйте Network Configurator с Sysmac Studio версии 1.09 или ниже.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

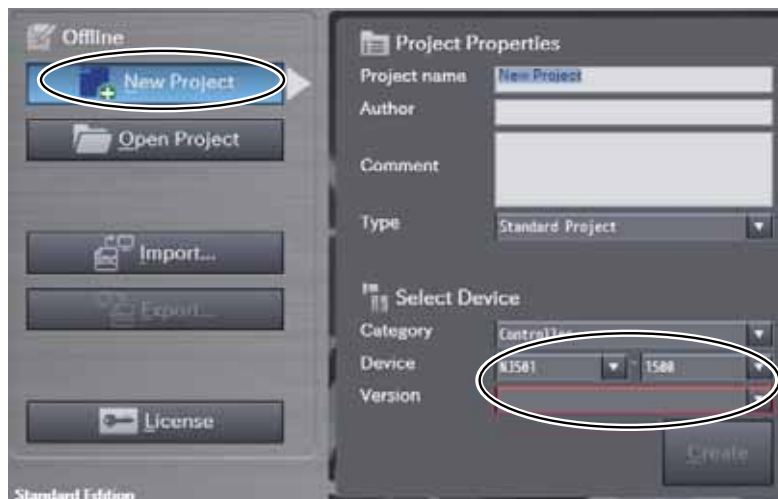
Проект, текущие значения переменных и содержимое памяти, а также таблицы теговых логических связей не включают перечисленные ниже данные в модуле ЦПУ. Поэтому при замене модуля ЦПУ эти данные требуется настроить заново.

- Настройки протоколирования данных
- Имя контроллера
- Проверка полномочий пользователя
- Настройка часового пояса для встроенных часов

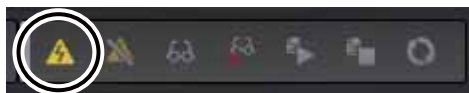
Считывание проекта

Для считывания проекта соблюдайте следующий порядок действий.

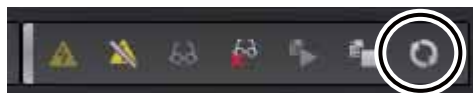
- 1** Запустите программу Sysmac Studio на компьютере, который подключен к контроллеру серии NJ.
- 2** Нажмите кнопку New Project (Создать проект) и создайте новый проект.
- 3** Выберите устройство (Device) и версию (Version) модуля ЦПУ, используемого для замены.



- 4** Нажмите кнопку Online (Онлайн) на панели инструментов.



- 5** Нажмите кнопку Synchronize (Синхронизировать) на панели инструментов.



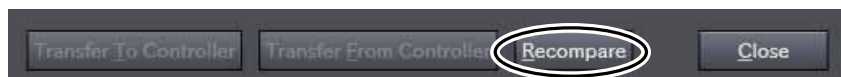
- 6** Снимите флажок Do not transfer the EtherNet/IP connection settings (built-in port and Unit) (Не передавать параметры соединения EtherNet/IP (встроенный порт и модуль)) и нажмите кнопку Transfer From Controller (Считать из контроллера).

Проект будет считан из контроллера на компьютер.



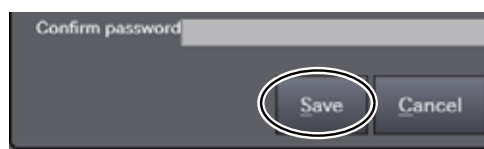
- 7** Нажмите кнопку Recompare (Повторное сравнение).

Будет выполнено сравнение считанного проекта с проектом в контроллере.



- 8** Нажмите кнопку Save (Сохранить).

Проект будет сохранен на компьютере.



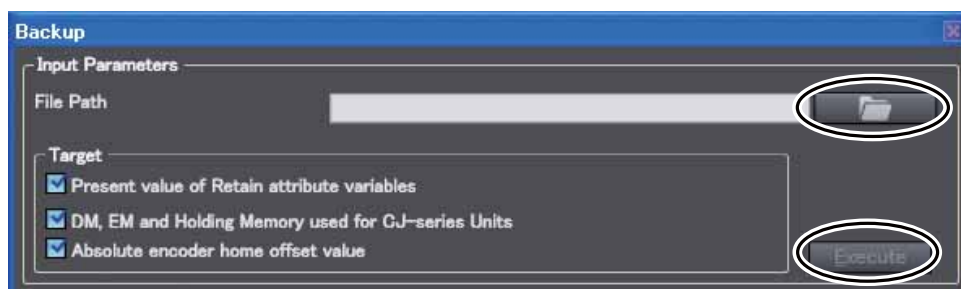
Считывание текущих значений переменных и содержимого памяти

Для считывания текущих значений переменных и содержимого памяти используйте предусмотренную в Sysmac Studio функцию резервного копирования переменных и содержимого памяти. Дополнительные сведения о функциях Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти см. в разделе 9-9 *Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых устройств EtherCAT*.

Соблюдайте следующий порядок действий.

- 1** Выберите *Backup – Backup Variables and Memory (Резервная копия – Резервное копирование переменных и содержимого памяти)* в меню Tools (Инструменты) в Sysmac Studio.
- 2** Установите флажки *Present value of Retain attribute variable, DM, EM and Holding Memory used for CJ -series Units (Текущие значения переменных с атрибутом Retain и значения в областях памяти DM, EM и «Удержание» для модулей серии CJ)* и *Absolute encoder home offset value (Значение отклонения от исходного положения абсолютного энкодера)*, а затем нажмите кнопку Execute (Выполнить).

Значения переменных и содержимое памяти будут переданы на компьютер.



Считывание таблиц теговых логических связей

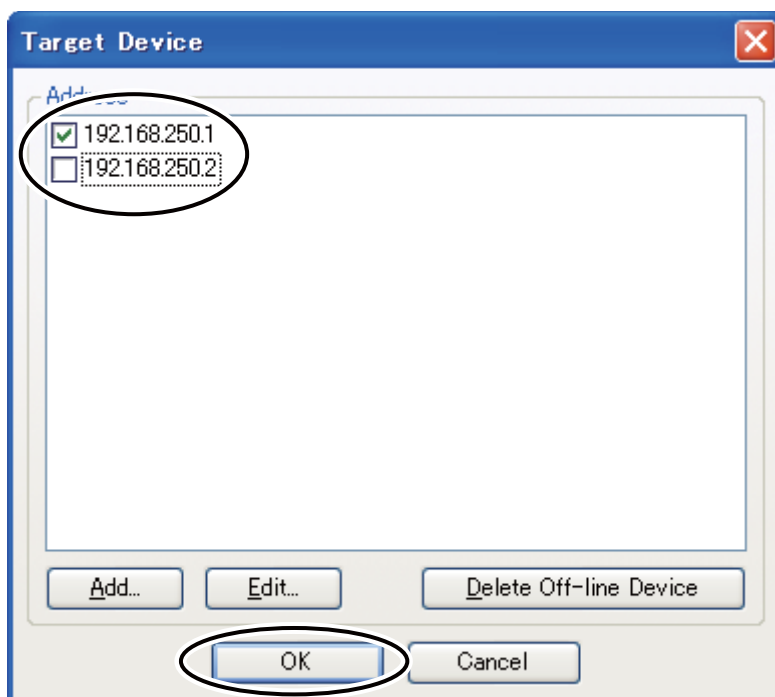
Используется программное обеспечение Network Configurator в комбинации с Sysmac Studio версии 1.09 или ниже.

Для считывания таблиц теговых логических связей соблюдайте следующий порядок действий.

- 1** Запустите программу Network Configurator на компьютере, который подключен к контроллеру серии NJ.
- 2** Выберите *Network – Connect (Сеть – Подключение)* на панели инструментов.
- 3** Выберите *Network – Upload (Сеть – Считывание)* на панели инструментов.

Отобразится следующее сообщение: «Uploading all devices parameters form network will start based on the current document, OK?» («Запустить считывание параметров всех устройств сети на основе текущего документа?»)

- 4 Нажмите кнопку Yes (Да).
- 5 Выберите в качестве устройства только IP-адрес подключенного модуля ЦПУ и нажмите кнопку OK.



- 6 Выберите *File – Save As (Файл – Сохранить как)*.
Таблицы теговых логических связей будут переданы на компьютер.

A-14-2 Подключение нового модуля ЦПУ

Демонтируйте старый модуль ЦПУ и подключите новый модуль ЦПУ. Дополнительные сведения о способах подключения см. в документе *Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)*.

Выполните следующие действия для нового модуля ЦПУ:

- Вставьте в новую модуль ЦПУ карту памяти SD из старого модуля ЦПУ.
- Переведите ключи DIP-переключателя в те же положения, что и на старом модуле ЦПУ.

A-14-3 Загрузка данных в модуль ЦПУ

Загрузите проект, текущие значения переменных и содержимое памяти, а также таблицы теговых логических связей в новый модуль ЦПУ.



Меры предосторожности для обеспечения безопасной эксплуатации

Проверьте работу загруженного проекта, прежде чем использовать его для управления реальным оборудованием.

Загрузка проекта

Для загрузки проекта соблюдайте следующий порядок действий.

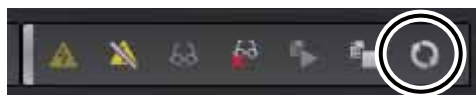
- 1** Запустите программу Sysmac Studio на компьютере, который подключен к контроллеру серии NJ.
- 2** Нажмите кнопку Open Project (Открыть проект).
- 3** В списке проектов выберите проект, который был считан из старого модуля ЦПУ.
В показанном ниже примере из предыдущего модуля ЦПУ был считан проект с именем BackupData.



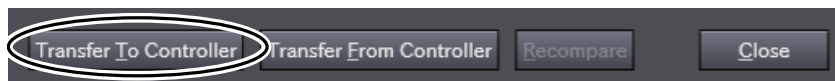
- 4** Нажмите кнопку Online (Онлайн) на панели инструментов.



- 5** Нажмите кнопку Synchronize (Синхронизировать) на панели инструментов.



- 6** Снимите флажок Do not transfer the EtherNet/IP connection settings (built-in port and Unit) (Не передавать параметры соединения EtherNet/IP (встроенный порт и модуль)) и нажмите кнопку Transfer To Controller (Загрузить в контроллер).
Проект будет загружен с компьютера в контроллер.

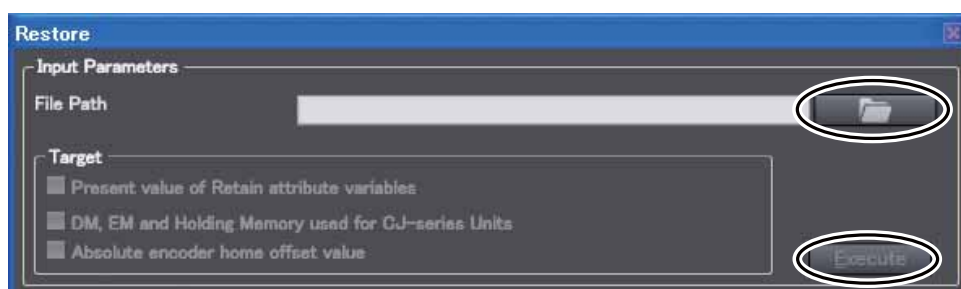


Загрузка текущих значений переменных и содержимого памяти

Для загрузки текущих значений переменных и содержимого памяти используйте предусмотренную в Sysmac Studio функцию резервного копирования переменных и содержимого памяти. Дополнительные сведения о функциях Sysmac Studio для резервного копирования переменных и содержимого памяти см. в разделе 9-9 Функции резервного копирования для подсоединенных ведомых устройств EtherCAT.

Соблюдайте следующий порядок действий.

- 1** Выберите Backup – Restore Variables and Memory (Резервная копия – Восстановление переменных и содержимого памяти) в меню Tools (Инструменты) в Sysmac Studio.
- 2** Выберите файл данных, который был считан из старого модуля ЦПУ, и нажмите кнопку Execute (Выполнить).
Значения переменных и содержимое памяти будут загружены в контроллер.

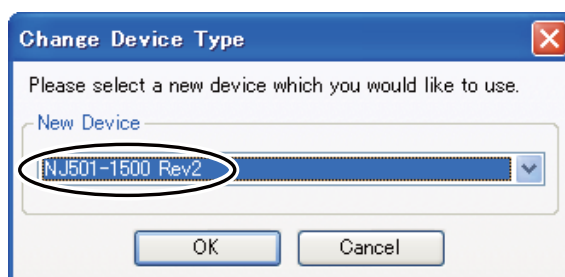


Загрузка таблиц теговых логических связей

Используется программное обеспечение Network Configurator в комбинации с Sysmac Studio версии 1.09 или ниже.

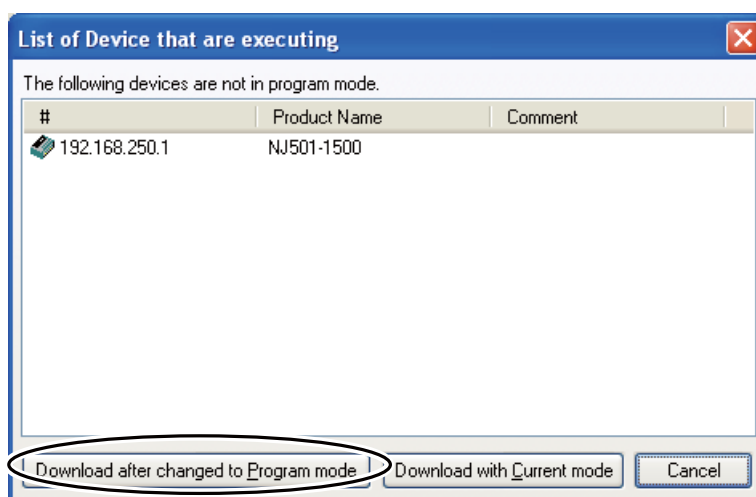
Для загрузки таблиц теговых логических связей соблюдайте следующий порядок действий.

- 1** Запустите программу Network Configurator на компьютере, который подключен к контроллеру серии NJ.
- 2** Выберите *Network – Connect (Сеть – Подключение)* на панели инструментов.
- 3** Выберите *File – Open (Файл – Открыть)* и выберите файл теговых логических связей, который был считан из старого модуля ЦПУ.
- 4** Если таблицы теговых логических связей, считанные из модуля ЦПУ с версией модуля 1.02 или более ранней, нужно загрузить в модуль ЦПУ с версией модуля 1.03 или более поздней, выберите *Device – Change Device (Устройство – Сменить устройство)* и выберите *NJ501-1500 Rev2* в качестве нового устройства.



- 5** Выберите *Network – Download (Сеть – Загрузка)* на панели инструментов. Отобразится следующее сообщение: «In order to enable new configuration, downloading parameters to all devices will start, OK?» («Начать загрузку параметров во все устройства для применения новой конфигурации?»)
- 6** Нажмите кнопку **Yes (Да)**. Отобразится список активных в данный момент устройств.
- 7** Нажмите кнопку **Download after changed to Program mode (Перейти в режим «Программирование» и загрузить)**.

Таблицы теговых логических связей будут загружены в контроллер.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

Если при выборе нового устройства на шаге 4 выше *NJ501-1500 Rev2* не отображается, используйте Network Configurator более новой версии.

A-15 Сведения о версиях для контроллеров серии NX

В данном разделе поясняется взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ серии NX и версиями Sysmac Studio, а также описываются функции, которые поддерживаются модулями каждой версии.

A-15-1 Взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio

В данном разделе рассматривается соответствие между версиями модулей ЦПУ серии NX и версиям ПО Sysmac Studio. В общем случае следует использовать соответствующие друг другу версии.

Версии модулей и соответствующие им версии Sysmac Studio

Приведенная ниже таблица устанавливает соответствие между версиями модулей ЦПУ серии NX и версиями ПО Sysmac Studio.

Версия модуля ЦПУ	Соответствующая версия Sysmac Studio
Версия 1.31 ^{*1}	Версия 1.24
Версия 1.30 ^{*2}	Версия 1.23
Версия 1.18 ^{*3}	Версия 1.22
Версия 1.16 ^{*4}	Версия 1.20
Версия 1.14	Версия 1.18
Версия 1.13 ^{*5}	Версия 1.17 ^{*6}
Версия 1.12	Версия 1.16
Версия 1.11	Версия 1.15
Версия 1.10	Версия 1.13

*1 Это версия модуля для модулей ЦПУ NX102-□□□□. Модулей ЦПУ NX701-□□□□ и NX1P2-□□□□□□□□ с версией модуля 1.31 не существует.

*2 Это версия модуля для модулей ЦПУ NX102-□□□□. Модуля ЦПУ NX102-□□□□□ с версией модуля 1.29 или ниже не существует. Модулей ЦПУ NX701-□□□□ и NX1P2-□□□□□□□□ с версией модуля 1.30 не существует.

*3 Модулей ЦПУ NX701-□□□□ и NX1P2-□□□□□□□□ с версией модуля 1.17 не существует.

*4 Модулей ЦПУ NX701-□□□□ и NX1P2-□□□□□□□□ с версией модуля 1.15 не существует.

*5 Модуля ЦПУ NX1P2-□□□□□□□□ с версией модуля 1.12 или ниже не существует.

*6 Модуль ЦПУ NX1P2-□□□□□□□□ следует использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.17 или выше. Модуль ЦПУ NX1P2-□□□□□□□□ невозможно использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.16 или более ранней версии.

Характеристики при использовании версии Sysmac Studio, не соответствующей версии модуля ЦПУ

В данном разделе приводятся функциональные ограничения в случае использования версии ПО Sysmac Studio, не соответствующей версии используемого модуля ЦПУ серии NX.

● Использование Sysmac Studio версии 1.12 или ниже

Модуль ЦПУ серии NX невозможно использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.12 или более ранней версии.

● Использование более низкой версии Sysmac Studio

Если используется более ранняя версия ПО Sysmac Studio, для использования доступны только функции, поддерживаемые в версии модуля ЦПУ, которая соответствует данной версии ПО Sysmac Studio.

Пример. Версия модуля ЦПУ: 1.11

Версия Sysmac Studio: 1.13

Версии Sysmac Studio 1.13 соответствует версия модуля ЦПУ 1.10. Поэтому можно использовать только функции, которые поддерживаются модулем ЦПУ с версией модуля 1.10. Функции, добавленные в модули ЦПУ версии 1.11 или более поздних версий, использовать невозможно.

● Использование модуля ЦПУ более ранней версии

Если используется модуль ЦПУ серии NX с более ранней версией модуля, выберите для подключенного модуля ЦПУ эту версию (или более раннюю версию) в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) в Sysmac Studio. Можно будет использовать только функции, которые поддерживаются версией модуля подключенного модуля ЦПУ.

Пример. Версия модуля ЦПУ: 1.10

Версия Sysmac Studio: 1.15

Версии Sysmac Studio 1.15 соответствует версия модуля ЦПУ 1.11. Но поскольку подключен модуль ЦПУ с версией модуля 1.10, в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) в качестве версии модуля следует выбрать версию 1.10.

Если в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) будет выбрана версия 1.10, можно будет использовать только функции, которые поддерживаются версией модуля ЦПУ 1.10. Функции, добавленные в модули ЦПУ версии 1.11 или более поздних версий, использовать невозможно.



Дополнительная информация

Настройка версии модуля для устройств проекта

- В Sysmac Studio версии 1.02 или выше есть возможность выбрать версию модуля в области Select Device (Выбор устройства) соответствующих диалоговых окон.
- Можно выбрать любую версию модуля при условии, что она совпадает с версией используемого модуля ЦПУ или ниже ее. Например, если модуль ЦПУ имеет версию модуля 1.11, можно выбрать версию 1.10 или 1.11.
- Sysmac Studio будет работать с модулем ЦПУ, полагая, что тот имеет версию модуля, выбранную для устройства проекта. Например, если для устройства проекта указана версия модуля 1.10, в Sysmac Studio для использования будут доступны только функциональные возможности, поддерживаемые в версии модуля 1.10.
- Проект можно передать в Sysmac Studio, если версия модуля, установленная для устройства проекта, совпадает с версией модуля целевого модуля ЦПУ или ниже ее.
- Сведения об области Select Device (Выбор устройства) соответствующих диалоговых окон см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504-E1-03 или более поздней редакции).

A-15-2 Добавленные или измененные функции для каждой версии модуля

В данном разделе описываются функции, которые были добавлены или изменены в каждой версии модуля ЦПУ серии NX.

● **Добавления и изменения в функциональных характеристиках**

В следующей таблице указаны добавления и изменения в функциональных характеристиках в разных версиях модулей ЦПУ и версиях Sysmac Studio.

Функция				Добавле-ние/изме-нение	Версия моду-ля	Версия Sysmac Studio	Справка
Программиро-вание	Переменные	Массивы	Массив перемен-ной длины	Добавление	Версия 1.18	Версия 1.22	6-3-7 <i>Определе-ние переменных как массивов и указание диапазо-нов для перемен-ных</i>
Связь	Порт EtherNet/IP	Функция TCP/IP	Фильтр пакетов *1	Добавление	Версия 1.30	Версия 1.23	<i>Серия NJ/NX, мо-дули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руко-водство пользова-теля (Cat. No. W506)</i>
		Маршрутизация сообщений CIP Safety *1		Добавление	Версия 1.31	Версия 1.24	<i>Серия NX, модуль обеспечения безо-пасности — Руко-водство пользова-теля (Cat. No. Z930-E1-12 или бо-лее поздняя редак-ция)</i>
		OPC UA	Функция сервера *1	Добавление	Сведения о версиях модулей и соответствующих им версиях Sysmac Studio см. в документе <i>Серия NJ/NX, модули ЦПУ — OPC UA. Руководство поль-зователя (Cat. No. W588)</i> .		
		Прочее	Modbus/TCP (клиент) *1	Добавление	Версия 1.30	Версия 1.23	<i>Серия NJ/NX, мо-дули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руко-водство пользова-теля (Cat. No. W506)</i>
			Коммуникацион-ный протокол FINS *1	Добавление	Версия 1.30	Версия 1.23	<i>Серия NX, модули ЦПУ — Протокол FINS. Руководс-тво пользова-теля (Cat. No. W596)</i>
Команды связи			Изменение	Версия 1.11 Версия 1.30 *1	Версия 1.15 Версия 1.23	<i>Серия NJ/NX — Команды програм-мирования. Спра-вочное руководс-тво (Cat. No. W502)</i>	
Карты памяти SD	Применение	Загрузка программы с карты памяти SD	Добавление	Версия 1.11	Версия 1.15	<i>9-5 Загрузка про-граммы с карты памяти SD</i>	
Резервное ко-пирование дан-ных	Восстановление данных модуля безопасности *1		Добавление	Версия 1.31	Версия 1.24	<i>9-1-4 Типы функ-ций резервного ко-пирования</i>	

*1 Добавлено только в модуле ЦПУ NX102-□□□□.

Примечание. Сведения о добавлениях и изменениях в функциях функциональных модулей для каждой версии модуля ЦПУ см. в руководствах по соответствующим функциональным модулям.

● **Добавления и изменения в базовых командах и командах управления движением**

В новой версии модуля ЦПУ изменены некоторые базовые команды и команды управления движением, а также добавлены новые команды.

Более подробные сведения об этом см. в руководствах *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство (Cat. No. W502)* и *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство (Cat. No. W508)*.

- **Добавления и изменения в событиях контроллера**

В новой версии модуля ЦПУ изменены некоторые события, а также добавлены новые события. Также внесены изменения в способы восстановления нормального состояния для некоторых ошибок.

Дополнительную информацию см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

- **Добавления и изменения в системных переменных**

В новой версии модуля ЦПУ изменены некоторые системные переменные, а также добавлены новые переменные.

Дополнительные сведения см. в разделе *A-6 Системные переменные*.

A-16 Сведения о версиях для контроллеров серии NJ

В данном разделе поясняется взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ серии NJ и версиями Sysmac Studio, а также описываются функции, которые поддерживаются модулями каждой версии.

A-16-1 Взаимосвязь между версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio

В данном разделе рассматривается соответствие между версиями модулей ЦПУ серии NJ и версиям ПО Sysmac Studio. В общем случае следует использовать соответствующие друг другу версии.

Версии модулей и соответствующие им версии Sysmac Studio

Приведенная ниже таблица устанавливает соответствие между версиями модулей ЦПУ серии NJ и версиями ПО Sysmac Studio.

Версия модуля ЦПУ	Соответствующая версия Sysmac Studio
Версия 1.20	Версия 1.26
Версия 1.19	Версия 1.24
Версия 1.18	Версия 1.22
Версия 1.17	Версия 1.21
Версия 1.16	Версия 1.20
Версия 1.15	Версия 1.19
Версия 1.14	Версия 1.18
Версия 1.13	Версия 1.17
Версия 1.12	Версия 1.16
Версия 1.11	Версия 1.15
Версия 1.10 ^{*1}	Версия 1.13 ^{*2}
	Версия 1.12
Версия 1.09	Версия 1.10
Версия 1.08	Версия 1.09
Версия 1.07	Версия 1.08
Версия 1.06	Версия 1.07
Версия 1.05	Версия 1.06
Версия 1.04	Версия 1.05
Версия 1.03	Версия 1.04
Версия 1.02	Версия 1.03
Версия 1.01	Версия 1.02
Версия 1.00 ^{*3}	Версия 1.01
	Версия 1.00

*1 Модуль ЦПУ NJ101-□□□□ с версией модуля 1.09 или ниже не существует.

*2 Модуль ЦПУ NJ101-□□□□ следует использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.13 или выше. Модуль ЦПУ NJ101-□□□□ невозможно использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.12 или более ранней версии.

*3 Модуль ЦПУ NJ301-□□□□ с версией модуля 1.00 не существует. Поэтому модуль ЦПУ NJ301-□□□□ невозможно использовать с ПО Sysmac Studio версии 1.01 или ниже.

Характеристики при использовании версии Sysmac Studio, не соответствующей версии модуля ЦПУ

В данном разделе приводятся функциональные ограничения в случае использования версии ПО Sysmac Studio, не соответствующей версии используемого модуля ЦПУ серии NJ.

● Использование Sysmac Studio более низкой версии

Если используется более ранняя версия ПО Sysmac Studio, для использования доступны только функции, поддерживаемые в версии модуля ЦПУ, которая соответствует данной версии ПО Sysmac Studio.

Пример. Версия модуля ЦПУ: 1.04

Версия Sysmac Studio: 1.04

Версии Sysmac Studio 1.04 соответствует версия модуля ЦПУ 1.03. Поэтому можно использовать только функции, которые поддерживаются модулем ЦПУ с версией модуля 1.03. Функции, добавленные в модули ЦПУ версии 1.04 или более поздних версий, использовать невозможно.

● Использование модуля ЦПУ более ранней версии

Если используется модуль ЦПУ серии NJ с более ранней версией модуля, выберите для подключенного модуля ЦПУ эту версию (или более раннюю версию) в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) в Sysmac Studio. Можно будет использовать только функции, которые поддерживаются версией модуля подключенного модуля ЦПУ.

Пример. Версия модуля ЦПУ: 1.03

Версия Sysmac Studio: 1.05

Версии Sysmac Studio 1.05 соответствует версия модуля ЦПУ 1.04. Но поскольку подключен модуль ЦПУ с версией модуля 1.03, в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) в качестве версии модуля следует выбрать версию 1.03. Если в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) будет выбрана версия 1.03, можно будет использовать только функции, которые поддерживаются версией модуля ЦПУ 1.03. Функции, добавленные в модули ЦПУ версии 1.04 или более поздних версий, использовать невозможно.



Меры предосторожности для обеспечения надлежащей эксплуатации

При попытке выполнить любую из указанных ниже операций произойдет ошибка.

- Выбор версии модуля 1.01 или более поздней в области Select Device (Выбор устройства) диалогового окна Project Properties (Свойства проекта) при создании проекта в Sysmac Studio версии 1.02 или выше.
- Считывание проекта в Sysmac Studio версии 1.01.



Дополнительная информация

Настройка версии модуля для устройств проекта

- В Sysmac Studio версии 1.02 или выше есть возможность выбрать версию модуля в области Select Device (Выбор устройства) соответствующих диалоговых окон.
- Можно выбрать любую версию модуля при условии, что она совпадает с версией используемого модуля ЦПУ или ниже ее. Например, если модуль ЦПУ имеет версию модуля 1.01, можно выбрать версию 1.00 или 1.01.
- Sysmac Studio будет работать с модулем ЦПУ, полагая, что тот имеет версию модуля, выбранную для устройства проекта. Например, если для устройства проекта указана версия модуля 1.00, в Sysmac Studio для использования будут доступны только функциональные возможности, поддерживаемые в версии модуля 1.00.
- Проект можно передать в Sysmac Studio, если версия модуля, установленная для устройства проекта, совпадает с версией модуля целевого модуля ЦПУ или ниже ее.
- Сведения об области Select Device (Выбор устройства) соответствующих диалоговых окон см. в руководстве *Sysmac Studio, версия 1 — Руководство по работе* (Cat. No. W504-E1-03 или более поздней редакции).

A-16-2 Взаимосвязь между аппаратными версиями модулей ЦПУ и версиями Sysmac Studio

В следующей таблице отражено соответствие между аппаратными версиями модулей ЦПУ серии NJ и версиями Sysmac Studio. Если вы запускаете средство моделирования (Simulator) в режиме оценки времени выполнения (Execution Time Estimation Mode), используйте соответствующую версию Sysmac Studio или более высокую. При использовании более низкой версии Sysmac Studio будет невозможно выбрать необходимую аппаратную версию.

Номер модели	Аппаратная версия модуля ЦПУ	Соответствующая версия Sysmac Studio
NJ501-□□□□	A	Версия 1.14
	B	Версия 1.24
NJ301-□□□□	A	Версия 1.24
NJ101-□□□□	A	Версия 1.24

A-16-3 Добавленные или измененные функции для каждой версии модуля

В данном разделе указываются функции, которые были добавлены или изменены в каждой версии модуля ЦПУ серии NJ.

● Добавления и изменения в функциональных характеристиках

В следующей таблице указаны добавления и изменения в функциональных характеристиках в разных версиях модулей ЦПУ и версиях Sysmac Studio.

Функция			Добавление/ изменение	Версия модуля	Версия Sysmac Studio	Справка		
Задачи	Функция	Задачи, выполняемые по условию	Добавление	1.03	1.04	5-2 <i>Общие сведения о задачах</i>		
Программирование	Пространства имен		Добавление	1.01	1.02	6-7 <i>Пространства имен</i>		
	Типы данных	Структурные типы данных	Добавление Изменение	1.01	1.02 1.03	Указание смещения для члена структуры на стр. 6-48		
	Переменные	Массивы	Массив переменной длины	Добавление	1.18	1.22	6-3-7 <i>Определение переменных как массивов и указание диапазонов для переменных</i>	
	Библиотеки			Добавление	1.01	1.02	6-8 <i>Библиотеки</i>	
Управление движением	Одиночные оси	Позиционирование (1 ось)	Циклическое синхронное позиционирование в абсолютных координатах	Добавление	1.03	1.04	<i>Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Управление движением. Руководство пользователя (Cat. No. W507)</i>	
			Дополнительные функции для управления 1 осью	Возврат в исходное положение с заданными параметрами	Добавление	1.03		1.04
			Переключатели включения цифрового кулачка	Добавление	1.06	1.07		
			Поправка к заданию положения	Добавление	1.10	1.12		
			Начальная скорость	Добавление	1.05	1.06		
	Группы осей	Согласованное управление несколькими осями	Циклическое синхронное позиционирование группы осей в абсолютных координатах	Добавление	1.01	1.02		
			Чтение положений группы осей	Добавление	1.01	1.02		
			Изменение осей в группе	Добавление	1.01	1.02		
	Общие параметры	Электронный кулачок	Создание таблиц кулачков	Добавление	1.08	1.09		
		Параметры	Изменение параметров оси	Добавление	1.08	1.09		
	Вспомогательные функции	Инверсия входных сигналов		Добавление	1.05	1.06		
Управление модулями (ввода-вывода)	Модули NX		Добавление	1.05	1.06	<i>Серия NX, интерфейсный модуль EtherCAT — Руководство пользователя (Cat. No. W519)</i>		

Функция				Добавле- ние/ измене- ние	Версия модуля	Версия Sysmac Studio	Справка
Связь	Порт EtherNet/IP	Приложения TCP/IP	Клиент FTP	Добавле- ние	1.08	1.09	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherNet/IP. Руководство пользователя (Cat. No. W506)
		OPC UA	Функция сервера	Добавле- ние	Сведения о версиях модулей и соответствующих им версиях Sysmac Studio см. в документе Серия NJ/NX, модули ЦПУ — OPC UA. Руководство пользователя (Cat. No. W588).		
	Порт EtherCAT	Мониторинг пакетов*1 (NJ301-□□□□)		Добавле- ние	1.10	1.12	Серия NJ/NX, модули ЦПУ — Встроенный порт EtherCAT. Руководство пользователя (Cat. No. W505)
	Команды связи			Измене- ние	1.08 1.11	1.09 1.15	Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство (Cat. No. W502)
Функция отладки	Мониторинг изменений			Добавле- ние	1.03	1.04	8-6-5 Мониторинг изменений
Функции повышения надежности	Самодиагностика	Ошибки контроллера	Изменение уровней	Добавле- ние	1.03	1.04	8-8 Изменение уровней событий
Защита	Защита активов и предотвращение неправильной работы	Защита	Защита данных	Добавле- ние	1.01	1.02	8-6-4 Протоколирование данных
		Проверка полномочий пользователя	Количество групп	Измене- ние	1.01	1.02	8-6-5 Мониторинг изменений
Карты памяти SD	Применение	Автоматическая загрузка с карты памяти SD		Добавле- ние	1.03	1.04	9-4 Автоматическая загрузка с карты памяти SD
		Загрузка программы с карты памяти SD		Добавле- ние	1.11	1.15	9-5 Загрузка программы с карты памяти SD
Резервное копирование данных	Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD	Способы управления	DIP-переключатель на передней панели модуля ЦПУ	Добавле- ние	1.03	1.04	9-2 Функции для работы с резервными копиями на карте памяти SD
			Указание с помощью системных переменных	Добавле- ние	1.03	1.04	
			Окно SD Memory Card (Карта памяти SD) в Sysmac Studio	Добавле- ние	1.03	1.04	
			Специальная команда	Добавле- ние	1.08	1.09	
		Защита	Запрет резервного копирования на карту памяти SD	Добавле- ние	1.03	1.04	9-3 Запрет резервного копирования на карту памяти SD
		Функции Sysmac Studio для работы с резервными копиями данных контроллера			Добавле- ние	1.03	1.04

*1 Добавлено только в модуле ЦПУ NJ301-□□□□. Модули ЦПУ NJ501-□□□□ и NJ101-□□□□ поддерживают мониторинг пакетов при любой версии модуля.

Примечание. Сведения о добавлениях и изменениях в функциях функциональных модулей для каждой версии модуля ЦПУ см. в руководствах по соответствующим функциональным модулям.

● **Дополнительные устанавливаемые модули серии CJ**

Модули ЦПУ с более новыми версиями модуля поддерживают более широкий ассортимент модулей серии CJ. Дополнительные сведения смотрите в документе *Серия NJ, модули ЦПУ — Аппаратные средства. Руководство пользователя (Cat. No. W500)*.



● **Добавления и изменения в базовых командах и командах управления движением**

В новой версии модуля ЦПУ изменены некоторые базовые команды и команды управления движением, а также добавлены новые команды. Более подробные сведения об этом см. в руководствах *Серия NJ/NX — Команды программирования. Справочное руководство* (Cat. No. W502) и *Серия NJ/NX — Команды программирования для управления движением. Справочное руководство* (Cat. No. W508).

● **Добавления и изменения в событиях контроллера**

В новой версии модуля ЦПУ изменены некоторые события, а также добавлены новые события. Также внесены изменения в способы восстановления нормального состояния для некоторых ошибок.

Дополнительную информацию см. в руководстве *Серия NX/NJ — Поиск и устранение неполадок* (Cat. No. W503).

● **Добавления и изменения в системных переменных**

В новой версии модуля ЦПУ изменены некоторые системные переменные, а также добавлены новые переменные. Дополнительные сведения см. в разделе *A-6 Системные переменные*.

A-16-4 Улучшения в различных версиях модулей

В данном разделе указывается, какие функции были улучшены при выпуске той или иной версии модуля ЦПУ серии NJ и версии Sysmac Studio.

Функция				Количественный показатель	Версия модуля	Версия Sysmac Studio
Программирование	Объем программы	Количество	Количество экземпляров программных компонентов (NJ501-□□□□)	9000	---	1.06 или выше
				6000	---	1.05 или ниже
		Количество экземпляров программных компонентов (NJ301-□□□□)	3000	1.04 или более поздняя	1.05 или выше	
			1500		1.04 или ниже	
			2400	1.03 или более ранняя	1.05 или выше	
			1500		1.04 или ниже	
	Емкость памяти для переменных	Переменные с атрибутом Retain	Количество переменных*1 (NJ301-□□□□)	5000	1.04 или более поздняя	1.05 или выше
				2500		1.04 или ниже
				2500	1.03 или более ранняя	---
		Переменные без атрибута Retain	Количество переменных (NJ501-□□□□)	180 000	1.20 или более поздняя	1.26 или выше
90 000	Любая другая комбинация, кроме указанных выше					
Количество переменных (NJ301-□□□□)	90 000		1.20 или более поздняя	1.26 или выше		
	22 500	Любая другая комбинация, кроме указанных выше				
Управление движением	Количество осей	Макс. число осей управления*2*3*4 (NJ301-□□□□)	15 осей	1.06 или более поздняя	1.07 или выше	
			8 осей (NJ301-1200) 4 оси (NJ301-1100)	Любая другая комбинация, кроме указанных выше		
		Максимальное число осей для одноосного управления*4*5 (NJ301-□□□□)	15 осей	1.06 или более поздняя	1.07 или выше	
			8 осей (NJ301-1200) 4 оси (NJ301-1100)	Любая другая комбинация, кроме указанных выше		

Функция			Количественный показатель	Версия модуля	Версия Sysmac Studio
Встроенный порт EtherNet/IP	Протокол CIP: таблицы логических связей тегов (циклические коммуникации)	Интервал между пакетами	Может быть задан для каждого соединения. 1...10 000 мс (с шагом 1 мс)	1.03 или выше	---
			Может быть задан для каждого соединения. 10...10 000 мс (с шагом 1 мс)	1.02 или ниже	
		Ширина полосы канала связи	3 000 пакетов/с*6 (включая контрольное сообщение)	1.03 или выше	
			1 000 пакетов/с (включая контрольное сообщение)	1.02 или ниже	
	Количество TCP-сокеты	30	1.03 или выше	---	
	16	1.02 или ниже			
Встроенный порт EtherCAT	Коммуникационный цикл*7 (NJ301-□□□□)	500, 1000, 2000 или 4000 мкс	1.03 или выше	---	
		1000, 2000 или 4000 мкс	1.02 или ниже		

- *1 Улучшено только в модуле ЦПУ NJ301-□□□□. Максимальное количество переменных с атрибутом Retain для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ составляет 10 000.
- *2 Это суммарное значение для осей всех типов.
- *3 Улучшено только в модуле ЦПУ NJ301-□□□□. Макс. число осей управления для моделей NJ501-□□□□ следующее:
NJ501-□5□□: 64 оси, NJ501-□4□□: 32 оси, NJ501-□3□□: 16 осей
- *4 Максимальное количество используемых реальных осей не изменяется.
- *5 Улучшено только в модуле ЦПУ NJ301-□□□□. Максимальное число осей для одноосного управления для моделей NJ501-□□□□ следующее:
NJ501-□5□□: 64 оси, NJ501-□4□□: 32 оси, NJ501-□3□□: 16 осей
- *6 Пакетов в секунду: количество пакетов, которое может быть обработано за одну секунду.
- *7 Улучшено только в модуле ЦПУ NJ301-□□□□. Для модуля ЦПУ NJ501-□□□□ можно использовать коммуникационный цикл длительностью 500, 1000, 2000 или 4000 мкс. Для модуля ЦПУ NJ101-□□□□ можно использовать коммуникационный цикл длительностью 1000, 2000 или 4000 мкс.

Symbols

.IsComplete 88
 .IsOutput 88
 .IsStart 88

A

_AlarmFlag 75, 133

B

_BackupBusy 80, 141

C

_Card1Access 32, 76, 134
 _Card1BkupCmd 77, 134, 135
 _Card1BkupSta 78, 135
 _Card1Deteriorated 32, 76, 134
 _Card1Err 32, 76, 133
 _Card1PowerFail 32, 76, 134
 _Card1PrgRestoreCmd (Управление восстановлением с карты памяти SD) 79
 _Card1PrgTransferCmd (Управление загрузкой программ с карты памяти SD) 79, 136
 _Card1PrgTransferSta (Состояние переноса программ с карты памяти SD) 79, 138, 139
 _Card1Protect 32, 76, 133
 _Card1Ready 32, 76, 133
 _Card1RestoreCmd (Управление восстановлением с карты памяти SD) 138
 _Card1RestoreSta (Состояние восстановления данных с карты памяти SD) 80
 _Card1VefySta 78, 136
 _CJB_CBU00InitSta ... _CJB_CBU15InitSta 26, 90, 150
 _CJB_CBU00Restart ... _CJB_CBU15Restart 26, 90, 150
 _CJB_ErrSta 89, 149
 _CJB_InRespTm 25, 89, 149
 _CJB_IOUnitInfo 90, 150
 _CJB_MaxRackNo 89, 148
 _CJB_MaxSlotNo 89, 149
 _CJB_MstrErrSta 89, 149
 _CJB_SCU00P1ChgSta ... _CJB_SCU00P2ChgSta 90
 _CJB_SCU00P1ChgSta, _CJB_SCU00P2ChgSta ...
 _CJB_SCU15P1ChgSta, _CJB_SCU15P2ChgSta 151
 _CJB_SCU15P1ChgSta ... _CJB_SCU15P2ChgSta 90
 _CJB_SIO00InitSta ... _CJB_SIO95InitSta 26, 90, 150
 _CJB_SIO00Restart ... _CJB_SIO95Restart 26, 90, 151
 _CJB_UnitErrSta 89, 149
 _CurrentTime 74, 131

D

_DeviceOutHoldCfg 83, 144
 _DeviceOutHoldStatus 83, 144

E

EN 14, 22
 ENO 14, 22
 Error 85, 86

_EC_CommErrTbl 98, 159
 _EC_CycleExceeded 98
 _EC_DisableSlavTbl 100, 161
 _EC_DisconnSlavTbl 100, 161
 _EC_EntrySlavTbl 100, 160
 _EC_ErrSta 97, 156
 _EC_InData1Invalid 101
 _EC_InData2Invalid 101
 _EC_InDataInvalid 101, 162
 _EC_IndataInvalidErr 98, 159
 _EC_LanHwErr 97, 157
 _EC_LinkOffErr 97, 158
 _EC_LinkStatus 100, 161
 _EC_MacAdrErr 97, 157
 _EC_MBXSlavTbl 100, 160
 _EC_MsgErr 98, 159
 _EC_MstrErr 97, 157
 _EC_NetCfgCmpErr 97, 158
 _EC_NetCfgErr 97, 158
 _EC_NetTopologyErr 97, 158
 _EC_PDActive 100, 161
 _EC_PDCommErr 97, 158
 _EC_PDSendErr 98, 158
 _EC_PDSlavTbl 100, 161
 _EC_PDTimeoutErr 97, 158
 _EC_PktMonStop 100, 161
 _EC_PktSaving 101, 162
 _EC_PortErr 97, 157
 _EC_RegSlavTbl 100, 160
 _EC_SlavAdrDupErr 98, 158
 _EC_SlavAppErr 98, 159
 _EC_SlavEmergErr 98, 159
 _EC_SlavErr 97, 157
 _EC_SlavErrTbl 157
 _EC_SlavErrTbl 97
 _EC_SlavInitErr 98, 159
 _EC_StatisticsLogCycleSec (Активность журнала диагностики/статистики) 101, 163
 _EC_StatisticsLogCycleSec (Цикл журнала диагностики/статистики) 101, 163
 _EC_StatisticsLogEnable (Активация журнала диагностики/статистики) 101, 162
 _EC_StatisticsLogErr (Ошибка журнала диагностики/статистики) 101, 163
 _EIP_BootpErr 110
 _EIP_CipErr 106
 _EIP_CipErr 165
 _EIP_DNSCfgErr 110
 _EIP_DNSSrvErr 115
 _EIP_ErrSta 102, 163
 _EIP_EtnCfgErr 109
 _EIP_EtnOnlineSta 118
 _EIP_IdentityErr 111
 _EIP_IPAdrCfgErr 109
 _EIP_IPAdrDupErr 110
 _EIP_IPRTblErr 111
 _EIP_LanHwErr 108
 _EIP_MacAdrErr 108
 _EIP_MultiSwONErr 115
 _EIP_NTPSrvErr 115
 _EIP_PortErr 103, 164
 _EIP_TagAdrErr 114
 _EIP_TcpAppCfgErr 115
 _EIP_TcpAppErr 108
 _EIP_TDLinkAllRunSta 119

_EIP_TDLinkCfgErr 112
 _EIP_TDLinkErr 113
 _EIP_TDLinkOpnErr 112
 _EIP_TDLinkRunSta 118
 _EIP1_BootpErr 110
 _EIP1_CipErr 107
 _EIP1_EtnCfgErr 109
 _EIP1_IdentityErr 111
 _EIP1_IPAdrCfgErr 109
 _EIP1_IPAdrDupErr 110
 _EIP1_LanHwErr 108
 _EIP1_MacAdrErr 108
 _EIP1_MultiSwONErr 115
 _EIP1_PortErr 104
 _EIP1_TagAdrErr 114
 _EIP1_TDLinkCfgErr 112
 _EIP1_TDLinkErr 113
 _EIP1_TDLinkOpnErr 113
 _EIP2_BootpErr 111
 _EIP2_CipErr 107
 _EIP2_EtnCfgErr 109
 _EIP2_IdentityErr 111
 _EIP2_IPAdrCfgErr 110
 _EIP2_IPAdrDupErr 110
 _EIP2_LanHwErr 108
 _EIP2_MacAdrErr 108
 _EIP2_MultiSwONErr 115
 _EIP2_PortErr 105
 _EIP2_TagAdrErr 114
 _EIP2_TDLinkCfgErr 112
 _EIP2_TDLinkErr 113
 _EIP2_TDLinkOpnErr 113
 <Emphasis>TaskName_Active 74, 131
 <Emphasis>TaskName_Active 9
 <Emphasis>TaskName_ExceedCount 10, 75, 132
 <Emphasis>TaskName_Exceeded 75, 132
 <Emphasis>TaskName_ExecCount 10, 74, 132
 <Emphasis>TaskName_LastExecTime 9, 74, 132
 <Emphasis>TaskName_MaxExecTime 9, 74, 132
 <Emphasis>TaskName_MinExecTime 9, 74, 132
 _ErrSta 75, 133

F

FramingErr 87
 _FINSTCPConnSta 82, 143

I

isDetect 85

H

_HardwareRevision (Аппаратная версия) 83, 143

M

_MC_AX_ErrSta 94, 154
 _MC_COM 94, 155
 _MC_ComErrSta 94, 154
 _MC_ErrSta 94, 154
 _MC_GRP_ErrSta 94, 155
 _MC1_AX 96

_MC1_GRP 95
 _MC2_AX 96
 _MC2_GRP 95

N

_NXB_ErrSta 92
 _NXB_MaxUnitNo 91
 _NXB_MstrErrSta 92
 _NXB_UnitErrFlagTbl 93
 _NXB_UnitErrStaTbl 92
 _NXB_UnitIOActiveTbl 91
 _NXB_UnitMsgActiveTbl 91
 _NXB_UnitRegTbl 91

O

OverRun 87

P

_PLC_ErrSta 84, 145
 _PLC_OptBoardSta 85, 145, 146
 _PLC_OptSerialErrSta 85, 146
 _PLC_SFLogSta 88, 148
 _PLC_TraceSta[0..3] 144, 145
 _PLC_TraceSta[0..3].IsComplete 64, 84
 _PLC_TraceSta[0..3].IsStart 64, 84
 _PLC_TraceSta[0..3].IsTrigger 64, 84
 _PLC_TraceSta[0..3].ParamErr 64, 84
 _Port_isAvailable 82, 143
 _Port_numUsingPort 82, 142
 _PowerOnCount 81, 141
 _PowerOnHour 81, 141
 P_CY 82
 P_First_Run 9, 82, 142
 P_First_RunMode 82, 142
 P_Off 82, 142
 P_On 82, 142
 P_PRGER 82, 142
 ParityErr 86

R

Run 85
 _RetainFail 81, 141

S

_SelfTest_HighTemperature 83
 _SelfTest_LowBattery 83
 _SelfTest_LowFanRevolution 83

U

_UnitVersion 143
 _UnitVersion 83

A

Автономная отладка 3
 Активация журнала диагностики/статистики 101, 162

Активация/деактивация ведомых устройств EtherCAT и осей 209
 Активность журнала диагностики/статистики 101, 163
 Аппаратная версия 83, 143
 Атрибуты переменных
 Константа 75
 Имя переменной 68
 Параметр «АТ» 68
 Начальное значение 72
 Публикация в сети 75
 Сохранение 71
 Фронт 76

Б

Базовые модули ввода-вывода 18, 24
 Базовые типы данных 35
 Битовые строки 35
 Биты перезапуска модулей шины ЦПУ 26, 90, 150
 Биты перезапуска специальных модулей ввода-вывода 26, 90, 151

Е

В сети 118
 Варианты выполнения команды 150
 Версия модуля 83
 Вещественные типы 36
 Вкладка «Рабочие параметры» 4
 Внешние переменные 14, 22
 Внутренние переменные 14, 22
 Возвращаемые значения 22, 23
 Восстановление данных 3
 Восстановление данных модуля безопасности 10
 Время выполнения задачи 126
 Время доступа к переменной 10
 Время задержки отклика входов базового модуля ввода 89
 Время последнего выполнения задачи 9, 74, 132
 Время суток 36
 Время таймаута выполнения задачи 10
 Входные переменные 13, 21
 Входные-выходные переменные 14, 22
 Выход «RUN» 6
 Выходные переменные 13, 21
 Входы
 Входы программы 104
 Выделение памяти для переменных
 Правила 193
 Выходы
 Выходы программы 104

Г

Главная циклическая задача 17, 40, 60
 Параметры 102
 Главное управление 168
 Глобальные переменные 32

Д

Данные часов 4
 Дата и время 36

Даты 36
 Длительность 36
 Дополнительная плата установлена 145
 Доступ к данным ввода-вывода с использованием переменных 18

Ж

Журналы событий 71

З

Задача
 Характеристики модулей ЦПУ серии NX 35
 Задачи
 Выполнение задач и системных служб 17, 60
 Приоритет выполнения задачи 14, 36, 55
 Программные компоненты, которые можно назначать задачам 101
 Назначение задач программам 101
 Общие сведения 6
 Порядок выполнения программ 101
 Мониторинг состояния выполнения и времени выполнения задач 121
 Синхронизация доступа к переменным с выполнением задачи 112
 Запуск и остановка средства моделирования 3
 Защита данных 41
 Защита от записи 45
 Значения времени задержки отклика входов базового модуля ввода 25, 149
 Значения переменных
 Обеспечение согласованности 106
 Значения переменных при изменении типов данных сохраняемых переменных 87
 Значения сохраняемых переменных после переименования или создания новых программных компонентов 84

И

Имена
 Ограничения 96
 Имена переменных 68
 Ограничения 96
 Идентификатор выполнения программы пользователя 37
 Изменение параметров в режиме «Выполнение» 7
 Изменение текущих значений 53
 Изменение уровней событий 86
 Имена экземпляров 19
 Имя задачи 9, 10
 Имя экземпляра 11
 Информация базового модуля ввода-вывода 90, 150
 Информация контроллера 78
 Информация, определяемая пользователем 79
 Источники событий 73

К

Карта памяти SD
 Обеспечение эксклюзивного доступа к файлам 35
 Самодиагностика 33

Карты памяти SD
 Команды для работы 30
 Обнаружение истечения срока 31
 Операции 27
 Операции с файлами в Sysmac Studio 31
 Характеристики 28

Команды
 GetMyTaskStatus 8
 Lock 9
 ResetUnit 25
 Unlock 9

Категории журналов событий 74
 Коды событий 74
 Количество выполнений задачи 10, 74, 132
 Количество используемых портов 82, 142
 Количество превышений периода задачи 10, 75, 132
 Количество случаев прерывания питания 81, 141
 Команды FUN 151
 Команды для эксклюзивного управления в задачах 109
 Команды обмена данными с клиентом FTP 30
 Команды функциональных блоков 150
 Константы 98
 Контроль времени выполнения задач 14, 121
 Контроль состояния выполнения задач 12
 Конфигурации сети 14
 Конфигурация на основе сети EtherCAT 6, 8, 10, 13
 Конфигурация с модулями NX 8, 10
 Конфигурация с модулями серии CJ 13
 Конфигурация сети 9
 Короткие имена 159

Л

Литералы 98
 Логический тип 35
 Локальные переменные 31

М

Модуль ЦПУ
 Имя 46
 Максимальное время выполнения задачи 9, 74, 132
 Маршрутизация сообщений CIP Safety 230
 Минимальное время выполнения задачи 9, 74, 132
 Моделирование 3
 Моделируемые программы 6
 Мониторинг изменений 65
 Мониторинг пакетов остановлен 100, 161

Н

Наибольший номер модуля 151
 Наибольший номер стойки 89, 148
 Наибольший номер установочного места 89, 149
 Настройка контроллера 4
 Настройка памяти для модулей серии CJ 37
 Начальное состояние программ в начале работы 101
 Начальное состояние программы 11
 Недействительные входные данные 1 101
 Недействительные входные данные 101, 162
 Недействительные входные данные 2 101
 Неявное приведение типов 141
 Нормальная работа дополнительной платы 146

О

Обеспечение эксклюзивного доступа к файлам
 Карты памяти SD 35
 Обзор данных модуля ЦПУ 41
 Обнаружение превышения времени цикла задачи 9
 Обнаружено аварийное сообщение 98, 159
 Обновление переменной 12
 Обновляющие задачи 106
 Обращающаяся задача 12
 Обращающиеся задачи 106
 Обслуживание коммуникационного моста 11
 Общая защита файлов проекта 41
 Общая переменная управления движением 94, 155
 Общее время работы 81, 141
 Объединения 52
 Объявление массива 58
 Объявление пространства имен 161
 Операция обновления данных ввода-вывода 92
 Определение массива переменной длины 62
 Основная конфигурация системы 8
 Основные конфигурации системы 6, 10, 13
 Основные параметры 4
 Отладочные программы 7
 Ошибка разрешения имени тега 114
 Ошибка ведомого устройства 97, 157
 Ошибка ведущего устройства 97, 157
 Ошибка ввода неверных данных процесса 159
 Ошибка включения нескольких переключателей 115
 Ошибка журнала диагностики/статистики 101, 163
 Ошибка дополнительной платы 146
 Ошибка встроенного интерфейса EtherCAT 97, 156
 Ошибка встроенного порта EtherNet/IP 102, 163
 Ошибка дублирования адреса узла ведомого устройства 98, 158
 Ошибка дублирования IP-адреса 110
 Ошибка дублирования IP-адреса порта 1 110
 Ошибка дублирования IP-адреса порта 2 110
 Ошибка идентификации 111
 Ошибка инициализации ведомого устройства 98, 159
 Ошибка контроллера связи 97, 108, 157
 Ошибка контроллера связи порта 1 108
 Ошибка контроллера связи порта 2 108
 Ошибка конфигурации сети 97, 158
 Ошибка информации о конфигурации сети 97, 158
 Ошибка приложения ведомого устройства 98, 159
 Ошибка проверки конфигурации сети 97, 158
 Ошибка передачи данных процесса 98, 158
 Ошибка недостаточного времени для системных служб 119
 Ошибка обмена данными процесса 97, 158
 Ошибка настройки DNS 110
 Ошибка настройки IP-адреса 109
 Ошибка настройки IP-адреса порта 1 109
 Ошибка настройки IP-адреса порта 2 110
 Ошибка настройки теговых логических связей 112
 Ошибка настройки TCP/IP 115
 Ошибка порта связи 97, 103, 157, 164
 Ошибка порта связи 1 104
 Ошибка порта связи 2 105
 Ошибка подключения сервера DNS 115
 Ошибка подключения сервера NTP 115
 Ошибка основных параметров Ethernet 109
 Ошибка основных параметров Ethernet порта 1 109

Ошибка основных параметров Ethernet порта 2 109
 Ошибка отсутствия соединения (Link OFF) 97, 158
 Ошибка MAC-адреса 97, 108, 157
 Ошибка MAC-адреса порта 1 108
 Ошибка MAC-адреса порта 2 108
 Ошибка сервера BOOTP 110
 Ошибка сервера BOOTP порта 1 110
 Ошибка сервера BOOTP порта 2 111
 Ошибка связи через теговые логические связи 113
 Ошибка связи по протоколу CIP 106, 165
 Ошибка связи по протоколу CIP 1 107
 Ошибка связи по протоколу CIP 2 107
 Ошибка связи TCP-приложения 108
 Ошибка сообщения EtherCAT 98, 159
 Ошибка таблицы IP-маршрутизации 111
 Ошибка таймаута приема данных процесса 97, 158
 Ошибка таймаута обновления данных ввода-вывода 119
 Ошибки команд 152, 156
 Ошибки контроллера 77
 Ошибки, определяемые пользователем 79

П

Период/условия выполнения 9
 Полная очистка памяти 3
 Полные имена 159
 Порядок выполнения программ 11
 Порты ввода-вывода
 Имена 9
 Превышение времени цикла задачи 117
 Превышение времени цикла управления движением 118
 Превышение коммуникационного цикла EtherCAT 98
<Emphasis>TaskName_Exceeded 10
 Принудительное обновление 48
 Присвоение имен модулям ЦПУ 46
 Программно-логическое управление и управление движением 33
 Программные компоненты
 Программы 7
 Ограничения 27
 Функции 7
 Функциональные блоки 7
 Программные компоненты (POU) 6
 Программный код 12, 19
 Программы 8
 Условия выполнения 9
 Программы на языке LD
 Завершение выполнения 105
 Порядок выполнения 104
 Подключение функций и функциональных блоков 105
 Управление выполнением 105
 Проверка полномочий пользователя 43
 Проектирование задач
 Пример 126
 Пробный запуск функции MC 9
 Производные типы данных 38
 Пространства имен 158
 Протокол связи CIP Safety 11
 Протоколирование данных 57
 Работа 62
 Протоколирование по событию 57
 Непрерывное протоколирование 58
 Характеристики 59
 Протоколирование данных безопасности 27

Перечисления 55
 Передача программы пользователя без данных для декомпиляции 40
 Переменные
 Атрибуты 32
 Общие сведения 30
 Типы 30
 Переменные групп осей 19, 94, 95
 Переменные осей 19, 95, 96
 Переменные устройств 15, 10
 Переменные, частично определяемые пользователем 30
 Переменные, определяемые пользователем 30
 Параметр «AT» 68
 Параметры времени доступа к переменным 114
 Параметры безопасности 6
 Параметры журнала событий 6
 Параметры для эксклюзивного управления переменными в задачах 12, 106, 114
 Параметры задач 8
 Параметры задач для управления вводом-выводом 10
 Параметры карты памяти SD 5
 Параметры переноса программ с карты памяти SD 6
 Параметры назначения программ 11
 Параметры мониторинга системных служб 5
 Параметры циклических задач приоритета 16, 17 и 18 104

Р

Редактирование в режиме онлайн 55
 Регистрация таблицы символов в CX-Designer 206
 Рабочие параметры 5
 Работа программного обеспечения 5
 Резервное копирование данных 3

С

Сервер FTP 31
 Серийные номера 46, 47
 Сверка данных 3
 Сведения о версиях 232
 Сбой соединения теговых логических связей 112
 Сетевые конфигурации 11
 Связь 6
 Связь по протоколу CIP 1: ошибка разрешения имени тега 114
 Связь по протоколу CIP 1: ошибка включения нескольких переключателей 115
 Связь по протоколу CIP 1: ошибка идентификации 111
 Связь по протоколу CIP 1: ошибка настройки теговых логических связей 112
 Связь по протоколу CIP 1: ошибка связи через теговые логические связи 113
 Связь по протоколу CIP 1: сбой соединения теговых логических связей 113
 Связь по протоколу CIP 2: ошибка разрешения имени тега 114
 Связь по протоколу CIP 2: ошибка включения нескольких переключателей 115
 Связь по протоколу CIP 2: ошибка идентификации 111
 Связь по протоколу CIP 2: ошибка настройки теговых логических связей 112
 Связь по протоколу CIP 2: ошибка связи через теговые

- логические связи 113
- Связь по протоколу CIP 2: сбой соединения теговых логических связей 113
- Скорость выполнения при моделировании 7
- Синхронизация программно-логического управления и управления движением 39
- Система программно-логического управления 35
- Системное время 74, 131
- Системные переменные 30
 - Часы 131
 - Электропитание 81, 141
 - Ведение журнала данных безопасности 88
 - Журнал диагностики/статистики связи по сети EtherCAT 162
 - Биты вспомогательной области для модулей серии CJ 90, 150
 - Дополнительные платы 85
 - Задачи 131
 - Значения битов состояния ошибки 129
 - Карты памяти SD 76, 133
 - Программирование 82, 142
 - Отладка 84, 144
 - Ошибки 75, 84, 133, 145
 - Ошибки связи по сети EtherCAT 156
 - Ошибки связи по сети EtherNet/IP 163
 - Ошибки шины ввода-вывода 89, 149
 - Ошибки функционального модуля «NX Bus» 153
 - Связь 82, 142
 - Состояние связи по сети EtherCAT 160
 - Состояние шины ввода-вывода 89, 148
 - Состояние функционального модуля «NX Bus» 91, 151
 - Функции управления движением 154
- Системные службы 89
- Системные события 72
- Службное ПО 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14
- Соединительные линии 104
- Специальные модули 18, 25
 - Начальная настройка параметров 26
- Событийные задачи 22, 42, 63
 - Выполнение при соблюдении выражений условий для переменных 25, 45, 66
 - Команда ActEventTask 23, 43, 64
 - Параметры 105
- События 2
- События контроллера 72
- События пользователя 73
- Состав программного обеспечения 4
- Состояние регистрации модуля NX 152
- Состояние резервного копирования на карту памяти SD 78, 135
- Состояние активации обмена сообщениями модуля NX 152
- Состояние активности данных ввода-вывода модуля NX 152
- Состояние дополнительной платы 145
- Состояние восстановления данных с карты памяти SD 80
- Состояние выполнения задачи
 - Мониторинг 121
- Состояние канала 100, 161
- Состояние переноса программ с карты памяти SD 79, 138, 139
- Состояние обмена данными процесса 100, 161
- Состояние ошибки группы осей 94, 155
- Состояние ошибки ведущего устройства шины ввода-вывода 89, 149
- Состояние ошибки контроллера 75, 133
- Состояние ошибки общей обработки 94, 154
- Состояние ошибки модулей под управлением функционального модуля «NX Bus» 153
- Состояние ошибки модуля NX 154
- Состояние ошибки модуля шины ввода-вывода 89, 149
- Состояние ошибки оси 94, 154
- Состояние ошибки шины ввода-вывода 89, 149
- Состояние ошибки функционального модуля «Motion Control» 94, 154
- Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» 153
- Состояние ошибки функционального модуля «NX Bus» как ведущего 153
- Состояние ошибки функционального модуля «PLC» 84, 145
- Состояние ошибок, определяемых пользователем 75, 133
- Состояние сверки с данными на карте памяти SD 78, 135
- Состояние связи через теговые логические связи 118
- Состояние связи для всех теговых логических связей 119
- Состояние соединения FINS/TCP 82, 143
- Сохранение файла данных пакетов 101, 162
- Структуры 46

Т

- Таблица ведомых устройств с ошибками связи 98, 159
- Таблица ведомых устройств, осуществляющих обмен данными процесса 100, 161
- Таблица ведомых устройств, подключенных к сети 100, 160
- Таблица ведомых устройств, способных участвовать в обмене сообщениями 100, 160
- Таблица деактивированных ведомых устройств 100, 161
- Таблица зарегистрированных ведомых устройств 100, 160
- Таблица настройки событий 81
- Таблица отсоединенных ведомых устройств 100, 161
- Таблица ошибок ведомых устройств 97, 157
- Таблицы локальных переменных 12, 20
- Таймаут выполнения задачи 118
- Текстовые строки 37
- Тип задачи 8
- Типы данных 34
 - BOOL 35
 - BYTE 35
 - DATE 36
 - DINT 36
 - DWORD 35
 - Преобразование 44
 - Массивы и диапазоны значений 38
 - INT 36
 - LINT 36
 - LRREAL 36
 - LWORD 35
 - REAL 36
 - SINT 36
 - STRING 37
 - TIME 36
 - TIME_OF_DAY 36
 - UDINT 36

UINT 36
 ULINT 36
 USINT 36
 WORD 35
 Технические характеристики
 Эксплуатационные 3
 Общие 3
 Функция 12

У

Указание диапазона 38, 64
 Указание массива 38
 Указание смещений для членов структуры 48
 Управление восстановлением с карты памяти SD 79, 138
 Управление загрузкой программ с карты памяти SD 44, 79, 136
 Управление резервным копированием на карту памяти SD 77, 134
 Уровни событий 75
 Условие сохранения 84

Ф

Фактическое время обработки задачи 125
 Фрагмент программы на языке ST 109
 Флаг «Всегда ЛОЖЬ» 82, 142
 Флаг «Всегда ИСТИНА» 82, 142
 Флаг активации команд сетевой связи 82, 143
 Флаг активности задачи 9, 74, 131
 Флаг активности протоколирования 64, 84, 144
 Флаг доступа к карте памяти SD 32, 76, 134
 Флаг готовности карты памяти SD 32, 76, 133
 Флаг выполнения резервного копирования 134
 Флаг высокой температуры модуля ЦПУ 83
 Флаг завершения протоколирования 64, 84, 144
 Флаг занятости функции резервного копирования 80, 141
 Флаг защиты от записи карты памяти SD 32, 76, 133
 Флаг контроля события протоколирования 64, 84, 145
 Флаг прерывания питания карты памяти SD 32, 76, 134
 Флаг предупреждения о сроке службы карты памяти SD 32, 76, 134
 Флаг превышения периода задачи 75, 132
 Флаг превышения цикла задачи 10
 Флаг первого цикла в режиме «Выполнение» 9, 82, 142
 Флаг первого цикла программы 142
 Флаг переноса 9, 82, 142
 Флаг низкой скорости вентилятора 83
 Флаг пониженного напряжения батареи 83
 Флаг ошибки карты памяти SD 32, 76, 133
 Флаг ошибки команды 9, 156, 82, 142
 Флаг ошибки параметра протоколирования 64, 84, 145
 Флаг сбоя хранения 81, 141
 Флаги изменения параметров портов 1/2, модули последовательного интерфейса 1–15 90, 151
 Флаги изменения параметров портов 1/2, модуль последовательного интерфейса 0 90, 151
 Флаги инициализации модулей шины ЦПУ 26, 90, 150
 Флаги инициализации специальных модулей ввода-вывода 26, 90, 150
 Флаги условий 151
 Форматы данных
 Вещественные типы 40
 Битовые строки 40

Текстовые строки 40
 Функции
 Работа при пропуске параметров 25
 Работа при наличии ошибок в параметрах 26
 Вызов из программы на языке ST 20
 Имена 19
 Имена команд 19
 Параметры 20
 Описание 19
 Описание переменных 21
 Структура 19
 Функциональные блоки
 Экземпляры 15
 Доступ к переменным извне функционального блока 18
 Вызов из программы на языке ST 12
 Имена 11
 Имена команд 11
 Использование или пропуск EN и ENO 25
 Параметры 12
 Определение экземпляров как массивов 16
 Определения и экземпляры 15
 Описание 10
 Описание переменных 13
 Создание 10
 Структура 11
 Условия выполнения 17
 Функциональный модуль «EtherCAT Master»
 Начальная настройка параметров 30
 Функциональный модуль «EtherNet/IP»
 Начальная настройка параметров 31
 Функциональный модуль «Motion Control»
 Начальная настройка параметров 28
 Функциональный модуль «PLC»
 Начальная настройка параметров 4

Ц

Целочисленные типы 36
 Цикл журнала диагностики/статистики 101, 163
 Циклическая задача приоритета 5 19
 Циклические задачи 20, 61
 Циклические задачи, не управляющие входами-выходами 20, 62
 Циклические задачи, управляющие входами-выходами 21, 62

Ч

Часы 3

Ш

Шины 104

Я

Язык релейно-контактных схем 103
 Язык ST 110
 Выражения 112
 Вызов функции 138
 Вызов функционального блока 135
 CASE 123

Ключевые слова инструкций 113
EXIT 134
FOR 126
Присваивание 118
IF с одним условием 119
IF с несколькими условиями 122
Операторы 114

Ошибки синтаксиса 154
Структура 111
REPEAT 132
RETURN 119
WHILE 130
Языки программирования 103

Россия
ООО «Омрон Электроникс»
улица Правды, дом 26
Москва, Россия, 125040
Тел.: +7 495 648 94 50
Факс: +7 495 648 94 51
www.industrial.omron.ru

OMRON

Официальный дистрибьютор: