Интеграция видеографических регистраторов Ш932.9А в различные АСУТП

К.И. Кутуков, Е.Е. Сычева (ООО НПФ «Сенсорика»)

Рассматриваются возможности сопряжения видеографических регистраторов Ш932.9А со всеми основными компонентами АСУТП. Данная тема актуальна, так как вопросы сопряжения между собой множества устройств разных производителей всегда встают при интеграции приборов и датчиков в единую АСУТП.

Ключевые слова: видеографический регистратор, периодичность опроса устройств, ведущие/ведомые устройства, интеграция, витая пара, Ethernet, радиоканал.

Видеографические регистраторы Ш932.9А являются многофункциональными универсальными устройствами и применяются как в малых автономных системах в качестве единственного контроллера системы, так и в крупных АСУТП в качестве контроллеров нижнего уровня. НПФ «Сенсорика» выпускает целый ряд моделей видеографических регистраторов, отличающихся своими функциональными возможностями, что позволяет пользователю выбрать модель, соответствующую требованиям конкретной системы.

Заложенные в приборы Ш932.9А средства сопряжения с окружающими устройствами позволяют встраивать их в самые различные системы. Конфигурации систем, в которых сегодня работают приборы Ш932.9А, слишком разнообразны, чтобы показать все или большинство из них. Поэтому в таблице представлены возможности и средства сопряжения, реализованные в приборах Ш932.9А, а далее кратко показаны наиболее характерные примеры систем.

Использование портов RS-485 для связи по витой паре

Практически все приборы НПФ «Сенсорика» (Ш932.9, Ш932.7, ПИД-регуляторы ТР10Х, модули ввода/вывода) имеют порт RS-485, обеспечивающий связь с устройством верхнего уровня по протоколу Modbus в режиме подчиненного устройства (Slave). С его помощью приборы можно соединять одной шиной RS-485 с устройством верхнего уровня, имеющим порт RS-485 и работающим по протоколу Modbus в режиме ведущего устройства (Master). Если ведущее устройство имеет несколько портов Master, то для связи с большим числом ведомых устройств может быть организовано несколько шин RS-485.

Максимальное число устройств, которое можно подключить к одной шине RS-485, ограничивается двумя факторами: типом приемных устройств портов ведомых устройств и требуемой периодичностью опроса устройств.

Однако в большинстве случаев максимальное число устройств на одной шине ограничивается не электрическими параметрами, а требованиями по периоду опроса устройств. Как правило, ведомые устройства не могут мгновенно отвечать на запрос ведущего, обычно задержка составляет десятки и даже сотни миллисекунд. Поэтому, если к одной шине подключено, например, 100 устройств, отвечающих на запрос с задержкой 100 мс то, период опроса составит ⩾10 с плюс время на передачу данных. Вследствие этого в системах, где период опроса не должен превышать нескольких секунд, на одну шину обычно подключают ⩽5...15 устройств, а при большем числе устройств используют несколько шин и портов ведущего, как показано на рис. 1.

Приборы Ш932.9А 29.016 и приборы 29.016/1, кроме порта RS-485 Slave, имеют один порт RS-485 Master, к которому можно подключать ведомые устройства, реализуя шину уровня 2 на рис. 1. Полученные от ведомых устройств данные воспринимаются, обрабатываются и выдаются на верхний уровень ведущим устройством Ш932.9А точно так же, как данные от своих встроенных блоков ввода, а релейные команды формируются и выдаются в модули ввода/вывода как в свои встроенные блоки вывода. В некоторых случаях использование внешних модулей (НПФ «Сенсорика» или других производителей с интерфейсом RS-485) предпочтительнее, так как позволяет установить модуль вблизи от датчиков или исполнительных устройств и передавать все данные и команды между прибором и модулями по одной

Таблица. Сравнение основных характеристик аккумуляторов

Сопряжение с устройством	Интерфейс	Протокол	Обеспечивают приборы
Прибор верхнего уровня (компьютер, контроллер или прибор Ш932.9А -29.016, 29-016/1)	RS-485	Modbus RTU Slave	Все
	Ethernet		29.016 29.016/1
	Радиоканал через внешние радиомодемы		Все
Приборы нижнего уровня (приборы Ш932.9А, регуляторы, контроллеры), внешние модули ввода/вывода, датчики с интерфейсом RS-485	RS-485	Modbus RTU Master	29.016 29.016/1
	Радиоканал через внешние радиомодемы		29.016 29.016/1
Аналоговые датчики и приборы с аналоговым выходом	Термопары, термометры сопротивления 0…5, 0…20, 4…20 мА; ±100мВ, ±1В	–	Все, кроме 29.016/1
Дискретные датчики	Напряжение 10…30 В или сухой контакт		Все, кроме 29.016/1 29.010
Выдача данных на исполнительные устройства с аналоговым входом 4…20 мА	4…20 мА		29.016, 29.013/1 29.016/С1
Выдача релейных команд	Включено/выключено		Все, кроме 29.016/1
Управление исполнительными устройствами с релейным входом	ШИМ, МЭО		29.016 29.013/1 29.016/С1

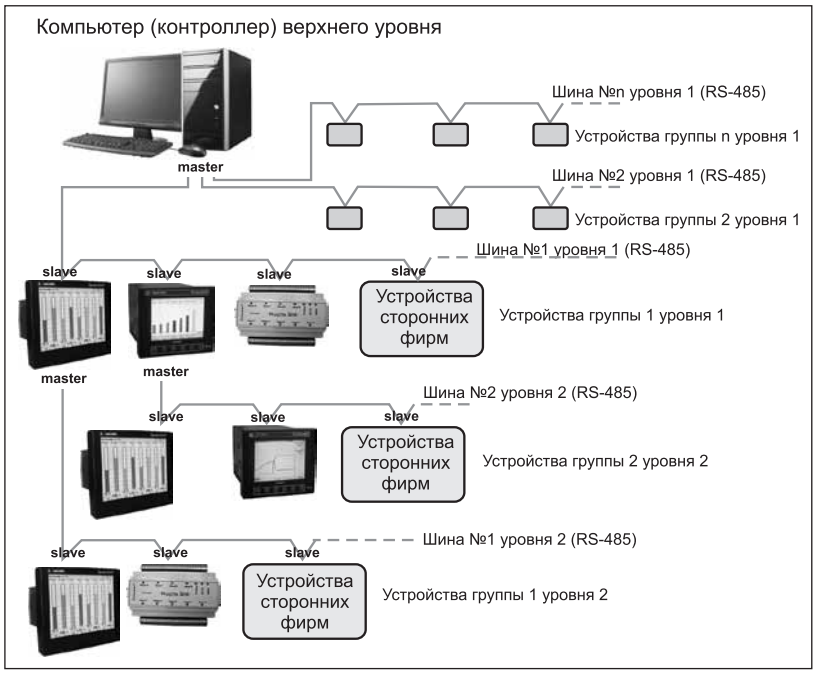


Рис. 1. Схема коммуникаций по интерфейсам RS-485

витой паре RS-485. НПФ «Сенсорика» выпускает следующие модули ввода/вывода: ввода аналоговых сигналов (ВА8, ВА8/1, ВА4), ввода дискретных сигналов (ВД16), релейных выходов (РВ16). Шина уровня 2 на рис. 1 представляет типичные случаи применения порта Master: прием данных от других приборов НПФ «Сенсорика», расширение собственных каналов ввода/вывода внешними модулями и прием данных от устройств сторонних производителей. В приборе Ш932.9А 29.016 устройства на этой шине расширяют номенклатуру и число встроенных блоков ввода/вывода. Прибор Ш932.9А 29.016/1 вообще не имеет встроенных блоков ввода/вывода.

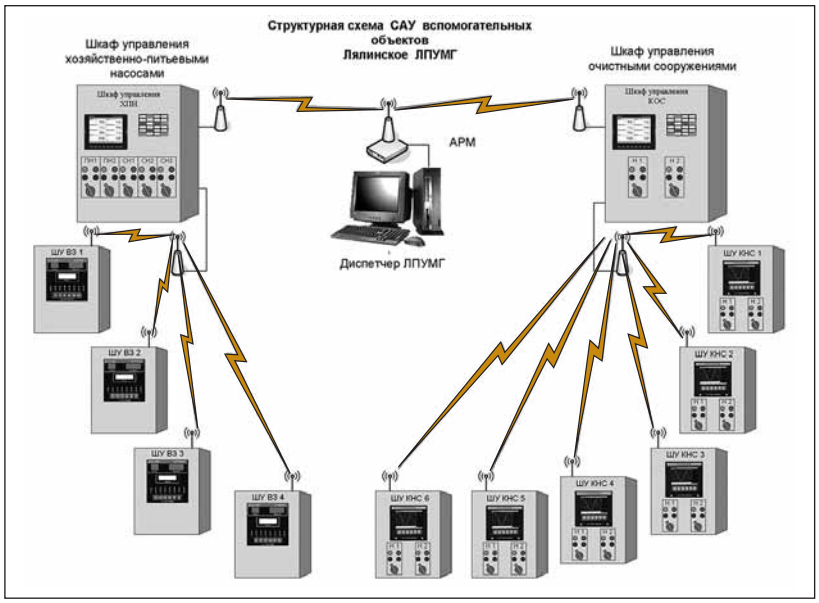


Рис. 2. Структурная схема САУ вспомогательных объектов на Лялинском ЛПУМГ

Следует отметить, что при необходимости сокращения числа устройств на шине уровня 1 в ряде случаев часть этих устройств можно подключить на шину уровня 2, сократив тем самым период опроса данных на шине уровня 1. Но нужно учитывать, что буферизация данных и команд в устройстве, находящемся между шинами 1 и 2, вносит дополнительное запаздывания в передачу данных и команд. То есть запаздывание уменьшается за счет сокращения периода опроса и увеличивается за счет буферизации, поэтому суммарный результат будет зависеть от соотношения периодов опроса по шинам первого и второго уровней.

Использование портов RS-485 для связи по радиоканалу

В ряде применений проложить кабель RS-485 проблематично, например, из-за большого расстояния между местом установки устройств, трудности защиты кабеля от повреждений и т.п. В таких случаях обычно используются радиомодемы с интерфейсом RS-485 или устройства ZigBee. При использовании модемов типа «Спектр» и аналогичных не требуется никаких специальных версий ПО устройств. Все задачи по преобразованию сигналов RS-485 в радиосигнал и обратно выполняют сами модемы, а ведущее и ведомые устройства вообще не знают по какой физической среде — витой паре или эфиру — идет связь. Единственное отличие: радиомодемы вносят дополнительную задержку в тракт обмена данными, поэтому в настройках протокола Modbus нужно соответственно увеличить тайм-аут (предельное время, в течение которого ведущий ждет ответа ведомого).

Один из реально используемых примеров организации связи по радиоканалу с модемами «Спектр» показан на рис. 2. Данная система внедрена в Лялинском ЛПУ, она обеспечивает управление объектами водоснабжения и канализации ЛПУ.

Система построена по иерархической трехуровневой структуре. Отображение информации и возможность ручного управления системой обеспечиваются на всех уровнях системы. На каждой водозаборной скважине установлен шкаф управления скважиной, эти шкафы по радиоканалу связаны со шкафом управления хозяйственно-питьевыми насосами (ХПН), размещенном на станции водоочистки. На каждой канализационно-насосной станции (КНС) расположен шкаф управления, который по радиоканалу связан со шкафом управ-

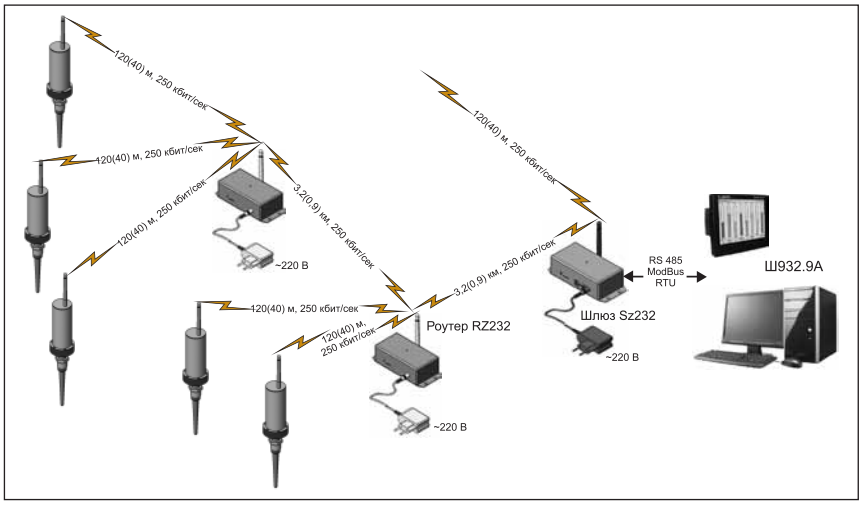
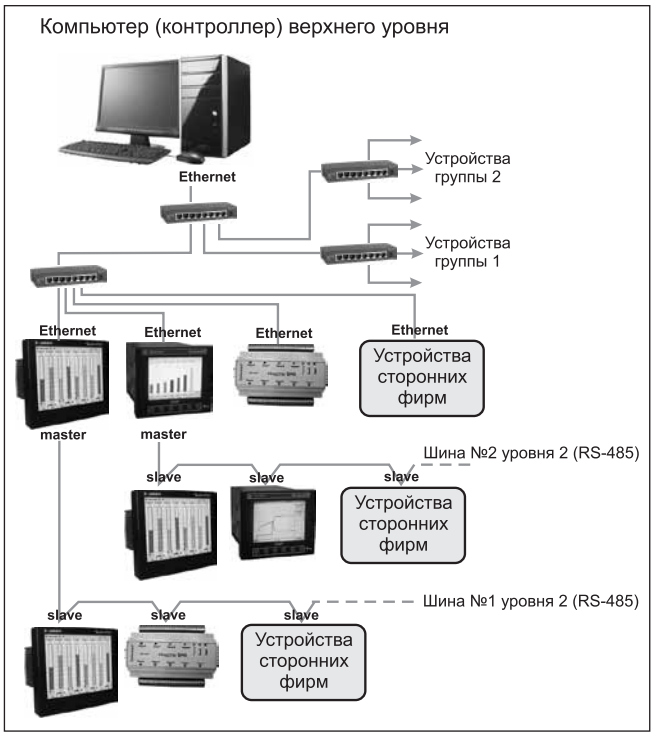


Рис. 3. Пример системы сбора данных по радиоканалу ZigBee

ления канализационными очистными сооружениями (КОС). Шкафы управления ХПН и КОС по радиоканалу связаны с верхним уровнем — АРМ диспетчера Лялинского ЛПУМГ. Шкафы управления ХПН и КОС реализованы на базе приборов Ш932.9А-013.

На рис. 3 показан пример построения системы сбора данных с датчиков по радиоканалу ZigBee. Для построения таких систем НПФ «Сенсорика» начала поставку следующего оборудования:

— датчики температуры и уровня со встроенным преобразователем ИП232.3 (могут также монтироваться рядом с датчиком). Датчики имеют автономное питание, которое обеспечивает работу без подзарядки до 4 лет. Дальность линии до 120 м;



Связь с верхним уровнем по Ethernet, шины второго уровня – RS-485

– роутеры, осуществляющие прием данных от 1...8 датчиков по радиоканалу ZigBee и передающих эти данные на шлюз ZigBee на расстояние до 3,2 км. Роутеры питаются от сети 220В 50Гц;

– шлюзы, осуществляющие прием данных от роутеров по радиоканалу ZigBee и передающие эти данные в компьютер или регистратор Ш932.9А по интерфейсу RS-485. Дальность связи роутер-шлюз составляет <3,2 км. Шлюзы питаются от сети 220 В, 50 Гц. Суммарное число датчиков, передающих данные на шлюз непосредственно или через роутеры, может достигать 50 ед.

Использование порта Ethernet

В приборах Ш932.9А 29.016, 29.016/С1, 29.013/1 имеется опция — порт Ethernet. Он реализован с помощью встроенного в прибор преобразователя RS-232–Ethernet. Как и в случае обмена по радиоканалу, программа прибора не знает о физической среде передачи. Но в отличие от обмена по радиоканалу через среду Ethernet прибор может работать только как ведомое устройство. Встроенный преобразователь преобразует посылки Modbus в пакеты Ethernet. В компьютере, работающем как ведущее устройство протокола Modbus, ставится специальный драйвер, реализующий виртуальный COM порт на шине Ethernet. Остальное ПО компьютера, как и ПО прибора работает по протоколу Modbus и не знает в каком виде передаются данные по кабелю (в обычном Modbus и в Ethernet). Поскольку в сети Ethernet физическое соединение устройств возможно только типа "точка — точка", то в данном случае, как и в обычном Ethernet, необходимо использовать специальные устройства HUB (концентраторы, коммутаторы и т.п.). Пример соединения приборов Ш932.9А по сети Ethernet показан на рис. 4.

Использование портов RS-232

Каждый из портов Slave и Master (RS-485 и RS-232) выведен на внешний разъем. В зависимости от поставленной задачи можно подключать либо RS-485, либо RS-232. Подключение по RS-232 может быть удобным, когда нужно соединить только два устройства по схеме "точка-точка". Например, для конфигурирования прибора, диагностики неисправностей, проверки правильности настройки параметров обмена по портам и т.п. В случае затруднений с обеспечением обмена по RS-485 рекомендуется опробовать обмен ведущего только с одним ведомым устройством, подключенным по RS-232. Если обмен по RS-232 идет нормально, то круг поиска причин нарушения обмена в системе сузится до электрики интерфейса RS-485, поскольку функционирование

программ устройств и правильность всех настроек обмена подтверждена нормальным обменом по RS-232.

Использование аналоговых входов

Аналоговые входы универсальные, обеспечивают подключение указанных в таблице типов датчиков. Тип подключаемого датчика пользователь указывает при конфигурировании прибора индивидуально для каждого входа. Источники питания датчиков в состав многоканальных приборов не входят, выбираются и заказываются пользователем самостоятельно. Все приборы могут иметь исполнение с искробезопасными аналоговыми входами ExiaIIC. В приборах Ш932.9А 29.015/1 обычного (не искробезопасного) исполнения как опция предусмотрены три или шесть источников питания 24 В, 30 мА.

Использование дискретных входов

Сигналы на дискретные входы должны подаваться в виде напряжения. Уровень 10...30 В воспринимается как наличие сигнала, уровень <5 В — как отсутствие. Для приема сигнала с датчиков типа "сухой контакт" имеется встроенный источник напряжения 11,5 В. В ряде моделей приборов имеются также дискретные входы, обеспечивающие прием частотных сигналов до 20 кГц.

Использование релейных выходов

Число и тип релейных выходов указывается пользователем при заказе прибора. В приборах могут быть следующие типы релейных выходов:

— универсальные, обеспечивающие коммутацию как постоянного, так и переменного тока напряжением до 250 В при токе до 0,1А. Такие выходы выполнены на бесконтактных оптореле с выходным элементом MOSFET;

— слаботочные симисторные, обеспечивающие коммутацию только переменного тока напряжением до 250 В при токе до 0,05 А. Такие выходы выполнены на бесконтактных оптореле с выходным элементом типа симистор;

— мощные симисторные, обеспечивающие коммутацию только переменного тока напряжением 24...250 В при токе до 2 А. Такие выходы выполнены на бесконтактных оптореле с выходным элементом типа симистор.

В приборах с ПИД-регуляторами любой из указанных типов выходов позволяет плавно менять мощность в нагрузке, формируя сигнал ШИМ, а также управлять исполнительными механизмами типа МЭО командами "добавить" и "убавить".

Использование аналоговых выходов

Аналоговые выходы предназначены для управления исполнительными органами регулируемых объектов токовым сигналом 4...20 мА. Источники питания токовых петель аналоговых входов встроены в прибор.

Заключение

Краткий обзор имеющихся в регистраторах Ш932.9А средств сопряжения с окружающими компонентами АСУТП показывает их достаточность для встраивания в АСУТП самых различных конфигураций. Этот вывод подтвержден реальным опытом создания множества систем с приборами Ш932.9А.

__Константин Иванович Кутуков__ — зам. главного конструктора,
__Елена Евгеньевна Сычева__ — сотрудник отдела маркетинга ООО НПФ «Сенсорика».
Контактный телефон (343) 310-19-07.
E-mail: mail@sensorika.ru
Http://www.sensorika.ru

Schneider Electric превратит столицу Эквадора в «умный город»

Компания Schneider Electric — мировой эксперт в области управления электроэнергией — запускает проект по внедрению глобальной платформы управления дорожным движением SmartMobility ICM в г. Кито. Эта система призвана обеспечить общее управление и координацию всех аспектов городского дорожного движения, включая системы видеонаблюдения и туристические инфопанели. SmartMobility создаст технологическую базу для превращения столицы Эквадора в «умный город» мирового уровня. Проект финансирует Столичное государственное предприятие дорожного строительства и работ по благоустройству EPMMOP.

Платформа SmartMobility позволит управлять автобусными маршрутами и вести их мониторинг, помогая операторам принимать решения по уменьшению интервалов движения или увеличению пропускной способности системы. При помощи информационных панелей и Web-приложений горожане смогут в реальном времени получать информацию о транспортной ситуации в городе, уточнять расписание общественного транспорта, узнавать о дорожных происшествиях и самостоятельно прорабатывать свой маршрут. В случае необходимости, система также предоставляет простой доступ к муниципальным услугам.

Одна из отличительных особенностей платформы Schneider Electric — то, что система предусматривает возможность интеграции в будущем новых участков инфраструктуры и сервисов из любой сферы городского хозяйства. Так, на основе SmartMobility в Кито с минимальными затратами может быть внедрена «умная» система водоснабжения, освещения и т. п.

Кроме платформы SmartMobility компания Schneider Electric внедрит в Кито пилотную систему по сбору данных о движении транспорта на шоссе, ведущем к столичному аэропорту. Система включает стратегически расположенные сенсоры, реагирующие на движение транспорта, которые будут в реальном времени выдавать информацию о состоянии трафика. Это станет отправной точкой при проектировании и строительстве новой инфраструктуры и дорог к аэропорту.

Внедрение платформы управления дорожным движением — это лишь одна из целого ряда инициатив правительства Эквадора, направленных на создание устойчивой городской среды путем повышения мобильности горожан и повышение качества государственных услуг. В планах правительства также строительство метро и нового аэропорта, улучшение дорожной инфраструктуры.

http://www.schneider-electric.com