

**С.В. ТУЧИНСКИЙ**, канд. техн. наук,  
технический директор,  
**И.Н. АНДРИЯНОВ**, канд. техн. наук,  
начальник отдела документирования  
и тестирования (ЗАО “Экоресурс”)

## Искробезопасные контроллеры серии БАЗИС

Рассмотрены функциональные и технические характеристики контроллеров серии БАЗИС®, разработанных и выпускаемых ЗАО “Экоресурс” (г. Воронеж). Сделан анализ программного обеспечения, входящего в комплекты поставки контроллеров серии. Также рассмотрены проблемы технической поддержки.

*Ключевые слова:* искробезопасные промышленные контроллеры, контроллеры серии БАЗИС, ПЛК.

S.V. TUCHINSKIY, I.N. ANDRIYANOV

## Intrinsically safe controller serie BAZIS

Consider the functional and technical characteristics of the controller serie BASIS®, developed and produced by JSC "Ecoresurs" (Voronezh). The analysis of software, supplied with the controllers. Also consider the issues of technical support.

*Key words:* intrinsically safe controllers, PLC, controllers series BAZIS.

Контроллеры серии БАЗИС® уже более 10 лет используются при решении задач противоаварийной защиты, сигнализации и управления технологическими процессами на большом числе предприятий химической, нефтехимической и других отраслей промышленности.

Серия контроллеров постоянно пополняется новыми устройствами. Например, на III международной специализированной выставке “Нефть. Газ. Химия – 2009” в г. Самаре были представлены новые исполнения контроллеров БАЗИС-21 с цветным ЖКИ диагональю 10,4” и специальное исполнение контроллера БАЗИС-35 для управления отсечными клапанами.

### Назначение

Серия БАЗИС включает в себя компактные многофункциональные контроллеры, предназначенные для решения задач ПАЗ и сигнализации, дискретного управления и автоматического регулирования технологических процессов в различных отраслях промышленности. Контроллеры серии выпускаются как в искробезопасном ([Exia]ПС) исполнении, так и в исполнении без искрозащиты.

### Группы, семейства и исполнения

Контроллеры серии БАЗИС можно разделить на две группы: базовые контроллеры и внешние устройства.

К первой группе относятся:

- блоки аварийной защиты и сигнализации БАЗИС-21, имеющие следующие исполнения:

- ПАЗ + Безбумажный регистратор (БАЗИС-21.Ц и БАЗИС-21.2Ц);
- ПАЗ + Безбумажный регистратор + Регулирующий контроллер (БАЗИС-21.ЦУ и БАЗИС-21.2ЦУ);
- Безбумажный регистратор (БАЗИС-21.ЦР и БАЗИС-21.2ЦР);
- Регулирующий контроллер + Безбумажный регистратор (БАЗИС-21.РР и БАЗИС-21.2РР);
- ПАЗ (БАЗИС-21 с ч/б ЖКИ);
- блоки технологической сигнализации и защиты БАЗИС-35, имеющие следующие исполнения:
- ПАЗ + Сигнализация (БАЗИС-35 и БАЗИС-35.У);
- Управление отсечными клапанами (БАЗИС-35.УК);
- блоки регулирования и защиты БАЗИС-12, имеющие следующие исполнения:
- ПАЗ (БАЗИС-12.ЗР);
- Многоконтурный регулирующий контроллер (БАЗИС-12.РР);
- Одноконтурный регулирующий контроллер (БАЗИС-12.Р).

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

Во вторую группу входят выносные преобразователи БАЗИС-61 и БАЗИС-62, а также блоки внешнего табло БВТ-12Б и БВТ-24Б, которые также могут работать автономно, но их основным назначением является расширение возможностей базовых контроллеров. В частности, они используются для наращивания количества входных и выходных каналов, а также средств сигнализации базовых контроллеров с использованием шины расширения БАЗИС-ШР.

### Краткое описание семейств и исполнений

#### Семейство БАЗИС-21

Данное семейство предназначено для решения широкого спектра задач локального управления: от простых (блокировки насосов и компрессоров, регистрации аналоговых значений и т. п.) до сложных (АСУ ТП с циклическим дискретным управлением, аналоговым автоматическим регулированием и возможностью обмена данными на всех уровнях).

Семейство включает в себя исполнения с цветными TFT ЖКИ повышенной контрастности с диагональю 5,5” (БАЗИС-21.ЦР, БАЗИС-21.Ц, БАЗИС-21.ЦУ, БАЗИС-21.РР) и 10,4” (БАЗИС-21.2ЦР, БАЗИС-21.2Ц, БАЗИС-21.2ЦУ, БАЗИС-21.2РР), а также более дешевый вариант с ч/б индикатором. Контроллеры позволяют наглядно представлять информацию о текущем состоянии объекта (накопленные тренды, барграфы, различные пиктограммы сигнализации, мнемосхемы и пр.). Большой цветной графический индикатор, мощные развитые средства визуализации а также гибкость при построении аппаратной конфигурации (от 8 до 132 входных и от 5 до 140 выходных каналов) обеспечивают возможность построения на базе контроллеров серии оптимальной масштабируемой распределенной системы щитового монтажа.

*БАЗИС-21.ЦР/2ЦР (Безбумажный регистратор).* Применяются в качестве безбумажного регистратора, а также могут реализовывать функции сигнализации и дискретного управления.

*БАЗИС-21.ЦУ/2Ц (ПАЗ + Безбумажный регистратор).* Помимо реализации функций регистрации и сигнализации позволяют решать задачи ПАЗ (функции блокировки, разрешения пуска и др.), циклического и дискретного управления.

*БАЗИС-21.РР/2РР (Регулирующий контроллер + Безбумажный регистратор).* Применяются для решения задач автоматического регулирования, регистрации, сигнализации и дискретного управления.

*БАЗИС-21.ЦУ/2ЦУ (ПАЗ + Безбумажный регистратор + Регулирующий контроллер, рис. 1).* Реализуют все вышеперечисленные функции семейства и решают задачи ПАЗ и сигнализации, циклического и дискретного управления, а также автоматического регулирования.

### Семейство БАЗИС-12

В условиях производства наряду с использованием многоканальных систем управления зачастую требуется решение небольших локальных задач. Для этих целей ЗАО “Экоресурс” разработано семейство компактных малоканальных (до 12 собственных входных и до 8 собственных выходных каналов) контроллеров БАЗИС-12, которое предназначено для построения небольших систем ПАЗ и сигнализации, дискретного управления и автоматического регулирования. При необходимости контроллеры семейства могут наращивать количество входных и выходных каналов посредством преобразователей БАЗИС-61 и БАЗИС-62, а средства сигнализации – за счет блоков внешнего табло БВТ-12Б/24Б.

Семейство контроллеров БАЗИС-12 имеет исполнения БАЗИС-12.РР, БАЗИС-12.Р, БАЗИС-12.ЗР.

*БАЗИС-12.РР (Многоконтурный регулирующий контроллер, рис. 2).* Компактный малоканальный регулирующий контроллер с функцией цифровой регистрации, позволяющий организовывать до 4-х независимых контуров регулирования, поддерживающий функции каскадного регулирования, программного и внешнего задания, управления реверсивными механизмами (МЭО, МЭМ и др.), самонастройки коэффициентов регулятора и проч.

*БАЗИС-12.Р (Одноконтурный регулирующий контроллер).* Компактный малоканальный одноконтурный регулятор. Поддерживает те же функции, что и исполнение БАЗИС-12.РР.



Рис. 1. Контроллер БАЗИС-21.ЦУ

*БАЗИС-12.ЗР (ПАЗ, рис. 2).* Компактный малоканальный контроллер, предназначенный для построения систем ПАЗ и сигнализации, а также управления агрегатами (насосами, компрессорами и др.).

### Семейство БАЗИС-35

Для создания или модернизации недорогих масштабируемых систем сигнализации, ПАЗ и дискретного управления с преимущественно дискретными сигналами (релейных шкафов, шкафов сигнализации, щитов управления) ЗАО “Экоресурс” разработало семейство контроллеров БАЗИС-35.

Семейство имеет исполнения БАЗИС-35, БАЗИС-35.У и специальное БАЗИС-35.УК (для управления отсечными клапанами).

*БАЗИС-35 (рис. 3) и БАЗИС-35.У* – это многоканальные дискретные контроллеры, имеющие встроенные средства световой (светодиодные панели 20x10 мм) и звуковой (пьезоизлучатель) сигнализации и предназначенные для построения систем ПАЗ и сигнализации. Контроллеры выполнены на одной аппаратной платформе и различаются только



Рис. 2. Исполнения БАЗИС-12.РР и БАЗИС-12.ЗР



Рис. 3. Исполнение БАЗИС-35

количеством встроенных входных и выходных модулей и светодиодных панелей (см. таблице с характеристиками), позволяют объединять в одном корпусе входные модули искробезопасного и обыкновенного исполнений, а также позволяют наращивать количество входных и выходных модулей посредством преобразователей БАЗИС-61 и БАЗИС-62, причем дополнительные входные модули могут быть аналоговыми.

**БАЗИС-35.УК.** Специальное исполнение контроллера, предназначенное для местного, дистанционного или автоматического управления клапанами различных типов (электропневматическими, соленоидными, электроприводными и пр.). Управление может осуществляться, помимо кнопок на передней панели, также через двухпозиционные входные каналы или посредством интерфейса RS-485 по собственному протоколу или по протоколу MODBUS RTU.

### Преобразователи БАЗИС-61 и БАЗИС-62

Данные преобразователи предназначены для наращивания общего количества входных (БАЗИС-61) и выходных (БАЗИС-62) каналов базовых контроллеров

серии, а также территориального распределения модулей системы (удаление до 1000 м). Связь с модулями осуществляется по двухпроводному цифровому каналу RS-485 при помощи шины расширения БАЗИС-ШР в цифровом виде, т.е. без потери точности преобразования. Модули поддерживают любые типы входных датчиков, в том числе пневматические, и могут выпускаться как в искробезопасных исполнениях, так и в исполнениях без искрозащиты.

### Блоки БВТ-12Б/24Б

Блоки внешнего табло оснащаются собственными входными дискретными модулями и средствами сигнализации (светодиодные панели, пьезоизлучатель, релейный выход на сирену), и предназначены для организации световой и звуковой сигнализации как автономно, так и в сети контроллеров серии БАЗИС (по состоянию входных модулей подключенных контроллеров).

### Функциональные возможности

Основные общие функциональные возможности контроллеров серии:

Таблица

### Сравнительные технические характеристики

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	—	—	—
<u>Тренды:</u>										
— 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	—	—	4	1	—	—	8	—	8	—
— аналоговых	—	—	2	1	—	—	8	—	8	—
— ШИМ	—	—	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
<u>Световая сигнализация:</u>										
— кол-во светодиодных панелей	24/8	12	—	—	—	—	—	—	—	12/24
— кол-во светодиодов	8	11	8	8	8	8	8	8	8	2
<u>Вид монтажа:</u>										
— щитовой	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
— шкафной	да	нет	да	да	да	да	нет	нет	нет	нет
<u>Индикатор:</u>										
— 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	—
<u>Габаритные размеры, мм:</u>										
— высота (H)	156	156	156	156	156	156/200	156/200	156/200	156/200	156
— ширина (B)	220	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
Сокращенные наименования 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.										

- прием сигналов от аналоговых и дискретных датчиков различных типов;
- программное изменение градуировок и шкал аналоговых входных каналов;
- реализация звуковой и/или световой сигнализации;
- управление исполнительными механизмами, средствами защиты и сигнализации;
- накопление архивов событий и трендов;
- поддержка протокола MODBUS RTU и технологии OPC;
- самодиагностика с индикацией рабочего состояния.

Каждое исполнение контроллеров серии БАЗИС имеет специфические функциональные возможности, описание которых выходит за рамки данной статьи.

### Технические характеристики

Контроллеры данной серии предназначены для эксплуатации в районах с умеренным климатом, имеют исполнение УХЛ и категорию 4.2 по ГОСТ 15150–69.

Контроллеры серии принимают сигналы от различных типов датчиков (двухпозиционных, токовых со встроенными блоками питания или без них, термопарных, термометров сопротивления 3-х/4-х пров., пневматических), расположенных в том числе во взрывоопасных зонах. Наличие специально разработанных

встроенных барьеров искрозащиты (категория взрывозащиты – [Exia]IIС) при сохранении точности измерений дает заметную экономию как на приобретении дополнительных элементов системы (внешних барьеров), так и на их размещении и монтаже.

Контроллеры серии выдают сигналы на управление исполнительными механизмами и выносными средствами сигнализации (дискретные выходы), а также автоматического регулирования (аналоговые и ШИМ-выходы).

В качестве двухпозиционных выходных каналов применяются реле с перекидными и нормально-разомкнутыми контактами (~220 В или =24 В, 5 А), симисторы (~220 В, 20 Вт) или транзисторные ключи (=24 В, 100 мА).

Аналоговые выходные каналы реализуются как токовые сигналы с градуировкой 4...20 мА, в том числе со встроенными барьерами искрозащиты.

Контроллеры серии оснащаются двумя каналами RS-485, предназначенными для организации связи с внешними устройствами верхнего (ПК, АСУТП и др.), и нижнего уровня (модули расширения входных, выходных каналов и средств сигнализации: БАЗИС-61, БАЗИС-62 и БВТ-12Б/24Б, подчиненные контроллеры

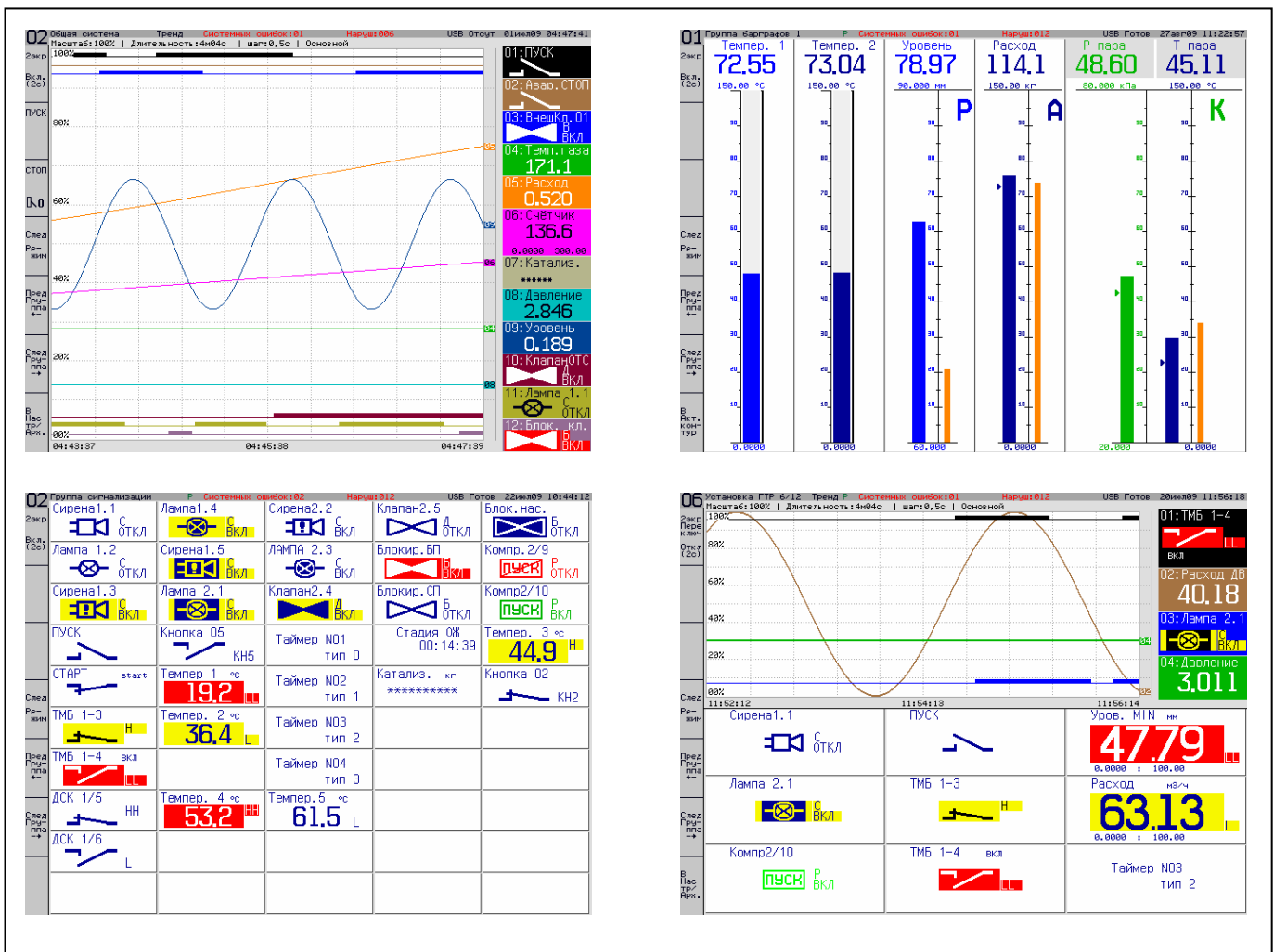


Рис. 4. Рабочие режимы (на примере БАЗИС-21.2ЦУ): а) ТРЕНДЫ; б) БАРГРАФЫ; в) СИГНАЛИЗАЦИЯ; г) ДВОЙНОЙ (тренды и сигнализация)

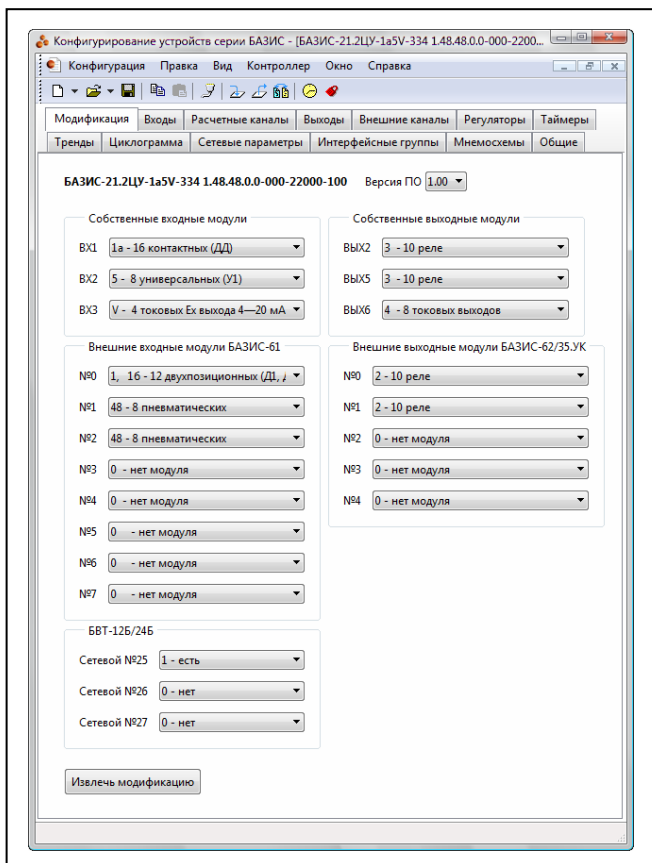


Рис. 5. Программа конфигурирования

серии БАЗИС). Связь осуществляется по протоколам *MODBUS RTU* или *БАЗБАС*.

Для обеспечения интерфейса с пользователем контроллеры серии имеют монохромный *OLED* или цветной *TFT*-индикатор с диагональю до 10,4", звуковой пьезоизлучатель высокой мощности, а также светодиоды и кнопки. Так как контроллеры выполняют большое количество различных функций, они имеют много режимов индикации со специальными представлениями информации на ЖКИ (рис. 4).

Некоторые исполнения контроллеров серии реализуют циклическую программу, при помощи которой пользователи могут организовывать произвольные циклы управления, включая запуски этапов (стадий) циклограммы по времени или по событию, логику условных и безусловных переходов с этапа на этап.

Большинство контроллеров серии БАЗИС реализуют так называемые расчетные (математические) каналы, которые позволяют решать следующие задачи:

- вычисление значения по произвольно задаваемой формуле;
- пересчет значения по пользовательской таблице;
- реализация других вычислительных и/или алгоритмических задач.

Контроллеры серии оснащены встроенной энергонезависимой памятью, которая хранит архив событий, архив трендов, статистические значения по любому входному или расчетному каналу. Параметры хранения каждого из архивов можно настраивать, включая или отключая регистрацию различных событий; задавать глубину и дискретность хранения трендов, тип и параметры расчета хозяйственной статистики. Всю архивную информацию можно просматривать непосредственно на экране контроллера или передать для обработки на верхний уровень по интерфейсу *RS-485* или посредством *USB*-носителя.

### Программное обеспечение

Для обеспечения полноценной работы контроллеров серии БАЗИС ЗАО "Экоресурс" бесплатно предоставляет пользователям пакет компьютерных программ и утилит собственной разработки. В этот пакет входят следующие программы:

- программа конфигурирования устройств серии БАЗИС (рис. 5), предназначена для конфигурирования контроллеров с персонального компьютера и подготовке данных для загрузки в контроллер через *USB*-накопитель;
- программа чтения архивов устройств серии БАЗИС, предоставляет возможность прочитать и обработать на компьютере накопленную контроллером информацию по трендам, архивам и хозяйственной статистике;
- ОРС-сервер, обеспечивает обмен данными контроллеров серии БАЗИС со *SCADA*-системами от разных производителей, поддерживающими спецификацию ОРС;
- серия программ-эмуляторов контроллеров БАЗИС-21 с цв. ЖКИ помогает пользователям ознакомиться с алгоритмами работы контроллера, а также отладить конфигурацию без физического использования контроллера;
- программа просмотра значений аналоговых каналов БАЗИС-61 облегчает процедуру поверки / калибровки измерительных каналов преобразователей БАЗИС-61.

### Заключение

Обладая с одной стороны современной импортной элементной базой, а с другой стороны сравнительно небольшой стоимостью и хорошим гарантийным и послегарантийным обслуживанием, контроллеры серии БАЗИС завоевали популярность и широко применяются на российских предприятиях различных отраслей промышленности.

Для обеспечения заинтересованных лиц максимальной полной информацией поддерживаются официальный сайт фирмы <http://www.ecoresurs.ru> и портал технической поддержки <http://support.ecoresurs.ru>.

*Работа выполнена в ЗАО "Экоресурс".  
E-mail: serg@ecoresurs.ru, igor@ecoresurs.ru*