

# ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ СЕРИИ БАЗИС

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

Рассмотрены основные технические характеристики и функциональные возможности, а также особенности применения промышленных контроллеров серии БАЗИС, выпускаемых ЗАО “Экоресурс”.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

*Промышленные контроллеры, серия контроллеров БАЗИС®, ПЛК.*

Современные технологические объекты невозможно представить без развитых средств автоматизации, начиная с простых датчиков и регуляторов и заканчивая сложными системами АСУ в масштабах цеха или даже предприятия. Ядром любой такой системы являются промышленные контроллеры, выполняющие целый спектр задач: сбор, анализ и обработку информации, определение и выдачу управляющих воздействий, обмен данными на всех уровнях системы и т.д. Предлагается обзор промышленных контроллеров серии БАЗИС, которую уже более 10 лет успешно развивает и представляет на рынке воронежская компания ЗАО “Экоресурс”.

## НАЗНАЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ

Контроллеры серии БАЗИС – это компактные многоканальные контроллеры, предназначенные для построения систем аварийной защиты и сигнализации, дискретного управления технологическими процессами, автоматического регулирования в различных областях промышленности. Контроллеры выпускаются как в искробезопасном ([Exia]IIC) исполнении, так и в исполнении без искрозащиты.

## ЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КОНТРОЛЛЕРОВ

Все контроллеры строятся на базе корпусов щитового или шкафного монтажа со встроенными индикаторным (при щитовом монтаже)

и процессорным модулями, источником питания, а также слотами для установки модулей ввода/вывода и цифровыми интерфейсами связи. Виды и возможности каждого из модулей (мощность, характеристики, функции), количество слотов модулей ввода и вывода, а также наличие на них встроенных барьеров искрозащиты зависят от выбранного типа контроллера. Рассмотрим варианты и возможности модулей более подробно.

*Модули ввода* могут принимать сигналы от следующих типов датчиков:

- двухпозиционных контактных и токовых (в т. ч. NAMUR);
- токовых универсальных пассивных (0-5, 1-5, 0-20, 4-20 мА) со встроенным в контроллер или внешним блоком питания датчика;
- термометров сопротивления любых типов и градуировок по ГОСТ 6651-94;
- термопар любых типов и градуировок по ГОСТ Р 8.585-2001;
- пневматических (20-100 кПа).

Измерительные каналы модулей могут быть типизированными (прием сигналов только определенного типа датчиков) либо универсальными (с программным переключением типа датчика). Количество и виды измерительных каналов определяются видом входного модуля. Ниже приведены основные виды входных модулей (табл. 1).

*Выходные модули* могут содержать дискретные или аналоговые выходные каналы следующих видов:

- токовые универсальные 4-20 мА со встроенным барьером искрозащиты или без него;
- релейные ~220 В, 5 А с перекидным контактом (ПК) или с нормально открытым контактом (НР);

**Табл. 1. Основные виды входных модулей контроллеров серии БАЗИС**

Код модуля	Количество и вид каналов модуля
1/1а	12 / 16 двухпозиционных контактных
2	8 термпарных
3/4	8 термосопротивлений по 3-/4-проводной схеме
5	8 универсальных (программно переключаемый тип датчика)
6	4 токовых и 4 двухпозиционных контактных
7	1-4 токовых и 7-4 термпарных (всего 8 каналов)
8	1-4 токовых и 7-4 термосопротивлений 3-проводных (всего 8 каналов)
9/9а	8 токовых каналов с питанием от контроллера / с внешним питанием

- симисторные ~220 В, 20 Вт;
- транзисторные =24 В, 100 мА;
- токовые 4-20 мА искробезопасные или общепромышленные.

Количество и виды выходных каналов определяются видом выходного модуля. Ниже приведены основные виды выходных модулей (табл. 2).

*Процессорный модуль* предназначен для управления функционированием контроллера. Он оснащается блоком центрального процессора, осуществляющего общее управление и выполнение логической программы, энергонезависимой памятью, в которой хранятся логическая программа, архивы событий и накопленных трендов, блоками цифровых интерфейсов, предназначенных для связи с устройствами верхнего и нижнего уровней, а также при необходимости дополнительными блоками, обеспечивающими реализации других функций контроллера.

*Модуль индикации и управления* предназначен для обеспечения интерфейса с пользователем, с этой целью он оснащается графическим цветным или черно-белым ЖК

индикатором и кнопками. Кроме того, он имеет светодиоды и встроенный пьезоизлучатель, которые предназначены для выдачи световой и звуковой аварийной или технологической сигнализации.

*Модули связи* используются для организации на базе контроллеров распределенных полевых сетей с использованием цифровых протоколов MODBUS, БАЗБАС.

### СОСТАВ СЕРИИ БАЗИС

Контроллеры серии БАЗИС можно разделить на две большие группы:

- базовые контроллеры;
- внешние устройства.

К первой группе относятся следующие типы контроллеров:

- блоки регулирования и защиты БАЗИС-12, имеют следующие основные исполнения:
  - БАЗИС-12.ЗР – контроллер ПАЗ;
  - БАЗИС-12.РР – двухконтурный регулирующий контроллер;
  - БАЗИС-12.Р – одноконтурный регулирующий контроллер;

**Табл. 2. Основные виды выходных модулей контроллеров серии БАЗИС**

Код модуля	Количество и вид каналов модуля
1	5 реле ПК
2	2 реле ПК и 8 симисторов
3	10 реле НР
4	8 аналоговых токовых со встроенным барьером искрозащиты
5	2 реле и 8 транзисторов
9б	8 аналоговых токовых без искрозащиты
V	4 аналоговых токовых искробезопасных
WV	8 аналоговых токовых искробезопасных

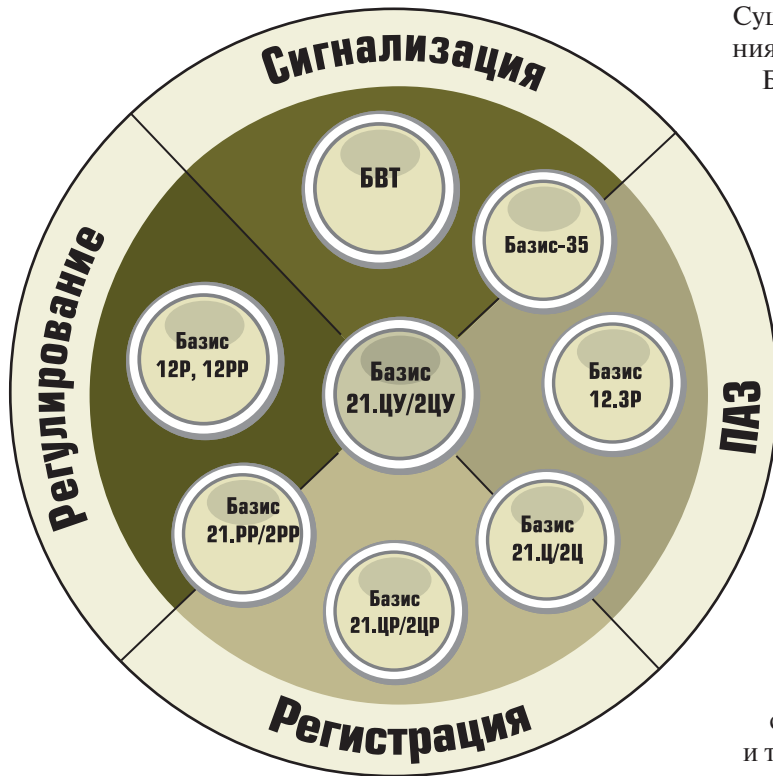


Рис. 1. Основные задачи, решаемые контроллерами серии БАЗИС

- блоки аварийной защиты БАЗИС-21, имеют следующие основные исполнения:
  - БАЗИС-21.Ц, БАЗИС-21.2Ц – контроллер ПАЗ (с цв. ЖКИ 5,5" и 10,4" соответственно);
  - БАЗИС-21.ЦР, БАЗИС-21.2ЦР – электронный регистратор (– «–);
  - БАЗИС-21.РР, БАЗИС-21.2РР – многоконтурный регулирующий контроллер (– «–);
  - БАЗИС-21.ЦУ, БАЗИС-21.2ЦУ – универсальный промышленный контроллер (– «–);
- блоки технологической сигнализации и защиты БАЗИС-35.

Контроллеры данной группы используются как автономно, так и при организации сетей.

Во вторую группу входят выносные преобразователи БАЗИС-61, БАЗИС-62 и блоки внешнего табло БВТ-12Б, БВТ-24Б, используемые для наращивания количества входных, выходных каналов и средств сигнализации.

Блоки БВТ-12Б/24Б можно отнести как к первой группе (может работать автономно), так и ко второй (расширяет возможности системы).

Существуют также специальные исполнения некоторых контроллеров, например, БАЗИС-35.УК (для управления отсечными клапанами со встроенной панелью управления) и БАЗИС-12.П (для управления отбором проб в системе "Отбор-А-Рслив").

Основные виды решаемых задач контроллерами серии БАЗИС приведены на рис. 1.

Для того чтобы оптимально выбрать контроллер, предназначенный для решения конкретной задачи, необходимо разобраться в достаточно обширной структуре серии, правильно оценить назначение, возможности и сферу применения. Рассмотрим сходства и различия в функциях контроллеров, входящих в состав серии БАЗИС.

Все контроллеры серии обладают следующим набором функциональных и технических возможностей:

- прием и обработка сигналов, поступающих от подключенных непосредственно или по шине расширения (через преобразователи БАЗИС-61) входных датчиков различных типов;
- сравнение полученных значений с уставками (до 4 уставок на каждый входной канал), регистрация моментов нарушений в энергонезависимой памяти;
- выдача световой и звуковой сигнализации о нарушениях;
- выполнение произвольной логической программы пользователя, основанной на релейной или алгоблочной логике;
- формирование и выдача управляющих дискретных или аналоговых сигналов на внешние устройства посредством собственных или внешних (через преобразователи БАЗИС-62) выходных модулей;
- независимая логика работы каждого выходного канала, регистрация в энергонезависимой памяти моментов срабатываний уставок входных каналов, дискретных выходных каналов, изменения конфигурации и текущего времени, прочих системных событий;
- связь с устройствами верхнего (SCADA-система, ПЛК) и нижнего (модули расширения, сигнализации) уровней с использованием цифровых интерфейсов RS-485;

**Табл. 3. Дополнительные функциональные возможности контроллеров серии БАЗИС**

Наименование функции	Б-12.3Р	Б-12.РР	Б-12.Р	Б-21. ЦР/2ЦР	Б-21. Ц/2Ц	Б-21. ЦУ/2ЦУ	Б-21. РР/2РР	Б-35
Реализация математических каналов	+	+	+	+	+	+	+	-
Накопление и индикация трендов	+	+	-	+	+	+	+	-
Реализация ПИ и ПИД регулирования	-	+	+	-	-	+	+	-
Циклическая программа	+	-	-	-	+	+	+	-
Ведение хозучета	-	-	-	+	+	+	-	-
Работа с USB-носителями	-	-	-	+	+	+	+	-
Поддержка шины расширения	+	+	-	+	+	+	+	+
Реализация функции МАСТЕР сети	-	-	-	+	+	+	-	-

- представление на ЖК индикаторе контроллера различных технологических экранных форм, а также подробной информации о состоянии контроллера и входных/выходных каналов;
- архивирование различных событий;
- конфигурирование контроллера с компьютера или с лицевой панели (с защитой от несанкционированного доступа);
- подключение модулей БВТ-12Б/24Б для реализации дополнительной (в том числе удаленной) сигнализации.

Сравнительные характеристики дополнительных функциональных возможностей контроллеров приведены в табл. 3.

Сравнительные технические характеристики контроллеров серии БАЗИС приведены в табл. 4.

### КОНТРОЛЛЕРЫ СЕМЕЙСТВА БАЗИС

#### БАЗИС-35

Контроллер выпускается в двух исполнениях (БАЗИС-35.У и БАЗИС-35), а также в варианте выходного модуля управления отсечными клапанами (БАЗИС-35.УК). Данные контроллеры ориентированы на решение задач, связанных с созданием многоканальных (преимущественно дискретных) систем защиты и сигнализации, в том числе для замены релейных схем и прочих аналоговых конструкций. При небольших габаритах и низкой стоимости (порядка 500 руб.

за канал с учетом стоимости барьера) контроллер может содержать (в зависимости от исполнения) от 12 до 48 двухпозиционных входных каналов, в том числе комбинировать модули искробезопасного и общепромышленного исполнения и от 5 до 35 мощных релейных выходных каналов. Каждый контроллер оснащается встроенным табло сигнализации (8 или 24 световых полос трех различных цветов). Кроме того, общая информационная емкость системы на базе контроллера БАЗИС-35 (рис. 2) в любом исполнении за счет применения модулей расширения БАЗИС-61, БАЗИС-62 может быть увеличена до 72 входных (среди которых до 24 аналоговых) и 45 выходных каналов.



Рис. 2. Контроллер БАЗИС-35

**Табл. 4. Основные технические характеристики контроллеров серии БАЗИС**

Характеристика	БАЗИС-35		БАЗИС-12			БАЗИС-21				БВТ-12Б/24Б
	Б-35	Б-35.УК	Б-12.РР	Б-12.Р	Б-12.ЗР	Б-21.Ц / Б-21.2Ц	Б-21.ЦУ / Б-21.2ЦУ	Б-21.ЦР / Б-21.2ЦР	Б-21.РР / Б-21.2РР	
Макс. кол-во собственных входных каналов	48	36	12	3	12	56	56	56	56	24
Макс. кол-во входных каналов на шине расширения	48	–	12	–	24	132	132	60	24	–
Макс. кол-во собственных выходных каналов:	35	6	10	9	8	43	43	23	42	1
– дискретных	35	6	8	8	8	35	35	15	34	1
– токовых	–	–	2	1	–	8	16	8	16	–
Макс. кол-во дискр. выходных каналов на шине расширения	40	–	10	–	10	100	100	–	–	–
Тренды:										
– максимальное кол-во	–	–	16	3*	16	72	72	72	72	–
– объем памяти, млн точек			6	–	6	24	24	24	24	
Макс. кол-во контроллеров на шине расширения	–	–	–	–	–	16	16	16	–	31
Макс. кол-во контуров регулирования:										
– аналоговых	–	–	4	1	–	–	8	–	8	–
– ШИМ			2	1			8		8	
			4	1			8		8	
Макс. кол-во расчетных каналов	–	–	6	2	6	24	24	24	24	–
Макс. кол-во событий архива	1000	–	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	–
Кол-во интерфейсов RS-485	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1
Световая сигнализация:										
– кол-во светодиодных панелей	24/8	12	–	–	–	–	–	–	–	12/24
– кол-во светодиодов	8	11	8	8	8	8	8	8	8	2
Вид монтажа:										
– щитовой	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
– шкафной	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Индикатор:										
– тип ЖКИ	ч/б	–	OLED	OLED	OLED	TFT	TFT	TFT	TFT	–
– диагональ, дюймов	2,7		2,7	2,7	2,7	5,5/10,4	5,5/10,4	5,5/10,4	5,5/10,4	
Макс. потребляемая мощность, ВА	25/12	15	12	12	12	50	50	50	50	15
Макс. масса, кг	3/2	3	1	1	1	6	6	6	6	2
Габаритные размеры, мм:										
– высота (H)	156	156	156	156	156	156/200	156/200	156/200	156/200	156
– ширина (B)	220/130	130	74	74	74	220/324	220/324	220/324	220/324	130
– длина (L)	230	230	230	230	230	276/310	276/310	276/310	276/310	103

Сокращения исполнений: Б-35 – БАЗИС-35; Б-35.УК – БАЗИС-35.УК; Б-12.РР – БАЗИС-12.РР; Б-12.Р – БАЗИС-12.Р; Б-12.ЗР – БАЗИС-12.ЗР; Б-21.Ц – БАЗИС-21.Ц; Б-21.2Ц – БАЗИС-21.2Ц; Б-21.ЦУ – БАЗИС-21.ЦУ; Б-21.2ЦУ – БАЗИС-21.2ЦУ; Б-21.ЦР – БАЗИС-21.ЦР; Б-21.2ЦР – БАЗИС-21.2ЦР; Б-21.РР – БАЗИС-21.РР; Б-21.2РР – БАЗИС-21.2РР.

Примечание: \* – только текущие тренды.

#### БАЗИС-12

Контроллер выпускается в исполнениях БАЗИС-12.Р (одноканальный регулятор), БАЗИС-12.РР (многоканальный регулятор) и БАЗИС-12.ЗР (ПАЗ) (рис. 3). Ориентирован на применение в малоканальных схемах, например, системы защиты насосных агрегатов, локальные регуляторы и т. п.

Контроллер сочетает в себе малые габариты и невысокую стоимость при широких функци-

ональных возможностях, среди которых, помимо общих функций серии БАЗИС, есть ПИ и ПИД регуляторы, поддерживающие аналоговое, ШИМ и РИМ-регулирование, режимы каскадного контура (регулятор с коррекцией), программные задатчики, функцию цифрового регистратора (тренды аналоговых каналов, в том числе клапанов регулятора), а также расчетные каналы с произвольно задаваемой функцией пересчета. Контроллер оснащается

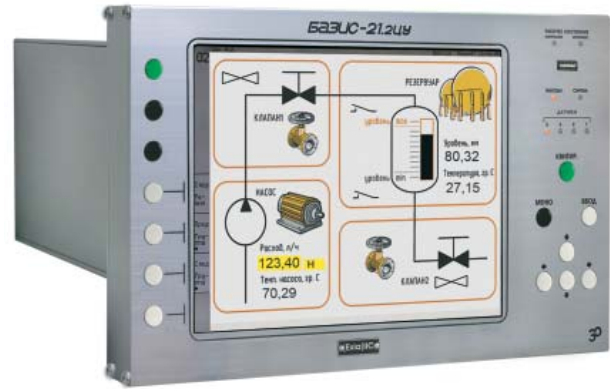


Рис. 4. Контроллер БАЗИС-21.ЦУ

Рис. 3. Контроллеры БАЗИС-12.РР и БАЗИС-12.ЗР

входным модулем комбинированного типа, содержащим до 8 аналоговых каналов различных типов (в том числе универсальных), с барьерами искрозащиты или без них и выходным модулем, содержащим до 2 аналоговых токовых и до 8 дискретных выходных каналов. В исполнении БАЗИС-12.Р контроллер может также иметь собственный пневматический вход (20-100 кПа). При необходимости наращивания количества каналов могут использоваться модули расширения БАЗИС-61 и БАЗИС-62, доводя общее количество входных каналов до 24, а выходных – до 22.

### БАЗИС-21

Этот промышленный контроллер с цветным высококонтрастным TFT ЖКИ размером 5,5" или 10,2" предназначен для решения широкого круга задач автоматизации, сочетая в себе небольшие габариты, доступную цену и мощные функциональные и технические возможности. Входные каналы, как и у всех контроллеров серии, при необходимости могут быть оснащены встроенными барьерами искрозащиты. Выпускается в четырех различных исполнениях:

- БАЗИС-21.ЦР/2ЦР (исп. Регистратор): имеет до 24 собственных аналоговых входных каналов (с возможностью расширения внешними модулями), до 72 точек регистрации трендов, до 12 трендов на одном экране, с возможностью масштабирования по осям, функцией “быстрых” трендов, ускоренной навигацией по событиям архива, различные варианты представления экранных форм, включая мнемосхемы;
- БАЗИС-21.РР/2РР (исп. Регулятор): сочетает в себе возможности регистратора и многоконтурное регулирование (до 4 каскадных контуров в варианте РР и до 8 в варианте 2РР), с поддержкой дополнительных функций регуляторов, включая циклограммы, программные задатчики, ШИМ- и РИМ-регулирование, специализированные интерфейсы пользователя и проч.;
- БАЗИС-21.Ц/2Ц (исп. ПАЗ + Регистратор): помимо функций цифрового регистратора предоставляет пользователям масштабируемость решений (общее количество входных каналов от 8 до 132, выходных от 5 до 140), высокую степень сетевой интеграции, включающую функцию “мастер” в сети контроллеров БАЗИС, широкие возможности логики, содержащей помимо прочего циклические программы. Сеть нижнего уровня контроллера допускает подключение до восьми модулей расширения БАЗИС-61, до пяти БАЗИС-62, и до шести БВТ-12Б / 24Б, а также дополнительно до трех любых контроллеров серии БАЗИС. Информация о состоянии входных каналов всех устройств в сети может быть использована в логике контроллера, а также передана другим устройствам нижнего уровня;
- БАЗИС-21.ЦУ/2ЦУ (исп. ПАЗ + Регистратор + Регулятор): сочетает в себе возможности всех остальных исполнений, предлагая универсальное комплексное решение “все в одном флаконе” для недорогих систем ПАЗ или управления (рис. 4)

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для полного и удобного использования всех возможностей, предоставляемых интеллектуальными контроллерами, ЗАО “Экоресурс” разрабатывает и предоставляет пользователям бесплатный пакет компьютерных программ и утилит. В комплект входят программы конфигурирования контроллеров, чтения и отображения информации о накопленных архивах и трендах, программа-драйвер поддержки работы SCADA-систем в режиме реального времени (OPC-сервер).

Помимо бесплатных утилит, фирма предлагает пользователям подготавливать и тестировать конфигурационные файлы контроллеров с использованием интерактивного тренажера-эмулятора работы контроллеров на персональном компьютере, позволяющего не только проверить правильность составления конфигурации, но и опробовать работу алгоритма логической программы в реальном времени, с имитацией работы пользовательского интерфейса контроллера, датчиков

и контуров регулирования. Кроме того, разработана собственная компактная SCADA-система АКОС.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разумеется, любая техника, тем более столь сложными функциями, требует серьезной технической поддержки на всех этапах использования. ЗАО “Экоресурс” предоставляет своим пользователям различные возможности для получения такой технической поддержки, оказывая помощь в выборе подходящих типов и модификаций контроллеров, подготовке и разработке проектной документации, технические консультации по монтажу, наладке, программированию, услуги по гарантийному и послегарантийному обслуживанию. Для обеспечения заинтересованных лиц максимально полной информацией поддерживаются официальный сайт фирмы <http://www.ecoresurs.ru> и портал технической поддержки <http://support.ecoresurs.ru>.

---

*Тучинский Сергей Владимирович – канд. техн. наук, технический директор,*

*Андрянов 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](mailto:serg@ecoresurs.ru), [igor@ecoresurs.ru](mailto:igor@ecoresurs.ru)*