

# СОПРЯЖЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС С РАЗЛИЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ СТОРОННИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

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



Статья посвящена актуальным вопросам сопряжения различных устройств АСУ ТП, в частности, сопряжения контроллеров серии БАЗИС с цифровыми датчиками и мастер-контроллерами различных производителей, а также с компьютерами. Затронуты вопросы работы со SCADA-системами и OPC-серверами.

**Ключевые слова:** контроллеры БАЗИС, сопряжение устройств, ModBus RTU, ModBus TCP, RS-485, Ethernet, SCADA-система, OPC-сервер.

Одной из серьезных проблем в развивающихся во времени автоматизированных системах управления технологическими процессами является наличие в них большого числа “разношерстных” устройств, приобретенных в разное время у разных производителей, зачастую плохо или совсем не поддерживаемых, работающих по всевозможным диалектам стандартных протоколов. Более того, встраивание вновь приобретаемой техники в такие системы является делом нетривиальным, отнимающим много сил и времени у обслуживающего персонала. В связи с этим при покупке нового оборудования встает закономерный вопрос: “Как это оборудование будет сопрягаться с уже существующим?”.

Данная статья подробно рассказывает обо всех возможностях сопряжения контроллеров серии БАЗИС с различными устройствами сторонних производителей, что поможет объективно принять решение о возможности их использования в существующих системах.

## ВОЗМОЖНОСТИ СОПРЯЖЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС

Хотелось бы сразу сказать, что статья не рассматривает взаимодействие контроллеров серии БАЗИС между собой. Это, возможно, тема для отдельной статьи. (Кого интересует данный вопрос, мы рекомендуем обратиться к [1, 2] и РЭ на соответствующий контроллер, особенно стоит обратить внимание на книги 1 и 2 данного РЭ).

Контроллеры серии БАЗИС в части сопряжения с другими устройствами обладают следующими возможностями (таблица 1).

Как видно из таблицы, обмен информацией между контроллерами серии БАЗИС и другими устройствами производится по двум интерфейсам RS-485 и/или Ethernet. Используемые протоколы по интерфейсу RS-485 – БАЗБАС (собственной разработки) или ModBus RTU, а по интерфейсу Ethernet – БАЗБАС и ModBus TCP.

Далее в статье остановимся подробно на каждой из реализованных возможностей по сопряжению с другими устройствами контроллеров серии БАЗИС.

**Таблица 1. Общие возможности по сопряжению контроллеров серии БАЗИС с другими устройствами**

Возможность	Интерфейсы	Протоколы	Контроллеры
Работа с цифровыми датчиками	RS-485	ModBus RTU	БАЗИС-100, БАЗИС-21
Обмен информацией с мастер-контроллерами	RS-485	ModBus RTU	Все контроллеры серии БАЗИС
	Ethernet	ModBus TCP	БАЗИС-21, БАЗИС-100
Обмен информацией с компьютером (OPC, SCADA)	RS-485	БАЗБАС, ModBus RTU	Все контроллеры серии БАЗИС
	Ethernet	БАЗБАС, ModBus TCP	БАЗИС-21, БАЗИС-100

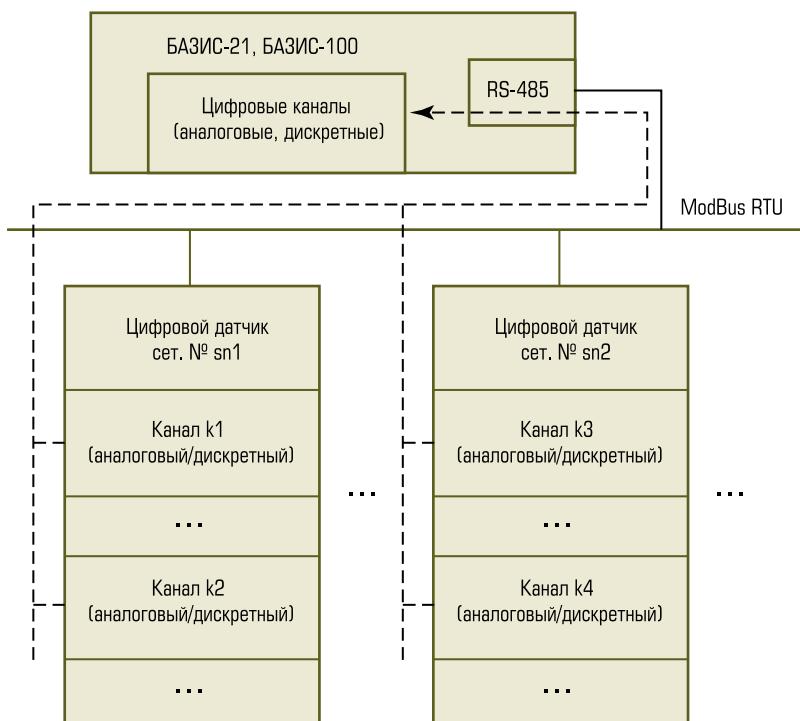


Рис. 1. Схема сопряжения контроллера серии БАЗИС с цифровыми датчиками

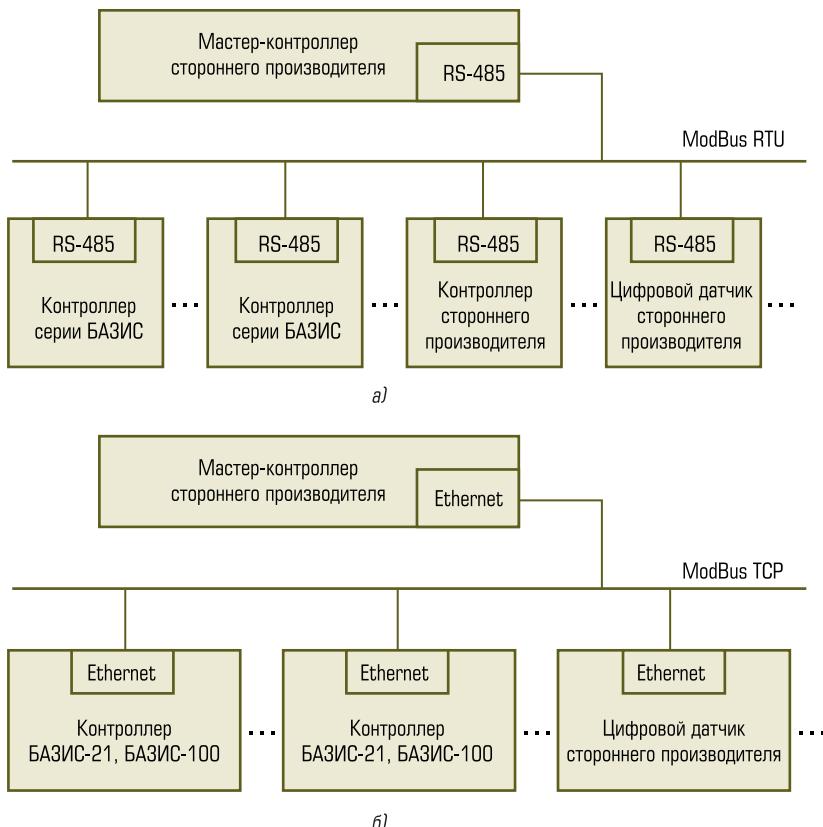


Рис. 2. Схема сопряжения контроллеров серии БАЗИС с мастер-контроллером стороннего производителя: а) по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus RTU; б) по интерфейсу Ethernet и протоколу ModBus TCP

## РАБОТА С ЦИФРОВЫМИ ДАТЧИКАМИ

Контроллеры БАЗИС-100 [2, 3] и БАЗИС-21 [1, 2] (семейства БАЗИС-21.ЦР/2ЦР, БАЗИС-21.Ц/2Ц, БАЗИС-21.РР/2РР, БАЗИС-21.2ЦУ) поддерживают шину с протоколом ModBus RTU и могут принимать информацию от цифровых датчиков (рис. 1).

Кроме этого, контроллер БАЗИС-100 может передавать цифровым датчикам информацию о состояниях собственных выходных каналов.

На шине контроллеров может присутствовать до 255 датчиков. Поддерживаются стандартные настройки протокола: скорость обмена, четность и стоповые биты.

При настройке аналоговых цифровых каналов задаются следующие настройки:

- признак отключения группового опроса датчика (опрос измеряемых параметров раздельными командами);
- тип данных и порядок байт (в зависимости от реализации хранения данных в конкретных датчиках);
- функция ModBus и адрес регистра.

При настройке дискретных цифровых каналов задается только функция ModBus и адрес ячейки.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К МАСТЕР-КОНТРОЛЛЕРУ

Все выпускаемые семейства контроллеров серии БАЗИС поддерживают обмен информацией с мастер-контроллерами сторонних производителей по доступным в контроллерах интерфейсам и протоколам (рис. 2 и 3).

### Интерфейсы

В общем случае в контроллерах серии БАЗИС для работы с верхнем уровнем используются два интерфейса: RS-485 и Ethernet. Контроллеры типа БАЗИС-12 и БАЗИС-35 имеют интерфейс RS-485, а контроллеры типа БАЗИС-21 и БАЗИС-100 – RS-485 и Ethernet.

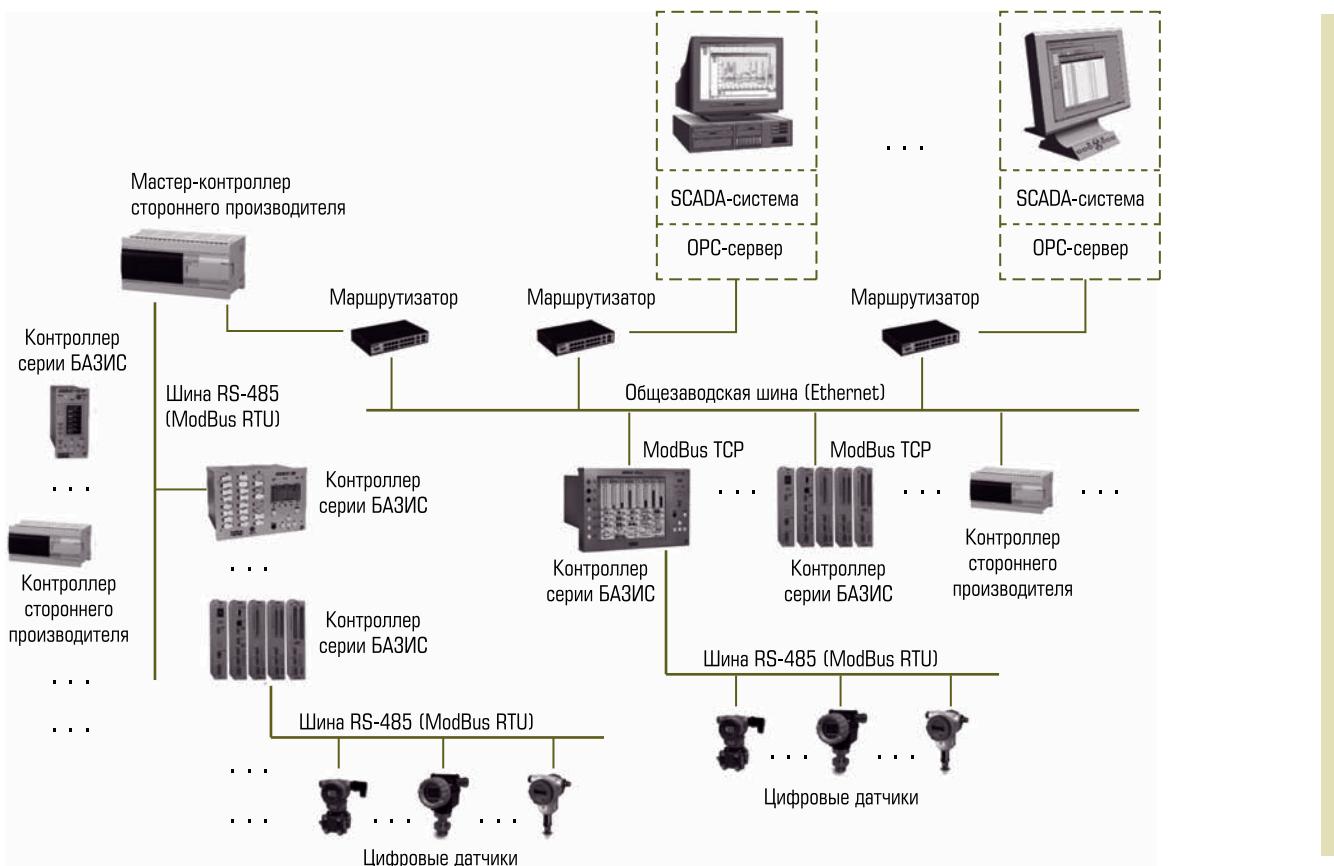


Рис. 3. Пример интеграции контроллеров серии БАЗИС в различные заводские сети

### Протоколы

Контроллеры серии БАЗИС для обмена информацией с мастер-контроллерами сторонних производителей используют один из вариантов реализации протокола ModBus: ModBus RTU или ModBus TCP. Если обмен реализуется по интерфейсу RS-485, то используется протокол ModBus RTU, а если по интерфейсу Ethernet, – ModBus TCP.

Структурные схемы сопряжения контроллеров серии БАЗИС с мастер-контроллерами сторонних производителей приведены на рис. 2.

### Подключение к компьютеру

Все контроллеры серии БАЗИС имеют возможность подключаться к компьютеру (рис. 3). Как и в случае с мастер-контроллерами, для работы используются два интерфейса RS-485 (имеют все контроллеры) и Ethernet (имеют контроллеры БАЗИС-21 и БАЗИС-100) и две реализации протоколов ModBus и БАЗБАС: ModBus RTU и БАЗБАС-485 (интерфейс RS-485) или ModBus TCP и БАЗБАС-TCP (интерфейс Ethernet).

### Программы

Основной задачей сопряжения контроллеров серии БАЗИС с компьютером (помимо конфигурирования и чтения архивов) является обмен информацией со SCADA-системами в реальном времени. При подключении к SCADA-системам можно использовать как протоколы ModBus, так и БАЗБАС. При этом протокол БАЗБАС рекомендуется к использованию фирмой-производителем, поскольку обеспечивает значительно более высокую функциональность и скорость работы по сравнению с ModBus. Для более удобной работы со SCADA-системами разработан и бесплатно поставляется собственный OPC-сервер.

### Работа с OPC-серверами

OPC (OLE for Process Control) – это технология, предоставляющая единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами.

Если компьютер работает под управлением операционной системы семейства Windows, то для сопряжения контроллеров со SCADA-системами рекомендуется использовать бесплатный OPC-сервер собственной разработки ЗАО



Рис. 4. Пример работы web-сервера

“Экоресурс” Akos32 (базируется на технологических стандартах Microsoft COM/DCOM), работающий по стандарту OPC DA (Data Access) – реализует работу с тегами (элементами) и их параметрами в реальном масштабе времени. В этом случае обмен между контроллерами серии БАЗИС и OPC-сервером идет по собственному протоколу БАЗБАС. Перечень доступных тегов подробно описан в документации.

Если компьютер работает под управлением операционной системы не из семейства Windows, можно использовать любой ModBus OPC-сервер, работающий по стандарту OPC DA. В этом случае обмен между контроллерами серии БАЗИС и OPC-сервером идет по протоколу ModBus RTU (если используется интерфейс RS-485) или ModBus TCP (если используется интерфейс Ethernet). Карта функций и адресов ModBus подробно представлена в РЭ на соответствующий контроллер серии БАЗИС (в специальном приложении).

#### Работа со SCADA-системами

Так как большинство SCADA-систем поддерживают протокол ModBus, а также технологию OPC, то интеграция контроллеров серии БАЗИС практически в любой программный па-

кет независимо от операционной системы контроллера не составляет большого труда. Контроллеры могут работать как с бесплатными SCADA-пакетами (Open SCADA, FreeSCADA, Parid SCADA и др.), так и с условно бесплатными и платными системами (MasterSCADA, Trace mode, RSView, ClearSCADA и пр.).

#### Встроенный web-сервер

В дополнение к вышесказанному хочется отметить, что контроллеры типа БАЗИС-21 и БАЗИС-100 имеют встроенный web-сервер, который позволяет в реальном времени (при использовании обычного Интернет-браузера) отображать состояния и значения каналов, контуров регулирования, циклограммы и пр. (рис. 4).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы отметить следующее: поддерживаемые контроллерами БАЗИС протоколы (RS-485 и Ethernet) и интерфейсы (ModBus и БАЗБАС) вполне достаточны для несложной и быстрой интеграции данных контроллеров в существующие АСУ ТП. Информация по интеграции сторонних устройств (карты ModBus и пр.) представлена в руководствах по эксплуатации на соответствующие контроллеры, а также доступна всем заинтересованным лицам для скачивания из сети Интернет (адреса сайтов приведены в конце статьи).

#### Список литературы

1. Андриянов И.Н., Тучинский В.Р., Тучинский С.В. Построение АСУ ТП на основе контроллеров серии БАЗИС // Автоматизация в промышленности. 2012. №1.
2. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. Мини АСУ ТП на контроллерах серии БАЗИС // Информатизация и системы управления в промышленности (ИСУП). 2011. №3.
3. Андриянов И.Н., Тучинский С.В. ПЛК БАЗИС-100 – новый отечественный взрывозащищенный контроллер // Промышленные АСУ и контроллеры. 2012 №6.
4. Стандарт RS-485 – <http://ru.wikipedia.org/wiki/RS-485>.
5. Стандарт Ethernet – <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ethernet>.
6. Протокол ModBus – <http://www.modbus.org>.

**Андрянов Игорь Николаевич** – канд. техн. наук, начальник отдела документирования и тестирования ЗАО “Экоресурс”.

**Маслова Ираида Владимировна** – начальник отдела технической поддержки ЗАО “Экоресурс”.