

- удаленно конфигурировать ПО (устанавливать обновления, заменять прошивки устройств и т. д.);
- отслеживать статус устройств (состояние контроллеров, сигналы тревог, уведомления и т. д.);
- добавлять, удалять устройства из PCY, добавлять интерфейсы к контроллерам;
- автоматически передавать данные в Web-интерфейсы и другое ПО.

Сочетание системы ввода/вывода измерительного класса и расширенного управления с безопасным вводом/выводом на платформе cRIO обеспечивает беспрецедентную производительность и удобство ин-

теграции при работе со всеми видами производственного оборудования для мониторинга и контроля ТП.

Список литературы

1. *Боутрайт Р.* Новые стандарты IEEE 802.1: единая сеть для всех типов данных // Электронные компоненты. 2010. №4.
2. *В. Олифер, Н. Олифер.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Питер. 2013. ISBN 978-5-496-00004-8.
3. *Федоров В.О., Самойлов М.В., Гиркин И.В., Шолохов А.В.* Создаем цифровое предприятие вместе // Автоматизация в промышленности. 2017. №12.

*Самойлов Максим Владимирович — руководитель проектов National Instruments.
Контактный телефон (916)072-09-48.
E-mail: maxim.samoylov@ni.com*

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМ ПАЗ НА КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ БАЗИС

И.Н. Андриянов, С.В. Тучинский (АО «Экоресурс»)

Представлен обзор контроллеров серии БАЗИС производства АО «Экоресурс» (г. Воронеж), сертифицированных для применения в системах ПАЗ. Затронуты вопросы взаимодействия с системами верхнего уровня, PCY, а также сервисного ПО и технической поддержки.

Ключевые слова: противоаварийная автоматическая защита, контроллеры, опасные производства.

Введение

Оснащение опасных производственных объектов системами противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) является одним из важных условий функционирования промышленных предприятий. Для некоторых же отраслей, таких как, например, химическая, нефтехимическая и нефтеперерабатывающая, где большинство объектов имеют ту или иную степень опасности, системы ПАЗ являются обязательным и законодательно регулируемым элементом.

В текущей непростой экономической ситуации новые автоматизированные системы вообще, и системы ПАЗ, в частности, должны одновременно обеспечивать и требуемый уровень надежности с высоким качеством функционирования, и экономическую эффективность по возможности с минимизацией стоимости. Кроме того, требуемые размер и функциональные возможности системы ПАЗ целиком и полностью зависят от специфики объекта и могут отличаться на несколько порядков, что сильно затрудняет возможность оптимального выбора и применения для всех задач одного типового решения «на все времена». С другой стороны, все программно-аппаратные средства ПАЗ должны быть разработаны и сертифицированы с учетом требований соответствующих нормативных документов, а также специальных условий применения (например, взрыво- и пожароопасные, возможные выбросы ядовитых газов и пр.). Таким образом, несмотря на разнообразие рынка средств автоматизации, описанная ситуация сильно ограничивает потенциальных покупателей в выборе.

Общая информация о контроллерах

Контроллеры, выпускаемые под зарегистрированным товарным знаком БАЗИС®, являются полностью российской разработкой — спроектированы и выпускаются АО «Экоресурс» (г. Воронеж). Они уже более 20 лет (начиная с 1997 г.) применяются при решении широкого спектра задач автоматизации на предприятиях различных отраслей промышленности.

Серия контроллеров БАЗИС подразделяется на несколько функциональных групп. Контроллеры ПАЗ составляют самую большую из них [1]. Группа представляет собой законченную линейку приборов: от локальных малоканальных устройств до мощных распределенных контроллеров с богатой функциональностью и возможностями по резервированию. Линейка контроллеров непрерывно развивается и совершенствуется. В семейство добавляются новые контроллеры, а существующие проходят модернизацию, в результате которой учитываются возникшие потребности эксплуатирующих и обслуживающих организаций.

Контроллеры ПАЗ, как и другие контроллеры серии БАЗИС, оснащаются различными входными модулями с универсальными или типизированными каналами (при необходимости со встроенными ба- рьерами искрозащиты и питанием датчиков), что позволяет оптимальным образом выбрать необходимую аппаратную конфигурацию. Развитая программная логика дает возможность реализовывать различные алгоритмы управления, а выходные модули, оснащенные мощными реле (~220 В, 6 А), — подключать

силовые исполнительные устройства без промежуточных пускателей и подобного им оборудования. Также контроллеры имеют требуемые правилами безопасности специализированные встроенные функции: ведение архива событий и трендов в энергонезависимой памяти, световая и звуковая сигнализация, самодиагностика с индикацией рабочего состояния, алгоритмы блокировок с определением первопричины и памятью.

Кроме этого, все контроллеры ПАЗ серии БАЗИС реализуют встроенные алгоритмы, упрощающие решение задач противоаварийной защиты и аварийной сигнализации. Среди них: до восьми программируемых уставок по каждому каналу, алгоритмы сбора цепочек разрешения пуска, двух- и трехпозиционного регулирования, циклограмма, произвольные формулы математических преобразований и др. Системы ПАЗ на основе контроллеров серии БАЗИС предусматривают возможность масштабирования, гибкого конфигурирования, а также резервирования.

Необходимость решения задач ПАЗ учитывалась разработчиком с момента создания серии контроллеров БАЗИС. Сегодня в состав функциональной группы контроллеров ПАЗ входят как «ветераны» (БАЗИС-12.3Р/ЗРС и БАЗИС-35 — см., например, [2] — электронная версия статьи размещена на сайте производителя), так и новые контроллеры БАЗИС-14.3Р, БАЗИС-21.Ц/2Ц и БАЗИС-100, которые рассмотрены далее.

БАЗИС-14.3Р

Контроллер (рис. 1) может выпускаться как в искробезопасных модификациях (маркировка взрывозащиты — [Exia]IIC), так и в модификациях без искрозащиты, а также может иметь метрологические каналы [3].

Контроллер реализует произвольную логику работы выходов, имеет систему команд и циклическую программу, а также специализированные алгоритмы для ПАЗ. Также он может регистрировать

Основные технические характеристики контроллера БАЗИС-14.3Р

| | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Число входов, ед. | 4/8 аналоговых универсальных, |
| | 8 электроконтактных |
| Число выходов, ед. | 8 транзисторных/релейных |
| Число каналов, ед. | 16 расчетных (произвольные формулы), 8 внешних (сбор цифровой информации) |
| Интерфейсы..... | RS-485 (2 ед.), Ethernet, USB |
| Объем системного архива, события | < 1000 |
| Габариты (ШхВхГ), мм | 88x186x355 |
| Масса, кг | < 2 |
| Напряжение питания, В..... | ~220/=24 |
| Потребляемая мощность, Вт..... | < 22 |
| Монтаж..... | щитовой |

в энергонезависимой памяти значения/состояния собственных и внешних (цифровых) каналов и отображать их на экране.

Для связи с ПК и/или интеграции в существующие АСУ данный контроллер поддерживает протокол MODBUS RTU и TCP.

Контроллер оснащен цветным TFT-индикатором с диагональю 4,3" с поддержкой пользовательских экранов (мнемосхемы и тренды), встроенной световой и звуковой сигнализацией. Передняя панель имеет степень пылевлагозащиты IP-54. Прибор отображает до 8 трендов с дискретностью 0,5...300 с и длительностью 10...365 сут. Предусмотрены возможности ведения различной хозяйственной статистики.



Рис. 1. Контроллер БАЗИС-14.3Р

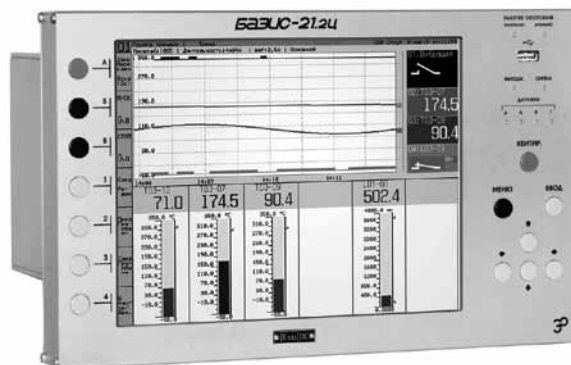
БАЗИС-21.Ц, БАЗИС-21.2Ц

Исполнения БАЗИС-21.Ц и БАЗИС-21.2Ц (рис. 2) различаются между собой диагональю индикатора и наличием в контроллере БАЗИС-21.2Ц трех дополнительных пользовательских кнопок.

Контроллеры БАЗИС-21.Ц/2Ц могут выпускаться в искробезопасных модификациях (маркировка взрывозащиты — [Exia]IIC) или в модификациях без



(а)



(б)

Рис. 2. Контроллер БАЗИС-21.Ц (а) и БАЗИС-21.2Ц (б)

искрозащиты; содержать метрологические каналы; иметь произвольную логику работы выходов и циклическую программу; регистрировать в энергонезависимой памяти значения/состояния собственных и внешних (цифровых) каналов и отображать их на экране; передавать информацию по протоколу MODBUS RTU и TCP, используя интерфейс RS-485 и/или Ethernet.

Контроллеры могут выступать в роли мастер-контроллера и собирать информацию (по интерфейсам RS-485 и/или Ethernet) с различных подчиненных устройств: контроллеров серии БАЗИС (протокол БАЗ-БАС), цифровых датчиков и контроллеров других производителей (протокол MODBUS RTU и/или TCP).

Контроллеры оснащены цветным TFT-индикатором с диагональю 5,7/10,4" с поддержкой пользовательских экранов (мнемосхемы, тренды, барграфы и пр.). Отображает до 72 трендов с дискретностью 0,5...300 с и длительностью 10...365 сут. Возможно ведение различной хозяйственной статистики. Имеется встроенная световая и звуковая сигнализация.

Основные технические характеристики контроллеров БАЗИС-21.Ц/БАЗИС-21.2Ц¹

| | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Число входов, ед. | 8 аналоговых (типизированные/ универсальные) или 16 электроконтактных |
| Число выходов, ед. | 5...35 релейных |
| Число внешних каналов, ед. | <128 |
| Число расчетных каналов, ед. | <24 |
| Дополнительные входы, ед. | <40 аналоговых 96 электроконтактных (возможны комбинации модулей) на шине расширения RS-485 |
| Интерфейсы..... | RS-485 (2 ед.), Ethernet, USB |
| Объем системного архива, события..... | < 1000 |
| Габариты (ШхВхГ), мм | 156х220х278/324х200х310 |
| Масса, кг..... | < 5/6 |
| Напряжение питания, В..... | ~220 |
| Потребляемая мощность, Вт..... | < 50 |
| Монтаж | щитовой |

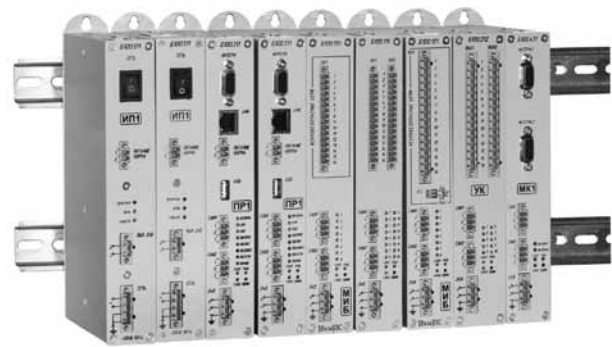
ПЛК БАЗИС-100

Контроллер БАЗИС-100 [4] конструктивно состоит из модулей, каждый из которых имеет свой собственный корпус (рис. 3). Модули объединены между собой дублированным CAN-интерфейсом. Состав модулей определяется в ходе разработки проекта, но может быть изменен в соответствии с возникающими потребностями. Один процессорный модуль (с возможностью дублирования) обслуживает до 31 модуля ввода/вывода и коммуникационных, а также до 8 панелей управления.

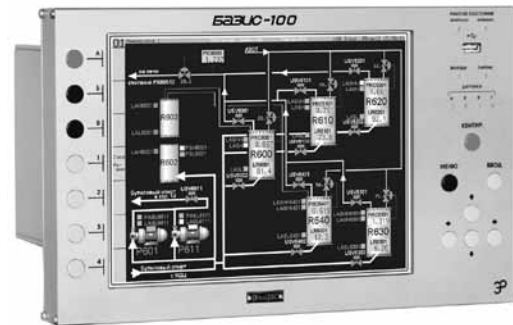
Помимо функциональных возможностей, реализованных в контроллере БАЗИС-21, ПЛК БАЗИС-100 дополнительно реализует:

- дублирование и «горячую» замену модулей;

¹ Через дробь указаны характеристики исполнений БАЗИС-21.Ц и БАЗИС-21.2Ц.



(а)



(б)

Рис. 3. ПЛК БАЗИС-100: а) модули; б) панель управления

- FBD-подобный язык программирования;
- поддержку загрузки конфигурации «на горячую»;
- объединение контроллеров БАЗИС-100 (до 4-х ед.) в кластер по Ethernet.

Технические характеристики модулей БАЗИС-100

| | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Число входов в модуле, ед. | 8 аналоговых/ 16 дискретных (NAMUR или электроконтактных) |
| Число выходов в модуле, ед. 5/10 реле/ | 10 транзисторов |
| Интерфейс связи между модулями CAN (дублированный) | |
| Внешние интерфейсы | RS-485, Ethernet, USB |
| Системный архив, события..... | <5000 |
| Питание, В..... | =24 с возможностью дублирования |
| Крепление..... | на DIN-рейку |
| Габарит модуля (ШхВхГ), мм | 39х227х119 |
| Масса модуля, кг | 0,5... 1,5 |
| Мощность модуля, Вт | 3... 10 |

Панель управления модулей БАЗИС-100 оснащена цветным TFT-индикатором с диагональю 10,4" с поддержкой пользовательских экранов (мнемосхемы, тренды, барграфы и пр.), встроенной световой и звуковой сигнализацией. На экран может выводиться до 72 трендов с дискретностью 0,5...300 с и дли-

тельностью 10...365 сут. Предусмотрена возможность ведения различной хозяйственной статистики.

Основные характеристики панели управления

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Интерфейсы | RS-485, Ethernet |
| Объем архива, события..... | <1000 |
| Монтаж..... | щитовой или пультовой |
| Габариты (ШхВхГ), мм | 324х200х140 |
| Масса, кг | <4 |
| Потребляемая мощность, Вт | <16 |

Контроллер посредством процессора и коммуникационных модулей по интерфейсу RS-485 или Ethernet может обмениваться информацией с внешними устройствами, используя протоколы MODBUS RTU/TCP или БАЗБАС.

Сервисное программное обеспечение

Со всеми контроллерами серии БАЗИС бесплатно поставляется ПО:

— конфигурирования — предназначено для конфигурирования контроллеров с персонального компьютера;

— чтения архивов — предоставляет возможность прочитать и обработать на компьютере накопленную контроллером информацию по трендам, архивам и хозяйственной статистике;

— OPC-сервер — обеспечивает обмен данными между контроллерами серии БАЗИС и SCADA-системами, которые поддерживают спецификацию OPC DA.

Кроме этого, для каждого из рассмотренных контроллеров предлагаются программы-эмуляторы, которые позволяют в реальном времени:

— задать значения и/или функции входных сигналов;

— эмулировать работу выходных каналов и логической и циклической программы;

— эмулировать представление данных на ЖКИ.

Техническая поддержка

АО «Экоресурс» уделяет особое внимание вопросам технической поддержки и обучения, которые

Андрянов Игорь Николаевич — канд. техн. наук, начальник отдела документирования и тестирования, Тучинский Сергей Владимирович — канд. техн. наук, технический директор ЗАО «Экоресурс».

Контактные телефоны/факсы: (473) 272-78-20, 272-78-21, 272-78-19.

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

http://ecoresurs.ru, http://support.ecoresurs.ru

непосредственно или косвенно связаны с контроллерами серии БАЗИС. На всем протяжении жизненного цикла контроллеров:

— проводятся консультации и курсы обучения в специализированном учебном классе;

— организуется помощь в проектировании, монтаже и конфигурировании;

— решаются проблемы, возникающие в ходе гарантийной и послегарантийной эксплуатации.

Отметить, что и обучение, и техническая поддержка реализованы на безвозмездной основе.

Заключение

Контроллеры серии БАЗИС за счет большого числа модификаций и масштабируемости (наращивания числа входных/выходных каналов), возможностей программируемой логики и резервирования хорошо подходят для построения систем ПАЗ различной размерности и категории опасности. Наличие у контроллеров встроенных барьеров искрозащиты дает существенные преимущества для их использования в первую очередь на взрывоопасных производствах.

Контроллеры серии БАЗИС давно завоевали популярность и широко применяются на российских предприятиях различных отраслей промышленности. Они имеют все требуемые для промышленной эксплуатации сертификаты соответствия и разрежения и сопровождаются хорошей технической поддержкой, гарантийным и послегарантийным обслуживанием.

Список литературы

1. *Андрянов И.Н., Тучинский С.В.* Построение систем ПАЗ с использованием контроллеров серии БАЗИС // Автоматизация в промышленности. 2016. №2.
2. *Андрянов И.Н., Тучинский С.В.* Системы локального управления на контроллерах серии БАЗИС // Автоматизация и ИТ в энергетике. 2010. №4.
3. *Андрянов И.Н., Тучинский С.В.* БАЗИС-14 — малоканальный контроллер с большими возможностями // Автоматизация в промышленности. 2017. №8.
4. *Андрянов И.Н., Тучинский С.В.* Построение АСУТП на основе контроллеров БАЗИС-100 // Автоматизация в промышленности. 2012. №1.

7 июня 2018 г. в Санкт-Петербурге пройдет XIX Всероссийская научно-практическая конференция МОРИНТЕХ-ПРАКТИК "Информационные технологии в судостроении-2018"

Организаторы конференции: ПАО СЗ «Северная Верфь» и ООО «Информационный центр «МАРИНКОНФ».

В программе конференции:

- ИТ инфраструктура современного предприятия;
- Автоматизация бизнес-процессов;
- Современные решения и внедрения информационной поддержки жизненного цикла изделий;
- Интегрированные решения для производства;
- Системы автоматизированного проектирования: лучшие современные решения и внедрения,

— Системы хранения данных — практика внедрения и тенденции развития;

— ИТ для повышения безопасности и эффективности технологических процессов;

— Практические примеры внедрения информационных продуктов и бизнес-приложений на российских и зарубежных верфях;

— Импортзамещение.

Особое внимание будет уделено практическому опыту ведущих российских предприятий в области внедрения, защиты и поддержки информационных систем с использованием существующих продуктов и новейших технических разработок.

<http://marinconf.ru/morintekh-praktik-2018>