

# СИСТЕМЫ ЛОКАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ БАЗИС

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

Рассмотрены технические характеристики, программные возможности и особенности применения двух типов контроллеров из серии БАЗИС®: БАЗИС-35 и БАЗИС-12. Затронуты вопросы сервисного программного обеспечения, входящего в комплект поставки. Приведены примеры использования данных контроллеров.

Несмотря на широкое внедрение в промышленности современных технологий, на многих предприятиях до сих пор сохраняются производства и технологические установки, использующие уже давно устаревшие и сильно изношенные средства автоматизации. В условиях развития для таких производств остро встает задача модернизации, причем, как правило, в условиях ограниченного финансирования. В такой ситуации может оказаться выгодным использование современных и экономически эффективных средств локальной автоматизации, позволяющих производить поэтапную замену отслужившего свой срок оборудования как в части полевых датчиков, так и вторичных головных устройств.

ЗАО “Экоресурс” предлагает потребителям контроллеры серии БАЗИС (см. обзорную статью в [1]) собственной разработки, ориентированные на быстрое создание недорогих и масштабируемых систем противоаварийной защиты, сигнализации и дискретного управления как при оснащении новых, так и при модернизации существующих производств.

В данной статье мы остановимся на двух типах контроллеров серии БАЗИС, особенно хорошо подходящих под указанные выше задачи. Это контроллеры БАЗИС-35 и БАЗИС-12.

## СОСТАВ И ФУНКЦИИ СЕМЕЙСТВ

Семейство БАЗИС-35 – это контроллеры (рис. 1), предназначенные для решения широкого круга дискретных задач локальной автоматизации. Они оснащаются модулями дискретного ввода/вывода как в искробезопасном исполнении ([Exia]ПС), так и в исполнении без искрозащиты (с возможностью комбинирования в составе одного контроллера), панелью управления с графическим жидкокристаллическим индикатором, а также встроенными средствами световой (светодиодные панели 20×10 мм) и звуковой (пьезоизлучатель) сигнализации. При этом контроллеры обеспечивают гибкое программирование и масштабируемость решений с высокой экономической эффективностью (со стоимостью порядка 900 рублей за канал в Ex-исполнении и 700 рублей – в исполнении без искрозащиты).



Рис. 1. Контроллеры семейства БАЗИС-35: а) БАЗИС-35; б) БАЗИС-35.У; в) БАЗИС-35.УК

Таблица 1. Основные характеристики семейства контроллеров БАЗИС-35

Характеристика	Исполнения контроллера БАЗИС-35		
	БАЗИС-35	БАЗИС-35.У	БАЗИС-35.УК
Макс. кол-во входных каналов, в том числе:	72	72	36
• собственных дискретных;	48	24	36
• аналоговых по шине расширения;	24	24	—
• дискретных по шине расширения	48	48	—
Макс. кол-во дискретных выходных каналов, в том числе:	45	45	6
• собственных;	35	15	6
• по шине расширения.	40	40	—
Макс. кол-во подключаемых устройств к шине расширения:			
• БАЗИС-61 (наращивание входных каналов);	5	5	—
• БАЗИС-62 (наращивание выходных каналов);	4	4	—
• БВТ-12Б/24Б (наращивание средств сигнализации)	7	7	—
Макс. кол-во событий архива	1000	1000	1000
Световая сигнализация:			
• кол-во светодиодных панелей (20×10 мм);	24	8	12
• кол-во светодиодов	8	8	4/10
Кнопки управления	8	8	16/22
Кол-во интерфейсов RS-485	2	2	1
Вид монтажа	щит/шкаф	щит	щит
Макс. потребляемая мощность, ВА	25	12	15
Макс. масса, кг	3	2	3
Габаритные размеры, мм: Н (высота)×В (ширина)×L (длина)	156×220×230	156×130×230	156×130×230

В состав семейства входят следующие виды исполнения контроллеров:

1. БАЗИС-35 и БАЗИС-35.У (рис. 1а, 1б), которые выполнены на одной аппаратной платформе и различаются только максимально допустимым количеством устанавливаемых входных и выходных модулей, а также размером встроенной панели сигнализации. Контроллеры обладают расширенной дискретной логической программой, позволяющей реализовать различные задачи логического управления, заменяя собой релейные шкафы, щитовые схемы на дискретных элементах и др.
2. БАЗИС-35.УК (рис. 1в) – специализированное исполнение контроллера, предназначен-

ное для управления отсекающими клапанами (пневматическими или электроприводными), с обеспечением различных режимов работы (автоматический, дистанционный, местный), обратной связи по положению клапана со встроенной индикацией, а также кнопочной панели дистанционного управления.

Контроллеры семейства БАЗИС-35 имеют следующие технические характеристики (табл. 1).

Семейство БАЗИС-12 – это компактные малоканальные контроллеры (рис. 2), предназначенные для построения небольших систем аварийной защиты и сигнализации, дискретного и циклического управления



Рис. 2. Контроллеры семейства БАЗИС-12: а) БАЗИС-12.РР; б) БАЗИС-12.Р; в) БАЗИС-12.3Р; г) БАЗИС-12.3РС

**Таблица 2.** Основные характеристики семейства контроллеров БАЗИС-12

Техническая характеристика	Исполнение БАЗИС-12			
	Б-12.РР (Регул. двухконт.)	Б-12.Р (Регул. одноконт.)	Б-12.ЗР (ПАЗ)	Б-12.ЗРС (ПАЗ)
Макс. кол-во собственных вх. каналов, в том числе:	12	3	12	24
• двухпозиционных;	12		12	24
• аналоговых	8	3	8	8
Макс. кол-во вх. каналов через шину расширения, в том числе:	12	1	24	24
• дискретных;	12	–	24	24
• аналоговых	8	1	16	16
Макс. кол-во собственных вых. каналов, в том числе:	10	9	8	10
• дискретных;	8	8	8	10
• аналоговых (4-20 мА)	2	1	–	–
Макс. кол-во вых. каналов через шину расширения, в том числе:	10	1	10	10
• дискретных;	10	–	10	10
• аналоговых	1	1	–	–
Кол-во простых/каскадных контуров регулирования, в том числе:	4/2	1/1		
• с аналоговым выходом;	2	1	–	–
• ШИМ/реверсивных	4	1		
Макс. память трендов, млн точек	6	6	6	6
Макс. глубина хранения трендов, мес	6	6	6	6
Мин. дискретность трендов, с	0,5	0,5	0,5	0,5
Макс. кол-во событий архива	1000	1000	1000	1000
Световая сигнализация:				
• кол-во светодиодных панелей (20×10 мм);	–	–	–	8
• кол-во светодиодов	8	8	8	8
Кнопки управления				
Кол-во интерфейсов RS-485	2	2	2	2
Макс. потребляемая мощность, ВА	12	12	12	15
Макс. масса, кг	1	1	1	2
Габаритные размеры, мм: Н (высота)×В (ширина)×L (глубина)	156×74×230	156×74×230	156×74×230	156×130×230

технологическими процессами, автоматического регулирования в различных областях промышленности. Контроллеры семейства БАЗИС-12, как и контроллеры семейства БАЗИС-35, выпускаются как в искробезопасном исполнении, так и в исполнении без искрозащиты.

Контроллеры этого семейства построены на общей аппаратной платформе, которая оснащена модулями питания, индикации и управления, интерфейсов, а также модулями входов и выходов.

В состав семейства входят следующие исполнения контроллеров:

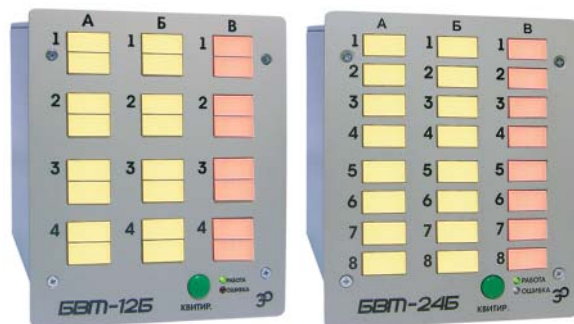
1. БАЗИС-12.РР и БАЗИС-12.Р (рис. 2а, 2б) – компактные регулирующие контроллеры с функцией цифровой регистрации. Они позволяют организовывать один

(БАЗИС-12.Р) или два (БАЗИС-12.РР) независимых контуров регулирования с аналоговым (4-20 мА) или дискретным (ШИМ, реверсивное для МЭО/МЭМ) выходами, поддержкой функций каскадного регулирования и управления реверсивными механизмами, внешним или программными заданиями, алгоритмами самонастройки, циклического управления и проч.

2. БАЗИС-12.ЗР и БАЗИС-12.ЗРС (рис. 2в, 2г) – компактные контроллеры аварийной защиты и сигнализации с функцией цифровой регистрации, предназначенные для построения систем ПАЗ и сигнализации, управления агрегатами (в т.ч. насосами, котлами, небольшими компрессорами и проч.). Контроллер БАЗИС-12.ЗРС оснащается



а) б) Рис. 3



а) б) Рис. 5

также встроенной панелью сигнализации и управления, позволяющей обойтись без дополнительных внешних элементов щитового монтажа —кнопок и ламп.

Входные модули контроллеров этого семейства содержат от 4 до 12 входных каналов от различных видов датчиков: аналоговые, дискретные или универсальные (с программным переключением типов датчиков), со встроенными барьерами искрозащиты или без них. Входные модули могут принимать сигналы от следующих видов датчиков:

- двухпозиционных контактных и токовых (в т. ч. NAMUR);
- токовых универсальных пассивных (0-20, 4-20, 0-5 или 1-5 мА) со встроенным в контроллер блоком питания датчика;
- токовых универсальных активных (0-20, 4-20, 0-5 или 1-5 мА) с внешним блоком питания датчика;
- термометров сопротивления любых типов и градуировок по ГОСТ 6651-94;
- термопар любых типов и градуировок по ГОСТ 8.585-2001.

Входные модули, содержащие измерительные каналы, внесены в государственный реестр средств измерения, межповерочный интервал – 2 года.

Контроллер БАЗИС-12.ЗРС может дополнительно оснащаться модулем на 12 двухпозиционных входных каналов без искрозащиты.

Контроллеры семейства БАЗИС-12 имеют следующие технические характеристики (табл. 2).

Выходные модули контроллеров обоих семейств оснащаются мощными (5 А, ~220 В) реле фирмы Finder (Италия), обеспечивающими прямое подключение силовых исполнительных механизмов или устройств сигнализации.

**ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ**

При необходимости увеличения числа входных или выходных каналов любого типа могут применяться входные (БАЗИС-61, рис. 3а, 3б) и выходные (БАЗИС-62, рис. 4) модули расширения, во взрывозащищенном исполнении или исполнении без искрозащиты, а для расширения возможностей сигнализации – блоками внешнего табло БВТ-12Б и БВТ-24Б (рис. 5а, 5б).

Преобразователь БАЗИС-61 имеет следующие основные технические характеристики:

максимальное количество входных каналов .....	12
в том числе двухпозиционных .....	12
в том числе аналоговых .....	8
потребляемая мощность, ВА, не более .....	8
габаритные размеры, мм:	

Н (высота) .....	146
В (ширина) .....	66
L (длина) .....	133

Входные модули преобразователя БАЗИС-61 позволяют подключать такие же типы датчиков, как и входные модули контроллеров БАЗИС-12, а также пневматические (20-100 кПа).

Преобразователь БАЗИС-62 имеет следующие основные технические характеристики:

максимальное количество выходных каналов .....	20
в том числе релейных (~220 В или =24 В, 5 А) .....	10
в том числе симисторных (~220 В, 20 Вт) .....	16
потребляемая мощность, ВА, не более .....	8
габаритные размеры, мм:	

Н (высота) .....	146
В (ширина) .....	66
L (длина) .....	133

Блоки внешнего табло БВТ-12Б и БВТ-24Б имеют следующие основные технические характеристики:

максимальное количество параметров, принимаемых из сети .....	64
максимальное количество собственных входных каналов .....	24
количество съемных светодиодных элементов (20×10 мм):	
БВТ-12Б .....	12
БВТ-24Б .....	24
потребляемая мощность, ВА, не более.....	15
габаритные размеры, мм:	
Н (высота) .....	156
В (ширина) .....	130
L (длина) .....	103

### ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Модуль индикации и управления оснащен современным RISC-процессором и обеспечивает: управление функционированием контроллера, интерфейс с пользователем, осуществление функций световой и звуковой сигнализации состояния технологического процесса. Встроенная энергонезависимая память обеспечивает хранение всех параметров работы контроллера, логической программы, данных трендов, а также накопление архивов событий и технологических нарушений (выходы за уставки технологических параметров, срабатывания блокировок, моменты сбоя питания и прочие). На графическом ЖК индикаторе могут быть отображены различные экранные формы: оперативного управления состоянием контуров регулирования, просмотра состояния входных и выходных каналов, накопленных трендов, архивов, изменения настроек и алгоритмов работы контроллера (последняя функция защищена паролем от случайного изменения).

В перечень возможностей программы управления контроллера входят:

- программируемые уставки входных аналоговых каналов (до 4 уставок на канал);
- независимая программируемая логика работы выходных релейных и световых каналов с поддержкой встроенных специализированных алгоритмов (двухпозиционное регулирование, блокировка с автоматическим определением первопричины, сигнализация, цепочка разрешения пуска и проч.);
- алгоритм “виртуальных” панелей сигнализации, предназначенный для решения задач удаленной сигнализации “по месту”,

обеспечивающий возможность оборудования до 8 пультов сигнализации, оснащенных световыми табло, сиреной и кнопкой квитирования и проверки;

- цифровые таймеры и прочие вспомогательные алгоритмы логического управления. Кроме того, процессорные модули семейства БАЗИС-12 обеспечивают:
- программируемые алгоритмы аналогового ПИ, ПИД регулирования с возможностью автоматической настройки, каскадного регулирования, управления различными видами исполнительных механизмов: прямыми, обратными клапанами, с аналоговым либо ШИМ-входом, а также реверсивными;
- математические функции: реализованы расчетные каналы, позволяющие произвести расчет математического выражения, начиная от простейших функций (перепад, квадратный корень) и заканчивая вычислением произвольного выражения (например, расчет расхода по формуле расходомера), а также функции программного задатчика;
- функции цифрового регистратора: накопление в энергонезависимой памяти трендов аналоговых каналов, в том числе выход регулятора (клапан) глубиной до 6 мес;
- средства организации циклического управления (циклограмма).

Для связи с модулями расширения и с устройствами внешнего уровня контроллеры семейств БАЗИС-12 и БАЗИС-35 оснащаются интерфейсами RS-485, работающими по протоколам MODBUS или БАЗБАС.

### ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Рассмотрим алгоритм модернизации системы управления насосным парком из 6 насосов, содержащей, например, датчики с дискретным выходом (ЭКМ и прочие) – 12 шт., температуры (термопары) – 6 шт., пневматические сигнализаторы – 6 шт., лампы сигнализации и сирены “по месту” и на щите в операторной. Все управление системой реализовывалось с помощью релейного шкафа.

Пусть на первом этапе модернизируется только верхний уровень системы. Произведем подсчет необходимого количества входных и выходных каналов:

- искрозащищенных дискретных каналов – 12 шт;
- дискретных каналов общепромышленного исполнения – 6 шт;
- термопарных каналов – 6 шт;

- пневматических каналов — 6 шт;
- блокировочных выходных каналов — 6 шт;
- выходных каналов на сигнализацию — 16 шт.

Для реализации подобной системы будет достаточно контроллера БАЗИС-35, содержащего 24 дискретных входа (12 в искробезопасном исполнении и 12 в исполнении без искрозащиты) и 25 релейных выходов с модулями расширения БАЗИС-61 для термопарных и пневматических входов. Вся необходимая логика управления (сигнализация, блокировка, задержки, таймеры, архив событий) реализуется программой контроллера, а сигнализация панели оператора — встроенной панелью сигнализации, не требуя дополнительных затрат.

В результате релейный шкаф и панель оператора в щитовой заменяются одним контроллером с двумя устанавливаемыми за щитом модулями расширения. При этом общая стоимость затрат на аппаратные средства составит порядка 70 000 руб. при минимальных сроках монтажа и наладки за счет сохранения существующих датчиков и кабельной системы. Более того, при последующем развитии системы (установке дополнительных датчиков, замене их на более современные, дискретных на аналоговые и т. п.) расходы на модернизацию контроллера могут потребоваться лишь для приобретения дополнительных модулей расширения с сохранением существующих алгоритмов управления.

Отметим также, что встроенные в контроллер средства связи позволят на любом этапе модернизации без дополнительных затрат интегрировать его в систему управления верхнего уровня, подключив его к ПЛК либо к SCADA-системе.

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ЗАО “Экоресурс” разрабатывает и бесплатно предоставляет пользователям пакет компьютерных программ и утилит, предназначенных, в том числе, для работы с малокабельными контроллерами серии БАЗИС. В этот комплект входят:

- программа конфигурирования контроллеров (рис. 4), позволяющая с компьютера

удаленно сконфигурировать логическую программу, параметры и настройки контроллера и загрузить их через канал связи RS-485;

- программа чтения и отображения архивов и трендов (рис. 5), обеспечивающая передачу на компьютер и отображение в удобном для оператора виде (в т.ч. распечатка) данных о накопленных контроллером архиве трендов и событий;
- программа-драйвер поддержки работы SCADA-систем в режиме реального времени (OPC-сервер).

Контроллеры обеспечиваются гарантийным и послегарантийным обслуживанием. Служба технической поддержки оказывает пользователям бесплатное содействие как на стадиях проектирования и программирования, так и на стадии использования контроллеров, помогая оперативно решать возникающие вопросы. Функционирует также специальный web-портал технической поддержки, расположенный по адресу <http://support.ecoresurs.ru>.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Удачное сочетание невысокой стоимости, масштабируемости и богатых функциональных возможностей контроллеров семейств БАЗИС-12 и БАЗИС-35, особенно в условиях глобального финансового кризиса, обеспечивает им устойчивый интерес потребителей и активное применение при решении широкого круга задач в различных отраслях промышленности Российской Федерации.

#### Список литературы

1. Тучинский С.В., Андриянов И.Н. Промышленные контроллеры серии БАЗИС // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2010. № 1.
2. Тучинский С.В., Андриянов И.Н. Семейство малокабельных контроллеров БАЗИС-12 // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. № 3.
3. Тучинский С.В., Андриянов И.Н. Контроллеры технологической сигнализации и противоаварийной защиты БАЗИС-35 // Автоматизация в промышленности. 2008. № 12.

*Тучинский Сергей Владимирович — канд. техн. наук, технический директор,  
Андриянов Игорь Николаевич — канд. техн. наук, начальник отдела документирования  
и тестирования ЗАО “Экоресурс”.*

*Телефоны/факсы: (4732) 72-78-20, 72-78-21, 72-78-19 (многоканальные).*

*E-mail: serg@ecoresurs.ru, igor@ecoresurs.ru*