

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС ПРИ ПОЭТАПНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ

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

Рассмотрены примеры эффективной модернизации морально и физически устаревших производств с использованием контроллеров серии БАЗИС.

Ключевые слова: промышленные контроллеры, серия контроллеров БАЗИС, регистрация, ПАЗ, управление, взрывозащита.

Современные нефтехимические, химические и металлургические производства, а также крупные производственные комплексы зачастую функционируют в условиях значительного износа основного и вспомогательного оборудования, к которым относятся и давно отслужившие свой срок средства автоматизации. В основном такие средства состоят из дискретных релейных шкафов, пневматических датчиков, пневматических приборов и регуляторов, а также пневматических (в лучшем случае электропневматических) исполнительных механизмов.

Комплексная модернизация подобных производств требует, как правило, полную замену как управляющей электроники и автоматики, так и полевых датчиков, кабельных систем, исполнительных механизмов и прочего. Кроме больших трудозатрат, такая модернизация связана с солидными единовременными финансовыми вложениями.

Очевидное решение указанных выше проблем – это поэтапная модернизация. Но несистемные и слабо продуманные попытки такой модернизации приводят к появлению на объектах мозаики из всевозможных средств автоматизации от разных производителей. Это существенно снижает надежность всей системы, повышает вероятность ошибок, а также создает массу дополнительных сложностей (например, усложняет или делает полностью невозможными следующие этапы модернизации с использованием недавно закупленного

оборудования, от которого зачастую приходится отказываться).

Для грамотной поэтапной модернизации ЗАО “Экоресурс” предлагает аппаратные средства собственной разработки (контроллеры серии БАЗИС, а также вспомогательное оборудование) для комплексного решения задач обновления устаревших систем автоматизации с возможностью разделения этого процесса на несколько этапов.

КРАТКИЙ ОБЗОР КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС

Для лучшего понимания возможностей контроллеров серии БАЗИС, производимых ЗАО “Экоресурс”, сделаем их краткий обзор [1-3]. Данные контроллеры решают широкий круг задач, начиная с задач сигнализации, электронной регистрации, противоаварийной защиты и заканчивая задачами логического (в том числе циклического) управления и автоматического регулирования.

Контроллеры БАЗИС выпускаются как во взрывозащищенном исполнении (ExiaПС), так и в исполнении без взрывозащиты. Для отображения информации контроллеры оснащаются монохромными или цветными ЖКИ, а также специальными светодиодными элементами. Во всех контроллерах реализовано архивирование событий, а у многих также и работа с трендами технологических параметров.

Серия БАЗИС содержит несколько типов контроллеров, ориентированных на решение различных классов задач. Кратко рассмотрим основные из них.

Семейства, относящиеся к базовым контроллерам

- БАЗИС-12 (рис. 1) – компактные промышленные контроллеры, предназначенные для решения локальных задач ПАЗ, дискретного и циклического управления, а также автоматического регулирования [4].



Рис. 1. Контроллер БАЗИС-12

- БАЗИС-21 с цветными ЖКИ 5,5" (рис. 2) или 10,4" (рис. 3) – промышленные контроллеры, ориентированные на задачи ПАЗ, регистрации, а также на построение систем управления технологическим производством (задачи логического управления, автоматического регулирования и пр.).



Рис. 2. Контроллер БАЗИС-21 с цветными ЖКИ 5,5"



Рис. 3. Контроллер БАЗИС-21 с цветными ЖКИ 10,4"

- БАЗИС-35 (рис. 4) – промышленные контроллеры, ориентированные на построение локальных систем ПАЗ и сигнализации,

дискретного управления различными исполнительными механизмами [4].



Рис. 4. Контроллер БАЗИС-35

Внешние устройства

- БАЗИС-61, БАЗИС-62 (рис. 5): модули расширения, применяемые для наращивания количества входных и выходных каналов базовых контроллеров;



Рис. 5. Контроллеры БАЗИС-61, БАЗИС-62

- БВТ-12Б, БВТ-24Б (рис. 6): блоки внешнего табло, предназначенные для расширения возможностей световой и звуковой сигнализации, а также для решения некоторых других задач.

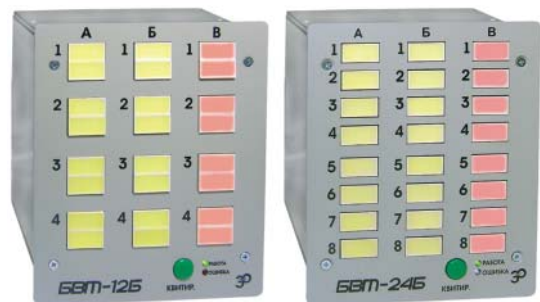


Рис. 6. Контроллеры БВТ-12Б, БВТ-24Б

ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ НА КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ БАЗИС

Группа задач 1.

Замена бумажных регистраторов

Морально и физически устаревшие бумажные регистраторы, преимущественно одноканальные, постепенно заменяются на цифровые аналоги. ЗАО “Экоресурс” разработало и серийно выпускает разнообразные по своим техническим характеристикам регистраторы: от малоканальных с монохромным ЖКИ диагональю 2,7” (БАЗИС-12.3Р) до многоканальных с цветным ЖКИ диагональю 5,5” (БАЗИС-21.ЦР) или 10,4” (БАЗИС-21.2ЦР). Регистраторы могут принимать сигналы (в том числе искробезопасные) от различных типов датчиков: двухпозиционных, токовых (с запиткой от регистратора), термоданных, термопреобразователей сопротивления 3-/4-проводных, частотно-импульсных. Также регистраторы могут принимать токовые активные (без запитки от регистратора) и пневматические сигналы (через преобразователи БАЗИС-61). Хорошо продуманный пользовательский интерфейс позволяет работать с текущими и архивными трендами в удобном формате.

В регистраторе с цветным ЖКИ предусмотрена возможность извлечения архивных данных на USB-носитель, что позволяет без останова производства и без демонтажа регистратора со щита сформировать файл для последующего открытия на компьютере. В комплект поставки всех регистраторов входит программа чтения архивов, которая специально разработана для более удобной работы на ПК с накопленными данными с возможностью их визуализации, экспорта и распечатки.

Пример. Имеется водородный компрессор, на котором установлены шесть датчиков с унифицированным токовым сигналом (4-20 мА), которые регистрируются на одноканальных бумажных регистраторах (типа РМТ 49-1 и им подобных). Также используются шесть барьеров искрозащиты и шесть блоков питания (для запитки датчиков). Вся система вторичной автоматизации заменяется одним взрывозащищенным многоканальным регистратором БАЗИС-21.ЦР с токовым входным модулем.

Пример. Имеется две установки, на которых задействованы по семь термоданных

датчиков. На одной из них задействованы три многоканальных бумажных регистратора, а на другой – семь одноканальных от разных производителей. Требуется произвести поэтапную модернизацию установок. На первом этапе заменяются бумажные регистраторы одной установки на контроллер БАЗИС-21.2ЦР с одним термоданным входным модулем. На втором этапе докупается преобразователь БАЗИС-61 (также с термоданным модулем), который по цифровому интерфейсу соединяется с контроллером БАЗИС-21.2ЦР. К данному преобразователю подключаются датчики, которые используются на второй установке, а оставшиеся бумажные регистраторы исключаются из автоматизированной системы регистрации. В результате поэтапной модернизации две установки обслуживаются вторичной регистрирующей системой контроллер БАЗИС-21.2ЦР и преобразователь БАЗИС-61.

Группа задач 2.

Замена систем дискретной автоматики, построенных на базе релейных шкафов

При проведении модернизации подобных систем, как правило, достаточно применить контроллер БАЗИС-35 в одном из исполнений, в зависимости от требуемого числа входных/выходных каналов и световых элементов. Контроллер оснащается как взрывозащищенными дискретными входными модулями, так и модулями без искрозащиты либо их комбинацией, выходными релейными модулями, встроенной панелью управления с ЖКИ и специальными светодиодными панелями 20×10 мм. Наличие разветвленной логической программы позволяет реализовать произвольные алгоритмы работы выходных каналов, организовать блокировки с определением первопричины срабатывания, сбор цепочек разрешения пуска, двухпозиционное регулирование и сигнализацию. В контроллере имеется специальный сетевой интерфейс RS-485 для расширения информационной емкости с помощью внешних входных/выходных модулей (позволяя подключить дополнительно до 24 аналоговых сигналов) или территориального распределения системы. При этом стоимость контроллера существенно ниже аналогов, что делает его одним из самых привлекательных в данной области.

Пример. Имеется релейный шкаф, в котором используются сигналы от 20 дискретных искробезопасных датчиков и 22 дискретных датчиков без искрозащиты. Он работает в паре с мнемосхемой, на которой задействовано 18 ламп. Из шкафа посредством реле передается в общей сложности 14 сигналов на исполнительные механизмы и в другие подсистемы. Данную систему можно заменить контроллером БАЗИС-35, причем стоимость входного/выходного канала, включая барьеры искрозащиты, будет менее одной тысячи рублей.

Пример. Требуется масштабировать рассмотренную в предыдущем примере автоматизированную систему, добавив логическую обработку девяти дискретных искробезопасных сигналов и семи аналоговых температурных. Для решения поставленной задачи требуется докупить два преобразователя БАЗИС-61 с дискретным и термодатным входным модулем соответственно, а также изменить логическую программу базового контроллера БАЗИС-35. В результате поэтапной модернизации система контроллер БАЗИС-35 и два преобразователя БАЗИС-61 заменили требуемое устаревшее оборудование (шкафы, мнемосхемы). Если бы на этапе модернизации требовались дискретные сигналы на исполнительные механизмы или средства сигнализации, то эта задача решалась бы закупкой преобразователя БАЗИС-62 с релейными или симисторными выходными каналами.

Группа задач З.

Шкафы управления блокировкой компрессоров и насосов

Для реализации подобных задач ЗАО “Эко-ресурс” предлагает широкий спектр контроллеров в исполнении ПАЗ. Выбор конкретной модели производится в зависимости от информационной емкости системы и сложности решаемых задач. При построении малокабельных систем блокировки (1-10 каналов) рекомендуется применять компактные контроллеры БАЗИС-12.3Р и БАЗИС-12.3РС, в которых заложены все необходимые функции и алгоритмы для автоматизации процесса управления блокировкой: прием сигналов от дискретных и/или аналоговых датчиков, сравнение сигналов с уставками с целью определения срабатываний, формирование произвольной логики, блокировка и управление (в том числе циклическое) исполни-

тельными механизмами и средствами сигнализации. Реализована функция запоминания состояния блокировки с защитой доступа через пароль.

Часто в малокабельных системах блокировки дополнительно требуется выводить на сигнализацию небольшое количество параметров и, следовательно, нецелесообразно устанавливать громоздкие сигнальные таблицы. Кроме того, возникает необходимость ручного управления процессом, для чего требуется монтаж дополнительных пользовательских кнопок. Для решения таких задач разработан контроллер БАЗИС-12.3РС, который имеет встроенный блок управления и сигнализации с кнопками и светодиодными панелями.

При большем количестве каналов (10-60 каналов), а также при необходимости улучшенной визуализации могут применяться более мощные контроллеры семейств БАЗИС-21.Ц и БАЗИС-21.2Ц с цветными ЖКИ размером 5,5” (рис. 2) и 10,4” (рис. 3) соответственно. Большой набор функциональных возможностей контроллера и удобный пользовательский интерфейс с наличием произвольно конфигурируемых пользователем экранов, по сути, реализует встроенную мини-SCADA систему управления технологическим процессом. При необходимости количество входных и выходных каналов контроллеров может быть увеличено за счет использования преобразователей БАЗИС-61 и БАЗИС-62. Причем, в случае поэтапной модернизации системы преобразователи могут добавляться и/или заменяться без перепрограммирования (за исключением переконфигурирования параметров входных каналов) базового контроллера (например, при замене пневматических датчиков на токовые или при замене термодатчиков на термометры сопротивления), что упрощает и сильно ускоряет процесс перехода. Кроме того, контроллеры могут оснащаться универсальными входными модулями, позволяющими программно изменять тип датчика без замены аппаратного модуля, что также облегчает процесс поэтапной замены датчиков и переоборудования системы автоматизации.

Пример. На первом этапе требуется модернизировать вторичное оборудование, принимающее искробезопасные сигналы от 12 дискретных, 8 токовых, 15 термодатчиков и 7 дискретных сигналов без искрозащиты, а также выдающее 25 сигналов на средства сиг-

нализации и исполнительные механизмы. На втором этапе требуется 7 термоданных сигналов заменить сигналами от термопреобразователей сопротивления и добавить еще 6 сигналов от термопреобразователей сопротивления.

На первом этапе устаревшее вторичное оборудование заменяется контроллером БАЗИС-21.2Ц (2 дискретных, 1 токовый и 1 термоданный входные модули; 3 релейных выходных модуля) и преобразователем БАЗИС-61 (1 термоданный входной модуль) с возможностью реализации пользовательских мнемосхем, трендов, барграфов, панелей сигнализации и пр.

На втором этапе докупаются два модуля БАЗИС-61 с входными каналами от термопреобразователей сопротивления. Преобразователь БАЗИС-61 с термоданными входными каналами, приобретенный на первом этапе, заменяется на термосопротивления. В результате вторичная система выглядит следующим образом: контроллер БАЗИС-21 и два преобразователя БАЗИС-61 (с каналами от термопреобразователей сопротивления). А освободившийся преобразователь БАЗИС-61 (с термоданными каналами) можно в дальнейшем использовать на других проектах.

Возможен вариант покупки контроллера БАЗИС-21.2Ц с универсальным входным модулем вместо термоданного. Тогда на втором этапе модернизации будет требоваться покупка только одного модуля БАЗИС-61, так как каналы универсального модуля контроллера БАЗИС-21.2Ц программно переконфигурируются с термоданных каналов на каналы от термопреобразователей сопротивления.

Пример. Имеется два насоса из серий PANDA и COBRA, для работы которых требуется реализовать сложную событийную циклическую программу. Требуется найти более дешевый аналог оригинальному вторичному оборудованию, которое вышло из строя [5]. Для решения поставленной задачи требуется контроллер БАЗИС-21.Ц, на котором реализуется логическое управление данными насосами. В результате получается как минимум двукратный экономический эффект.

Группа задач 4.

Система на базе пневматических регуляторов

Для модернизации устаревших и выходящих из строя пневматических регуляторов, в том числе при замене регистрирующего обо-

рудования предлагается использование одно- или двухконтурных каскадных ПИ- и ПИД-регулирующих контроллеров со встроенной регистрацией – БАЗИС-12.Р, БАЗИС-12.РР, БАЗИС-12.УРС. На первом этапе модернизации можно обойтись без дорогостоящей замены полевого оборудования (датчиков, линий связи, позиционеров и клапанов) в связи с наличием в номенклатуре серии БАЗИС пневматических входных и выходных преобразователей БАЗИС-61, которые содержат в различных исполнениях каналы электропневмо- и пневмоэлектро преобразования.

Контроллеры отличаются наличием специальных интерфейсов для работы с регуляторами, возможностью изменения настроек регулятора в рабочих режимах, а также функцией автоматического подбора коэффициентов. Помимо простой замены пневматических регуляторов, контроллеры позволяют также организовать встроенную безбумажную регистрацию аналоговых входных сигналов, а также реализовать каскадные и циклические схемы автоматического регулирования. Встроенные релейные и транзисторные выходы могут использоваться для ШИМ-регулирования, регулирования реверсивными исполнительными механизмами, а также для выдачи сигнализации и управляющих команд. Контроллеры оснащены цифровыми интерфейсами RS-485, предназначенными для подключения к сетям верхнего и нижнего уровня. При этом при последующей модернизации системы и переходе с пневматических на более современные входные и/или выходные схемы производить какие-либо изменения в аппаратной конфигурации базовых контроллеров (то есть вкладывать в них дополнительные средства) уже не требуется.

Пример. Требуется произвести модернизацию системы из шести отдельных установок с пневматическим регулирующим и регистрирующим оборудованием в комплексе с датчиками и исполнительными механизмами. Информационная емкость системы: 6 пневматических входных каналов (20-100 кПа), 2 термоданных входных канала, 6 пневматических выходных каналов (20-100 кПа); реализовано 4 простых контура регулирования и 2 каскадных (с коррекцией по температуре).

Модернизацию необходимо провести в три этапа. Первый этап модернизации – замена физически устаревших пневморегуляторов и регистраторов. Второй этап – заме-

на пневмопозиционеров на электрические. Третий этап — замена пневматических датчиков.

На первом этапе заменяется вторичное оборудование. Рассмотрим два варианта. Первый вариант: закупается шесть регуляторов БАЗИС-12.Р и шесть преобразователей БАЗИС-61 с пневмовходом и пневмовыходом. Второй вариант: закупается один контроллер БАЗИС-21.2РР, один преобразователь БАЗИС-61 с пневматическими входными каналами и шесть преобразователей БАЗИС-61 с электропневно преобразованием.

На втором этапе модернизации в системе заменяются пневмопозиционеры на токовые и вместо пневмовыходов используются токовые выходы контроллеров (или контроллера).

На третьем этапе в системе заменяются пневмодатчики на электрические, а из вторичной системы регулирования и регистрации исключаются преобразователи БАЗИС-61. В результате все входные и выходные сигналы принимаются соответственно контроллерами БАЗИС-12.Р или контроллером БАЗИС-21.2РР (уже оснащенными при необходимости встроенными барьерами искрозащиты и модулями питания токовых входов/выходов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Любая техника, со сложными функциями требует серьезной технической поддержки на всех этапах использования. В связи с этим 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, технических консультациях по монта-

жу, наладке, программированию, услугах по гарантийному и послегарантийному обслуживанию.

Для обеспечения всех заинтересованных лиц максимально полной информацией по контроллерам серии БАЗИС поддерживается официальный сайт и портал технической поддержки (адреса в конце статьи). Обладая оптимальным соотношением цена-качество и хорошим гарантийным и послегарантийным обслуживанием, контроллеры серии БАЗИС широко применяются на предприятиях различных отраслей промышленности: нефтеперерабатывающих (например, Московский НПЗ, Куйбышевский НПЗ, Уфимский НПЗ, Ново-Уфимский НПЗ), нефтехимических (например, Уфаоргсинтез, Орснефтеоргсинтез, Салаватнефтеоргсинтез) и многих других.

Список литературы

1. Тучинский С.В., Андриянов И.Н., Маслова И.В. Обзор искробезопасных промышленных контроллеров серии БАЗИС // ИСУП. 2010. №5.
2. Тучинский С.В., Андриянов И.Н. Искробезопасные контроллеры серии БАЗИС // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2010. №1.
3. Тучинский С.В., Андриянов И.Н. Обзор контроллеров серии БАЗИС // Автоматизация в промышленности. 2010. №1.
4. Тучинский С.В., Андриянов И.Н. Системы локального управления на контроллерах серии БАЗИС // Автоматизация и IT в энергетике. 2010. №10.
5. Тучинский С.В., Андриянов И.Н. Организация циклических процессов с использованием контроллеров серии БАЗИС // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. №7.

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

ЗАО “Экоресурс”.

Телефоны/факсы: (473) 272-78-20, 272-78-21, 272-78-19 (многоканальные).

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

<http://www.ecoresurs.ru>; [контроллеры-базис.рф](#); [базис-экоресурс.рф](#).

Адреса портала технической поддержки:

support.ecoresurs.ru; [техподдержка.контроллеры-базис.рф](#); [техподдержка.базис-экоресурс.рф](#).