

И.Н. АНДРИЯНОВ,
С.В. ТУЧИНСКИЙ
(ЗАО “Экоресурс”)

I.N. ANDRIYANOV,
S.V. TUCHINSKY

ПЛК БАЗИС-100 – новый отечественный взрывозащищенный контроллер

В статье рассматривается новая отечественная разработка для объектов промышленной автоматизации – программируемый логический контроллер БАЗИС-100. Приводятся его функциональные и технические характеристики и отличительные особенности. Уделено особое внимание вопросам обеспечения взрывозащиты, резервирования (в том числе для систем ПАЗ), межконтроллерного взаимодействия, взаимодействия с верхним (SCADA-системы) и нижним (преобразователи) уровнем. Также затрагиваются вопросы метрологического и сервисного программного обеспечения.

Ключевые слова: программируемый логический контроллер, ПЛК, контроллер серии БАЗИС, взрывозащита, искробезопасность, ПАЗ, противоаварийная автоматическая защита.

BASIS-100 – the new domestic explosion-protected controller

The paper presents the new domestic BASIS-100 PLC for industrial automation applications and provides its functionalities, performance data and featured properties. The focus is made on explosion protection, redundancy (especially for ESD systems), interactions with controllers, upper (SCADA) and lower (instrumentation) levels. Metrological and software issues are discussed.

Keywords: programmable logical controller; PLC, BASIS Series controller; explosion protection, spark safety, ESD, emergency shutdown logic.

Введение

Во многих отраслях промышленности России прослеживается следующая тенденция: большинство крупных предприятий при выборе средств автоматизации отдает предпочтение зарубежным продуктам, даже если существуют конкурентоспособные российские аналоги. Может ли в таких условиях успешно развиваться российская компания-разработчик программно-технических средств автоматизации? Наш ответ – да. И пример тому компания ЗАО “Экоресурс” (г. Воронеж), которая с 1997 года, уже 15 лет, занимается разработкой и серийным производством взрывозащищенных промышленных контроллеров под зарегистрированным товарным знаком БАЗИС®.

Несмотря на вышеописанную тенденцию, контроллеры компании смогли пробиться в списки рекомендуемых к проектированию технических средств и успешно используются на многих крупных предприятиях нефтеперерабатывающей, химической и других отраслей промышленности.

Серия контроллеров БАЗИС ежегодно обновляется: появляются новые исполнения и типы приборов, а существующие при необходимости проходят модернизацию. Подтверждением этому служит настоящая статья, в которой рассказывается о новинке серии – модульном контроллере противоаварийной защиты, регистрации и управления БАЗИС-100.

Назначение

Если коротко, то ПЛК БАЗИС-100 предназначен для реализации автоматизированных систем контроля и управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) технологического оборудования.

Контроллер соответствует требованиям ПБ 09-540-03 [1]. Он выпускается как во взрывозащищенном исполнении (вид взрывозащиты – “искробезопасная электрическая цепь”), так и в исполнении без взрывозащиты. Также выпускаются модификации контроллера с совмещением искробезопасных модулей и модулей без искрозащиты.

Контроллер имеет разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение в системах противоаварийной защиты, регистрации и управления на поднадзорных производствах и объектах.

Структура

Контроллер БАЗИС-100 имеет безкрейтовую модульную структуру – состоит из модулей (возможные виды указаны в таблице), каждый из которых имеет свой собственный корпус (рис. 1). Модули объединены между собой дублированным CAN-интерфейсом. Данный ПЛК относится к проектно-компонентным изделиям, состав которых определяется в ходе проектирования и/или при заказе.

Виды модулей

Название (обозначение)	Основные функции
Входных аналоговых или двухпозиционных каналов (ВК)	Прием сигналов от датчиков различных типов
Выходных управляющих токовых или дискретных каналов (УК)	Передача управляющих сигналов на исполнительные механизмы и средства сигнализации
Процессорный (ПП)	Выполнение логической программы
Коммуникационный (МК)	Информационный обмен с внешними устройствами
Источник питания (ИП)	Преобразование напряжения ~220 В / =24 В, питание модулей
Панель управления (ПУ)	Визуализация информации (включая накопление трендов), прием управляющих команд от пользователя
Измерительный, располагаемый во взрывоопасной зоне (МИЗ)	Прием и цифровая передача сигналов от термпар из взрывоопасной зоны

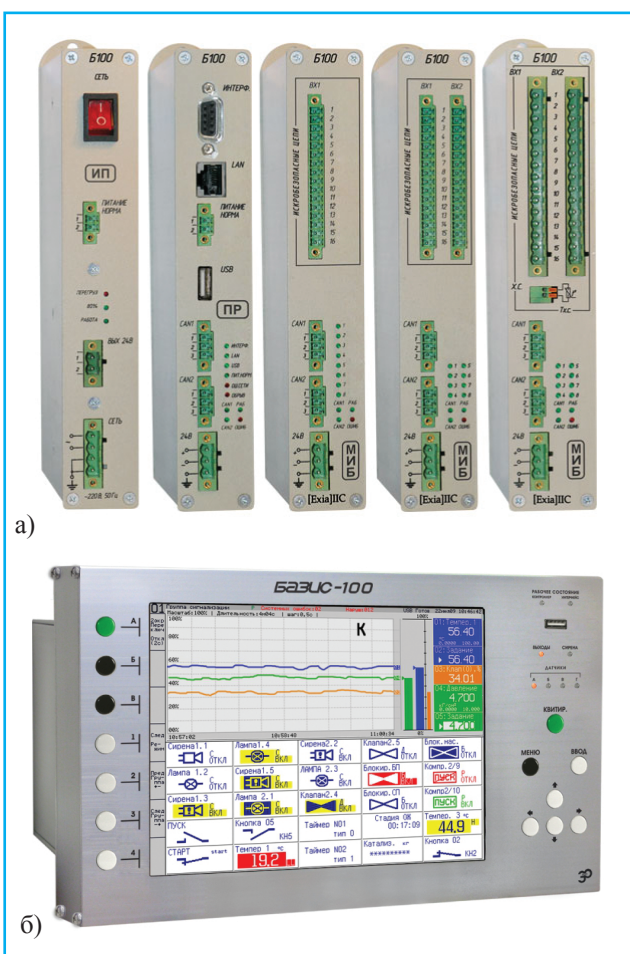


Рис. 1. Модули контроллера: а) основные; б) модуль “Панель управления”

В контроллере процессорных модулей (ПП) может быть один или два (в дублированном варианте), модулей “Панель управления” – до 8 шт., а количество модулей питания (ИП) определяется необходимостью обеспечения требуемой мощности и резервирования питания.

Контроллер реализует возможность дублирования модулей с возможностью их горячей замены и

использования резервных источников питания как собственных, так и внешних (рис. 2).

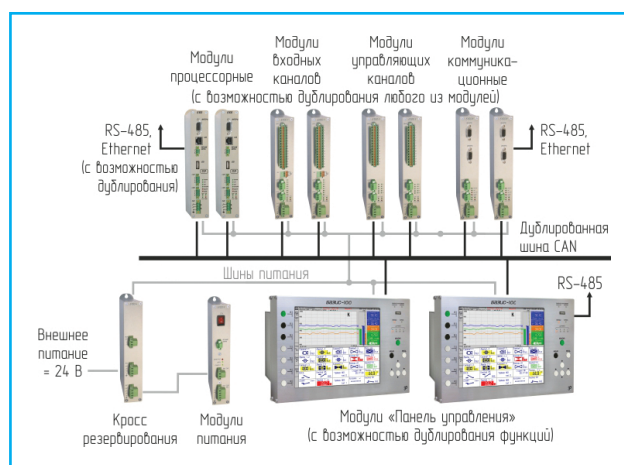


Рис. 2. Структура контроллера

Модули контроллера (кроме модуля ПУ) могут монтироваться на рейку ТН35-15 (при помощи специального кронштейна, расположенного на задней стороне модуля) или на стену (винтами, за выступы на задней панели). Модуль ПУ имеет щитовой или пультный монтаж.

Входные/выходные модули

Контроллер посредством каналов входных модулей (ВК и МИЗ) может принимать сигналы от следующих типов датчиков: двухпозиционные токовые/контактные, термпары, термопреобразователи сопротивления 3-х и 4-х проводные, токовые активные и пассивные, напряжения постоянного тока.

Посредством каналов управляющих модулей (УК) контроллер управляет исполнительными механизмами и средствами сигнализации. Выходные каналы могут быть следующих видов: релейный силовой (~220 В, 6 А) или слаботочный (=24 В, 0,5 А), симисторный, транзисторный, токовый (4...20 мА).

Контроллер имеет возможность принимать информацию от других контроллеров серии БАЗИС

(в частности, от других контроллеров БАЗИС-100), а также от устройств сторонних производителей (цифровые датчики, контроллеры и пр.).

Метрология. Все модули контроллера, содержащие аналоговые каналы, являются измерительными, и он имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений и внесен в Госреестр. В комплект поставки контроллера входит специальная программа для проведения автономной поверки измерительных модулей. Утвержденный межповерочный интервал – 3 года.

Взрывозащита. Входные и управляющие выходные модули контроллера могут оснащаться встроенными барьерами взрывозащиты с маркировкой [Exia]IIC.

Также разработаны специальные входные модули МИЗ (маркировка взрывозащиты – 0ExiaIICT6), которые могут располагаться во взрывоопасной зоне. Они позволяют значительно экономить средства на прокладку кабелей: взамен большого количества термокомпенсационных кабелей из взрывоопасной зоны достаточно проложить обычную “витую пару” (обмен проходит по цифровому интерфейсу RS-485). Для обмена информацией с данными модулями используется специальный коммутационно-барьерный модуль МКБ (рис. 3).

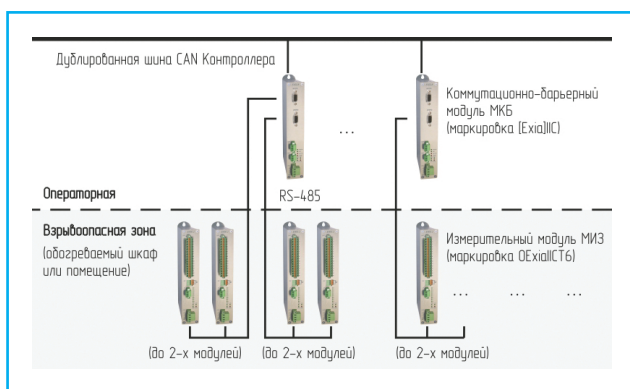


Рис. 3. Использование в контроллере модулей МИЗ, расположенных во взрывоопасной зоне

Противоаварийная защита. БАЗИС-100 реализует специальные функции ПАЗ, такие как цепочки разрешения пуска, блокировки, определение первопричины срабатывания и пр.

Панели управления

Контроллер БАЗИС-100 в своем составе может иметь несколько модулей “Панель управления” (ПУ), на которых могут отображаться различные интерфейсные группы, такие как мнемосхемы, группы трендов, барграфов, сигнализации и др. (рис. 4).

Состав элементов мнемосхем и групп произвольно формируется пользователем. При срабатывании любого из каналов контроллера можно настроить автоматический переход в ту или иную пользовательскую группу для оперативного анализа ситуации.

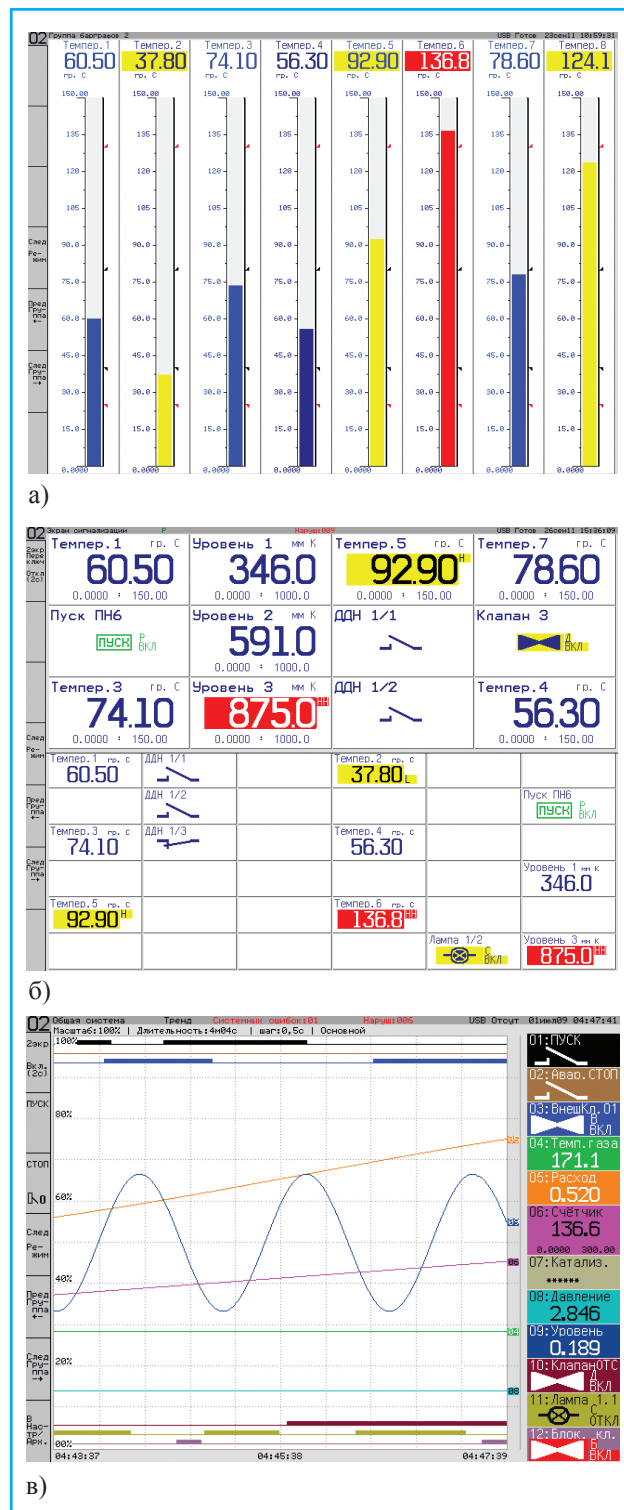


Рис. 4. Примеры экранов модуля ПУ

Помимо мнемосхем, групп трендов и других экранов, формируемых пользователем, в модуле ПУ реализованы технические режимы (архив, состояние контроллера, каналов и пр.), которые позволяют производить расширенную диагностику состояния контроллера.

Архив и тренды параметров, накопленные в модуле ПУ, можно просматривать на компьютере при помощи

специальной программы, которая входит в комплект поставки. Извлечение архивной информации возможно посредством цифрового интерфейса RS-485 или через USB-flash карту.

Процессорные модули

Основным модулем контроллера БАЗИС-100 является модуль процессора (ПР). В общем случае модуль ПР управляет следующими процессами:

- опрос датчиков;
- анализ состояний и значений каналов;
- работа логической программы;
- реализация стадий циклической программы;
- реализация аналогового регулирования;
- формирование значений выходных каналов;
- обмен информацией с другими устройствами;
- работа архива событий;
- самодиагностика.

Конфигурирование. Модуль ПР может быть сконфигурирован по интерфейсу RS-485, Ethernet или через USB (посредством flash-карты). Конфигурирование логической программы (FBD-подобный язык) и прочих параметров функционирования контроллера производится в графическом интерфейсе поставляемой в комплекте специализированной среды программирования.

Среда программирования предоставляет возможности упрощенного конфигурирования без использования логической программы. В этом случае вместо логической программы задаются специальные настройки конкретных элементов конфигурации. Это позволяет значительно сократить время конфигурирования для небольших задач и задач средней степени сложности.

Регулирование. Для реализации аналогового регулирования по ПИ- и ПИД-законам в контроллере предусмотрена возможность организации контуров регулирования с простой или каскадной схемой. Поддерживаются автоматический подбор коэффициентов регулятора, работа в программном режиме, дистанционное управление посредством интерфейсов верхнего уровня и автоматическое управление из стадий циклограммы.

Циклограмма. Для реализации различных циклических процессов в контроллере можно задать независимые рабочие стадии, которые, при необходимости, можно объединять в циклические программы (циклограммы). Они позволяют временно исключать из логики работы состояния каналов, устанавливать в нужные состояния или присваивать нужные значения

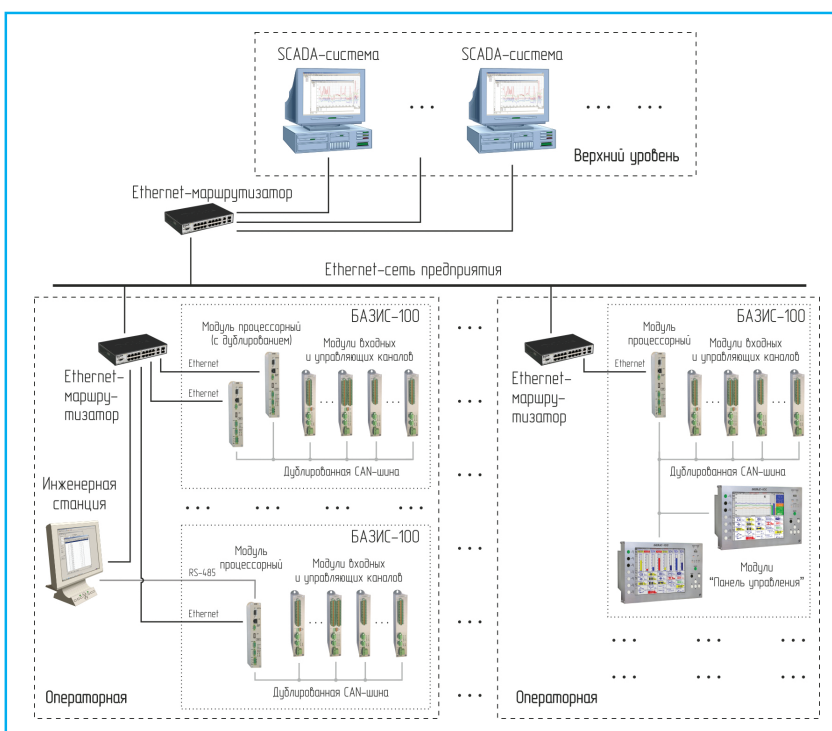


Рис. 5. Пример межконтроллерного взаимодействия и взаимодействия с верхним уровнем

выходным каналам, а также управлять работой контуров регулирования.

Обмен информацией. Посредством интерфейса Ethernet и протоколов БАЗИС и Modbus TCP контроллер БАЗИС-100 может осуществлять обмен значениями и состояниями каналов с другими контроллерами БАЗИС-100 или контроллерами сторонних производителей, а также со SCADA-системами (рис. 5).

Коммуникационные модули

Для организации информационного обмена по интерфейсу RS-485 с преобразователями и контроллерами серии БАЗИС, а также с подчиненными контроллерами и устройствами сторонних производителей используются коммуникационные модули (МК). Для этого используется

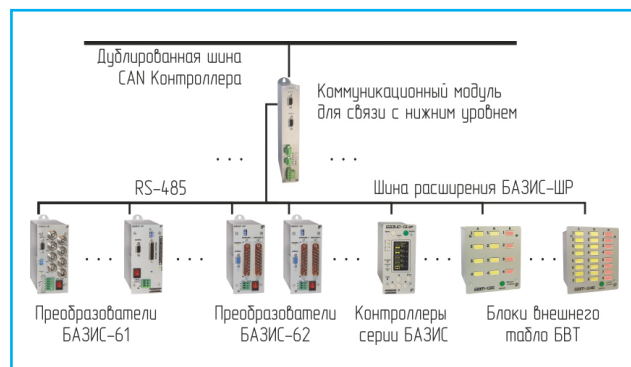


Рис. 6. Подключение преобразователей и контроллеров к БАЗИС-100 посредством модулей МК

собственный протокол БАЗБАС или Modbus RTU. Пример подключения устройств к контроллеру БАЗИС-100 посредством модуля МК приведен на рисунке 6.

При штатном функционировании модули МК получают:

- состояния и значения каналов от подчиненных устройств и передают эту информацию модулю ПР;
- управляющие команды и значения выходных каналов от модуля ПР и передают эту информацию подчиненным устройствам.

Резервирование

Контроллер реализует резервирование питания и модуля процессора, а также модулей входных и выходных каналов с возможностью их горячей замены, что позволяет использовать контроллеры БАЗИС-100 в системах ПАЗ и на объектах с повышенными требованиями к надежности.

Резервирование питания может быть произведено при помощи собственных модулей ИП, внешних источников питания или комбинированно. Возможности аппаратного и программного резервирования модулей процессоров и ввода-вывода реализованы на уровне базового программного обеспечения контроллера.

Сервисное ПО

Сервисное ПО полностью разработано специалистами ЗАО “Экоресурс” и включает следующие приложения:

- программа конфигурирования контроллера БАЗИС-100;
- программа чтения архивов контроллера БАЗИС-100;
- ОРС-сервер;
- программа просмотра аналоговых значений для автономной поверки измерительных каналов.

Все перечисленное выше ПО поставляется бесплатно и входит в комплект поставки контроллера.

Заключение

В качестве заключения хотелось бы ответить на несколько вопросов:

1. Где можно увидеть в работе контроллеры серии БАЗИС?
2. Какая информация по контроллерам серии БАЗИС доступна в Интернете?
3. Как организована техническая поддержка проектным, монтажным и эксплуатирующим организациям?

Что касается первого вопроса, то контроллеры серии БАЗИС можно увидеть на всех крупных выставках России в областях Нефть-Газ-Химия (в Москве, Уфе, Казани, Перми, Волгограде и др. городах). Кроме этого ЗАО “Экоресурс” организует бесплатное

обучение в своем учебном центре, в ходе которого обучаемые получают навыки практической работы с контроллерами серии.

На второй вопрос можно ответить следующим образом: в Интернете функционирует официальный сайт и портал технической поддержки (<http://ecoresurs.ru> и <http://support.ecoresurs.ru>). С них можно скачать актуальный каталог выпускаемой продукции, опросный лист для заказа, руководства по эксплуатации и последние версии сервисного ПО для контроллеров. Также, что особенно важно, для каждого исполнения контроллера доступны типовые схемы подключения в формате AutoCAD (dxf), что позволяет существенно сократить время на проектирование.

Что касается третьего вопроса, то в ЗАО “Экоресурс” организована специальная группа технической поддержки, которая оказывает любые консультации всем заинтересованным лицам, начиная с вопросов проектирования (подбор модификаций контроллеров и пр.) и конфигурирования, заканчивая вопросами эксплуатации и гарантийного и послегарантийного обслуживания.

Список литературы

1. *Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств* (ПБ 09-540-03). М.: ПИО ОБТ, 2003.
2. *Андрянов И.Н., Тучинский С.В., Тучинский В.Р.* Построение АСУТП на основе контроллеров БАЗИС-100 // Автоматизация в промышленности. 2012. №1.
3. *Яценко А.Н., Тучинский С.В., Андрянов И.Н.* Применение контроллеров серии БАЗИС на взрывоопасных производствах // Автоматизация в промышленности. 2011. №6.
4. *Тучинский С.В., Андрянов И. Н., Маслова И. В.* Обзор искробезопасных промышленных контроллеров серии БАЗИС // Информатизация и системы управления в промышленности (ИСУП). 2010. №6.
5. *Тучинский С.В., Андрянов И.Н.* Искробезопасные промышленные контроллеры серии БАЗИС // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. №10.

*Игорь Николаевич Андрянов – канд. техн. наук,
начальник отдела документирования и тестирования,
E-mail: igor@ecoresurs.ru*

*Сергей Владимирович Тучинский – канд. техн. наук,
технический директор
E-mail: serg@ecoresurs.ru
ЗАО “Экоресурс”*