

циональность и работу в мультипротокольном режиме. Постоянно совершенствуясь, OneWireless дополняется новыми техническими средствами и реализует самые сложные задачи промышленной автоматизации.

Возвращаясь к аналогии со стандартом GSM, обратим внимание на его эволюцию. Официально опубликованный в 1991 г. GSM к настоящему времени серьезно изменился. Так, уже сегодня пользователю стали доступны передача мультимедийных сообщений, мобильный высокоскоростной Internet и мобильное телевидение. Заметим, что в середине 90-х годов XX века, когда было возможно передать лишь аналоговый речевой сигнал, никто из пользователей GSM и предположить не мог, что впоследствии стандарт предложит нечто подобное. Что же изменялось с момента возникновения GSM? В течение 20 лет совершенство-

вались как программная, так и аппаратная составляющие элементов сети GSM: разрабатывались улучшенные базовые станции, выпускались модели мобильных телефонов с поддержкой новых функций, обновлялось ПО. Но концепция построения сети GSM не изменилась. Стандарт ISA100.11a предполагает схожее развитие. Беспроводная промышленная сеть на основе стандарта ISA100.11a, развернутая пользователем сегодня, будет развиваться технологически, но ее фундамент при этом останется неизменным, а это гарантирует сохранность инвестиций.

Список литературы

1. NAMUR advances wireless standards convergence // The Engineer. 2010. September. www.theengineer.co.uk
2. Дэвис Дж., Карп Дж. Карманный справочник радиоинженера. М.: Додэка-XXI. 2002.

*Резник Владимир Александрович – менеджер по работе с клиентами ЗАО "Хоневелл".
Контактный телефон (495) 797-61-66.
E-mail: Vladimir.Reznik@Honeywell.com*

ВЗРЫВООПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА И ЕХ-ПРИЛОЖЕНИЯ – ВСЕ ПОД КОНТРОЛЕМ

А.В. Гуленок (ООО "Сименс")

Представлены решения в области АСУТП от компании Siemens, удовлетворяющие требованиям взрывозащиты в зонах 2, 1, 0.

Ключевые слова: взрывозащита, искрозащита, безопасность, стандарт, полевая шина, резервирование, интерфейсные модули, распределенная периферия, блок питания.

Во многих отраслях промышленности процессы производства, обработки, транспортировки или хранения горючих материалов могут приводить к образованию и выбросу в окружающую среду газов, паров или тумана. В результате некоторых других ТП в воздухе появляется горючая пыль. Все эти вещества в сочетании с кислородом, содержащимся в воздухе, формируют взрывоопасную атмосферу, в которой при наличии источника воспламенения может произойти взрыв.

Взрыв на предприятиях химической и нефтехимической отрасли при транспортировке сырой нефти и природного газа, в добывающей промышленности (добыча полезных ископаемых) при измельчении или помоле (например, зерна и зернистых твердых материалов) и во многих других отраслях может привести к катастрофическим последствиям, травмированию персонала и повреждению оборудования.

Для обеспечения максимального уровня безопасности на таких предприятиях законодательные учреждения большинства стран разработали соответствующие нормативные документы в виде законов, предписаний и стандартов. В ходе процесса глобализации стало возможным достичь значительного прогресса в вопросах согласования и урегулирования руководящих принципов защиты от взрывов.

Утвердив директиву 94/9/ЕС, Европейский Союз создал необходимые предпосылки для полной стандартизации в области взрывоопасных производств, поскольку с 1 июля 2003 г. все новые средства автома-

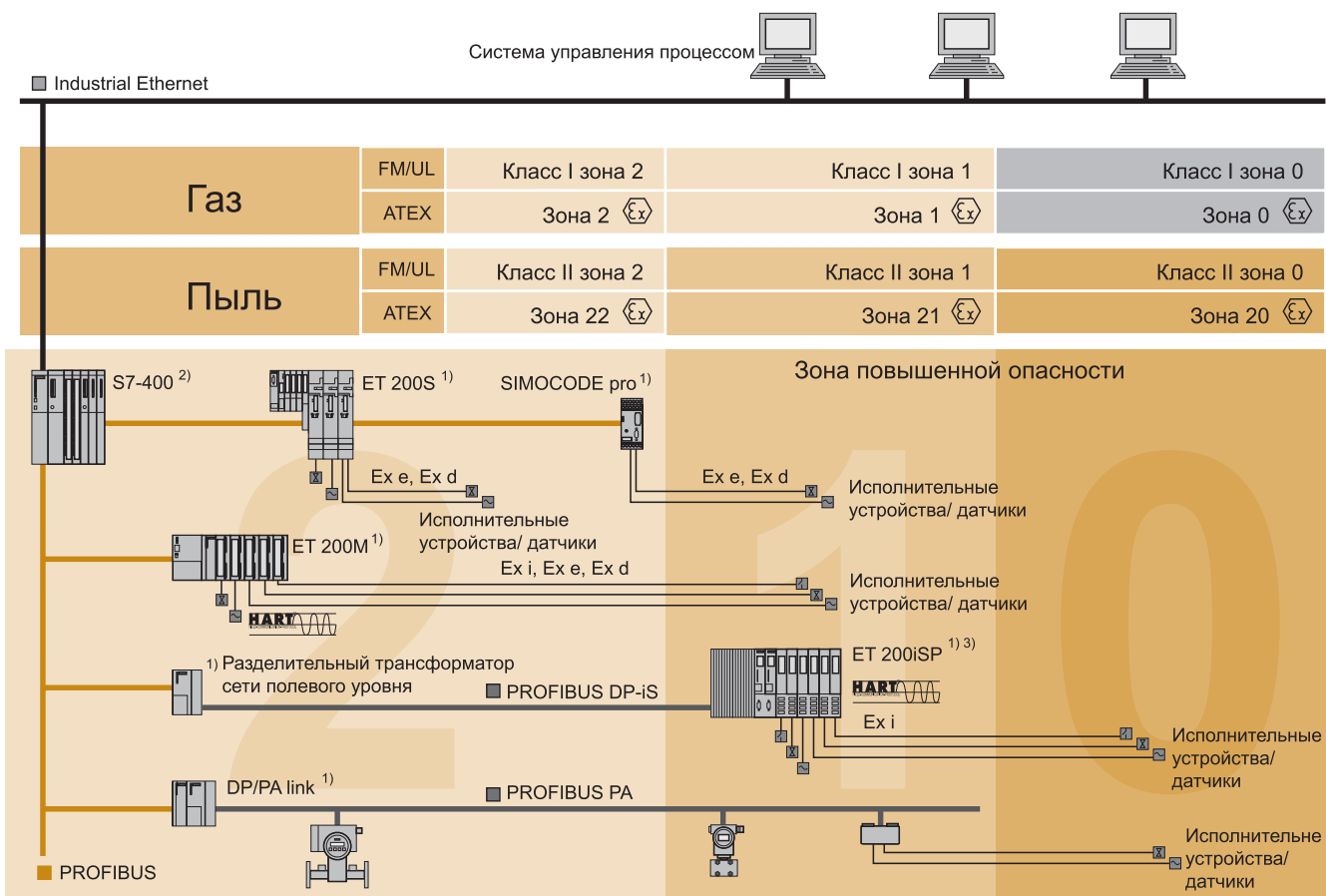
тизации для применения на предприятиях подобного типа должны быть сертифицированы в соответствии с требованиями этой директивы.

В постановлении о обеспечении производственной безопасности (Германия – АТЕХ 137) описаны мероприятия, требуемые для предотвращения появления взрывчатой газообразной среды. В России соответствующие требования определяют ГОСТ Р 51330.

В сущности, возможны два принципа предотвращения взрывов: предотвращение образования взрывоопасной среды или *первичная взрывозащита* и предотвращение воспламенения взрывоопасной среды или *вторичная взрывозащита*.

Под первичной взрывозащитой понимают все мероприятия, препятствующие или ограничивающие возникновение взрывоопасной среды. Они могут включать: предотвращение появления горючих жидкостей; инертнизацию; замену горючих веществ негорючими; поддержание концентрации ниже нижнего или выше верхнего предела взрываемости; надлежащую конструкцию установки; естественную и техническую вентиляцию.

Однако имеется множество приложений, где первичные меры защиты не могут быть применены. В таких случаях требуются меры предотвращающие воспламенение, обеспечивающие безопасность людей и материалов во взрывоопасных зонах. Вторичная взрывозащита включает меры, предусмотренные нормативными документами, регламентирующими порядок



- 1) Запыленная атмосфера: установка компонентов в шкафах со степенью защиты IP6x
- 2) Со стандартным 10 А блоком питания постоянного тока
- 3) Дополнительно соответствие требованиям FM/UL класса I раздела 2

Рис. 1

ведения строительных работ для электрического оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах. Постановления и распоряжения, регламентирующие порядок ведения строительных работ, должны посредством конструктивных и/или схемных мероприятий воспрепятствовать возникновению взрыва или воспламенению окружающей взрывчатой газообразной среды в случае взрыва внутри оборудования.

Этого можно достигнуть, помещая потенциальный источник воспламенения в прочный изолирующий корпус, препятствующий воспламенению окружающей взрывоопасной среды, или снижая энергию управляющих электрических сигналов ниже порога, достаточного для воспламенения. На практике для мощных машин и механизмов (силовые приводы, исполнительные механизмы и прочие агрегаты, потребляющие значительную электрическую мощность) реализуют первый принцип защиты, а для систем сбора и анализа технологических данных, АСУТП используют снижение энергии электрических сигналов, методы искрогашения или комбинируют оба подхода.

Системы управления SIMATIC по своим техническим характеристикам могут использоваться только во взрывоопасной зоне 2. Использование в зонах 1 и 0 без ряда специальных мероприятий по обеспечению вторичной взрывозащиты не допускается. Однако возможность использовать SIMATIC для построения АСУТП

взрывоопасных производств все же имеется. Достигается это применением специального оборудования на базе технологий полевой шины ProfiBus и децентрализованной периферии ET 200 (рис. 1). Принцип работы протокола ProfiBus одинаков во всех рабочих средах. Системы SIMATIC ET 200 могут быть быстро и просто подключены к любым контроллерам по сети ProfiBus. Для использования системы ProfiBus во взрывоопасных областях необходима ее соответствующая физическая адаптация. С помощью электрических (RS-485) или оптических систем передачи данных сеть ProfiBus DP может быть проложена по стандартной технологии во взрывоопасную зону 2. Для размещения ProfiBus DP во взрывоопасной зоне 1 требуется применение разделительного трансформатора (устройство сопряжения RS-485-iS) и технологии передачи RS-485-iS. Взрывобезопасная система ProfiBus DP специфицирована для типа защиты EEx(ib).

Децентрализованная периферия ET 200 M базируется на стандартных модулях SIMATIC S7-300. Эта модульная периферия, имеющая класс защиты IP20, может устанавливаться в зоне 2, а датчики и исполнительные механизмы могут быть вынесены в зону 1. Для снижения энергии электрических сигналов используют барьеры искрозащиты, которые фактически интегрированы в модуль. По сравнению с отдельными барьерами искрозащиты такой подход позволяет умень-

шить массогабаритные характеристики системы в целом и число промежуточных электрических цепей, сократить затраты на проектирование, монтаж и тестирование системы. Появляется возможность задействовать интегрированную диагностическую систему, которая будет контролировать все электрические параметры и исправность электронных модулей.

Каждая станция ET 200 M включает один или два (для подключения к резервированной сети ProfiBus DP) интерфейсных модуля IM 153 и несколько (≤ 12) модулей программируемого контроллера S7-300. Питается такая станция постоянным стабилизированным напряжением 24 В и при необходимости может комплектоваться блоком питания. Порядок размещения модулей S7-300 может быть произвольным (рис. 2).

В одной станции ET 200M допускается использование смешанного состава модулей S7-300: модули стандартного и Ex-исполнения, а также F-модули (модули систем противоаварийной защиты и автоматики безопасности). При использовании подобных конфигураций должны выдерживаться определенные правила монтажа. Это регламентируется нормативными документами, определяющими требования к конструкции, в частности, учитываются минимальные расстояния между токонесящими клеммами. Для таких смешанных конфигураций выпускается богатый набор аксессуаров и разделительных перегородок, позволяющих надежно отделить электрические цепи Ex-зоны.

Станция ET 200 M поддерживает технологию "горячей замены", при которой отдельные модули могут быть заменены без остановки как самой станции, так и контроллера, к которому она подключается. Это позволяет значительно сократить время простоев, обеспечить непрерывное управление ТП. При подключении ET 200 M к S7-400 возможно внесение изменений в конфигурацию и настройка в оперативном режиме (CiR). При этом возможно как добавление новых станций ET 200 M, так и изменение конфигурации уже существующих, добавление отдельных модулей или изменение их параметров.

Работоспособность и надежность системы автоматизации повышается при использовании ET 200 M с контроллерами S7-400H/FH: конфигурация с коммутируемым подключением – одна станция ET 200 M с двумя интерфейсными модулями; резервированная конфигурация – две станции ET 200 M, каждая с одним интерфейсным модулем.

Таким образом, ET 200 M демонстрирует компромиссный подход к вопросам взрывозащиты. Использование только интегрированных Ex-барьеров не

позволяет внедриться "глубже" зоны 1, но, с другой стороны, позволяет сохранить стоимость системы управления на приемлемом уровне.

Комплексный подход демонстрирует другая распределенная периферия – станция ET 200iSP. Здесь реализовано не только снижение энергии управляющих сигналов до регламентированных уровней, но и физическая изоляция "энергоемких" модулей (в первую очередь источников электропитания) в прочных герметизированных корпусах. Блок питания ET 200iSP заключен в прочный алюминиевый корпус, который даже в случае отказа электроники не позволит создать условия, необходимые для воспламенения. Конструкция внешних подключений не допускает каких-либо манипуляций с клеммами блока без отключения внешнего питания. Такая конструкция позволяет устанавливать ET 200iSP непосредственно в Ex-зонах 1, 2, 21, 22 и подключать датчики и исполнительные устройства, расположенные в Ex-зонах 0, 1, 2, 20, 21 и 22. Станция ET 200iSP выполнена с учетом требований директивы Европейского Союза 94/9/EU к новым устройствам с Ex-защитой, выпускаемым на европейский рынок. Конструкция станции допускает ее эксплуатацию при повышенных механических нагрузках, например, на нефтедобывающих плавучих платформах.

Станция имеет модульную конструкцию, характеризующую степень защиты IP 30, предназначенную для установки в зонах повышенной опасности (Ex-зонах). Станция выполняет функции стандартного ведомого устройства ProfiBus DP (DP V0 или DP V1) и способна передавать данные со скоростью до 1,5 Мбит/с. Предусмотрено защищенное исполнение интерфейса подключения к ProfiBus DP (ProfiBus RS-485IS). Возможна работа в резервированных сетях ProfiBus и использование резервированных схем питания.

Станция ET 200iSP объединяет:

- герметичный блок питания EEx d исполнения;
- интерфейсный модуль IM152 для подключения к сети ProfiBus RS-485IS и обмена данными с ведущим DP устройством;
- до 32 электронных модулей EEx i исполнения для ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов;
- оконечный модуль, устанавливаемый в конце внутренней шины станции.

Все модули станции устанавливаются на соответствующие терминальные модули, монтируемые на стандартную профильную шину S7-300. Внешние цепи станции подключаются к контактам терминальных модулей.

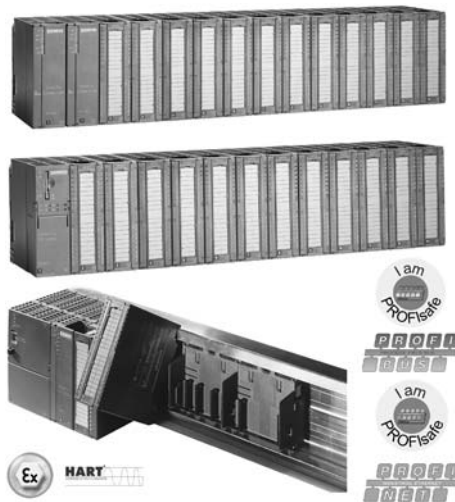


Рис. 2

При первой установке электронного модуля автоматически выполняется операция механического кодирования терминального модуля. В дальнейшем на данное посадочное место можно установить электронный модуль только такого же типа. Это позволяет избежать ошибок при замене модулей (рис. 3).

Станция спроектирована с возможностью "горячей" замены всех своих модулей непосредственно в Ex-зоне. Установка и удаление электронных модулей, интерфейсного модуля и модуля блока питания с терминальных модулей выполняется без использования инструмента. Эти операции допускаются выполнять в Ex-зоне без отключения напряжения питания станции.

Подключение станции ET 200iSP к сети ProfiBus DP должно выполняться через разделительный модуль RS-485IS-Coupler. Кабель ProfiBus, подключаемый к станции ET 200iSP, должен оснащаться специальным Ex-штекером. В последней станции на сегменте ProfiBus должен быть включен терминальный резистор.

Подключение к обычной сети ProfiBus выполняется через интерфейсный модуль IM152, устанавливаемый на терминальный модуль TM-IM/EM. Для подключения к резервированной сети два модуля IM152 устанавливаются на терминальный модуль TM-IM/IM.

При обычном варианте питания станции используется один модуль питания, устанавливаемый на терминальный модуль TM-PS-A. Резервированная схема питания использует два модуля блоков питания, каждый из которых устанавливается на терминальный модуль TM-PS-B. Входное напряжение =24В подключается к терминальному модулю блока питания через клеммы Ex e исполнения. Разрывать эту цепь в Ex-зоне без отключения питания запрещено.

Для увеличения нагрузочной способности выходы модулей блоков питания могут включаться параллельно.

Электронные модули устанавливаются на терминальные модули TM-EM/EM. На каждый модуль TM-EM/EM устанавливается два электронных модуля. Один электронный модуль может устанавливаться на терминальный модуль TM-IM/EM.

Конфигурирование и настройка параметров станции ET 200iSP выполняется в STEP 7 или в PCS 7.

Станция оптимизирована для работы с ПЛК SIMATIC S7 и системами управления непрерывными процессами SIMATIC PCS7. Предлагается множество библиотечных блоков для интеграции в другие системы управления непрерывными процессами. Для обеспечения работы станции с другими программируемыми контроллерами или системами управления может использоваться соответствующий GSD-файл. Станция не имеет дополнительной сервисной шины. Для конфигурирования, пуска-наладки, диагностики и обмена данными во время работы используется ProfiBus. Обеспечивается необслуживаемое сохранение данных производителя и пользователя в электронных модулях при перебоих в питании станции.

Станция ET 200iSP поддерживает технологии CiR (Configuration in RUN), интерактивное изменение конфигурации и параметров настройки при работе под управлением S7-400. При этом возможно как добавление новых станций ET 200iSP, так и изменение конфигурации уже существующих, добавление отдельных модулей или изменение их параметров.

В состав модулей ввода/вывода аналоговых сигналов включены модули, способные работать с/без поддержки HART протокола. Необходимый набор функций, поддерживаемых таким модулем, определяется на этапе настройки его параметров.

Для размещения станций ET 200iSP могут использоваться стальные шкафы настенного монтажа со степенью защиты IP65. Корпуса шкафов выполняются из высококачественной стали и имеют несколько типоразмеров для размещения станций с различным числом модулей. Подключение внешних цепей выполняется через уплотнительные сальники M16. Шкафы с установленными компонентами станции ET 200iSP имеют степень защиты EEx e и могут монтироваться непосредственно в Ex зонах 1 (рис. 4).

Конструкция ET 200iSP соответствует требованиям: CENELEC II 2 G (1) GD EEx d e [ib/ia] ПС Т4; АTEX 100 а. Имеются российский сертификат и разрешение Ростехнадзора.

Применение станции ET 200iSP позволяет получить существенную экономию денежных средств по сравнению с традиционными вариантами построения систем автоматизации для Ex-зон. Эта экономия

получать существенную экономию денежных средств по сравнению с традиционными вариантами построения систем автоматизации для Ex-зон. Эта экономия



Рис. 3



Рис. 4

обеспечивается отказом от использования многочисленных разделительных барьеров, а также снижением затрат на прокладку кабельной сети в Ex-зонах. Широкие диагностические возможности станции существенно упрощают выполнение пусконаладочных работ и ее дальнейшую эксплуатацию.

Другая возможность управлять оборудованием во взрывоопасной зоне — это напрямую использовать шину ProfiBus — первую в мире сеть полевого уровня, которая использует идентичные коммуникационные механизмы обслуживания систем распределенного ввода/вывода в областях автоматизации как промышленного производства (ProfiBus DP), так и непрерывных ТП (ProfiBus PA). Ведущее устройство ProfiBus DP способно выполнять скоростной обмен данными с ведомыми устройствами, подключенными к сети ProfiBus PA (расположенными как в обычных зонах, так и в зонах повышенной опасности — Ex-зонах). Для проектирования или расширения сегмента ProfiBus PA во взрывоопасной области нет необходимости в сложных расчетах взрывобезопасных цепей, если используемые компоненты (взрывобезопасные устройства сопряжения, кабели, полевые устройства, терминатор шины) сертифицированы в соответствии с моделью FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept — Концепция взрывобезопасности полевых шин) органом, уполномоченным на выдачу допусков к эксплуатации, например, РТВ или UL. Это приводит к существенной экономии затрат на этапах планирования и эксплуатации. Более того, нет необходимости в каких бы то ни было расчетах при добавлении или удалении устройств. В соответствии с моделью FISCO сеть является взрывобезопасной, если у упомянутых компонентов соблюдены определенные границы по напряжению, току, мощности, индуктивности и емкости. При использовании компонентов, сертифицированных в соответ-

вии с FISCO, например, взрывобезопасных устройств сопряжения DP/PA и полевых устройств PA фирмы Siemens, число устройств, способных работать на одном сегменте, может быть максимизировано, и гарантируется взаимозаменяемость различных производителей при замене отдельных устройств или расширении установки. Сегмент ProfiBus PA отделяется от сегмента ProfiBus DP с помощью имеющего взрывобезопасную конструкцию устройства сопряжения DP/PA link. Поэтому взрывобезопасный сегмент ProfiBus PA на выходе блока сопряжения DP/PA Coupler может быть проложен прямо в зону 0 или 1. Это соответствует требованиям типов защиты EEx(ia) и EEx(ib). При этом физический уровень сигналов сетей ProfiBus DP и ProfiBus PA различается и непосредственное соединение двух сегментов невозможно.

В сети ProfiBus PA обмен данными и питание всех сетевых компонентов осуществляется через экранированную витую пару с поддержкой технологии MBP (Manchester Coded, Bus Powered).

В сети ProfiBus PA допускается применение магистральных, древовидных и кольцевых топологий. Сети, прокладываемые в обычных и Ex-зонах 2, могут иметь общую протяженность до 1,9 км с длиной ответвлений — до 120 м. В Ex-зонах 1 длина ответвлений может достигать 30 м при общей протяженности сети до 1 км (рис. 5).

Сети ProfiBus PA позволяют использовать линейные, древовидные и кольцевые топологии на основе электрических каналов связи. Для их построения в состав семейства SIMATIC NET включены: сетевые кабели FC (FastConnect) PA для прокладки в обычных и Ex-зонах; соединительные устройства SplitConnect; согласующие модули DP/PA Coupler и блоки DP/PA Link связи DP/PA; активные полевые разделители AFS и распределители AFD.

Каналы связи ProfiBus PA выполняются FC PA кабелями, поддерживающими технологию FastConnect. Для их быстрой разделки может использоваться инструмент FastConnect для FC PB кабелей. Двухжильные FC PA кабели с двойным экранированием жил имеют две модификации: кабель для прокладки в обычных зонах, выпускаемый в оболочке черного цвета, и кабель для прокладки в Ex-зонах, имеющий оболочку голубого цвета. На оболочке кабеля нанесены метровые отметки, позволяющие отмерять отрезки необходимой длины (рис. 6).

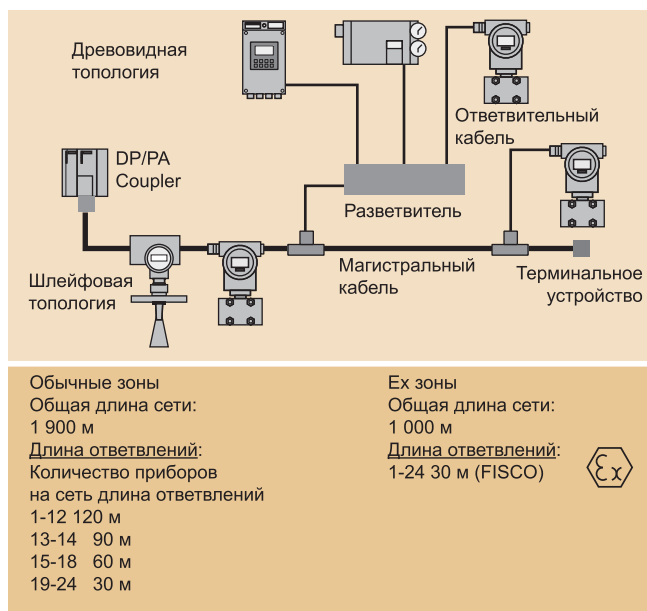


Рис. 5



Рис. 6

Соединители SplitConnect позволяют строить сеть ProfiBus PA в обычных и Ex-зонах, производить подключение к сети приборов полевого уровня, упрощают выполнение монтажных работ, снижают время их выполнения.

Разветвители SplitConnect имеют пластиковые корпуса со степенью защиты IP65, стойкие к воздействию ультрафиолетового излучения. Подключение жил соединительных FC PA кабелей выполняется методом прокалывания изоляции. Обеспечивается надежное соединение экранов всех соединяемых цепей. Все перечисленные соединения создаются в процессе навинчивания головки с ножевыми контактами на корпус разветвителя, снабженный винтом подключения цепи заземления (рис. 7).

Приборы полевого уровня могут подключаться непосредственно к отводу разветвителя SplitConnect или через соединитель SplitConnect M12 и отрезок FC PA кабеля. С помощью соединителей SplitConnect несколько разветвителей SplitConnect могут соединяться в схемы концентраторов ProfiBus PA с необходимым числом точек подключения к сети.

Модули и блоки DP/PA связи выполняют функции шлюзовых устройств между каналами ProfiBus DP (IEC 61158/ EN 50170 – передача данных с использованием дифференциальных сигналов напряжения RS-485, 8 бит на символ) и каналами ProfiBus PA (IEC 61158-2 – передача данных с использованием сигналов силы тока, 11 бит на символ).

Наиболее простым вариантом согласования сетей ProfiBus DP и ProfiBus PA является использование модулей DP/PA Coupler. Каждый модуль DP/PA Coupler "прозрачен" для ведущего устройства ProfiBus DP и не требует конфигурирования (рис. 8).

Модули DP/PA Coupler выпускаются в пластиковых корпусах формата модулей S7-300 шириной 80 мм и имеют два исполнения для использования в:

- обычных зонах с выходным напряжением =31 В и током нагрузки 1000 мА. Длина линии связи может достигать 1900 м.
- Ex-зонах с выходным напряжением =13,5 В и током нагрузки 110 мА. Длина линии связи может достигать 1000 м.

Модуль AFD (Active Field Distributor) оснащен двумя портами для включения в магистральную линию и четырьмя портами для подключения отходящих линий ProfiBus PA. Порты включения в магистральную линию оснащены автоматическими устройствами включения

терминальных элементов. Порты отходящих линий оснащены защитой от коротких замыканий.

Ошибки в работе одного модуля AFD не влияют на работоспособность остальных активных полевых распределителей в кольце.

Модуль AFS (Active Field Splitter) позволяет производить подключение нерезервированного сегмента ProfiBus PA к блоку PD/PA Link через два резервированных модуля FDC 157-0. При этом модуль AFS выполняет автоматическое подключение сегмента ProfiBus PA к активному модулю FDC 157-0.

До недавнего времени блоки связи DP/PA Link обеспечивали возможность резервирования интерфейсных модулей для подключения к сети ProfiBus DP, но не поддерживали возможности резервирования модулей связи DP/PA Coupler. Появление модулей FDC 157-0, AFD и AFS позволило решить эту проблему и дополнить сеть ProfiBus PA двумя новыми топологиями: линейной с резервированием модулей DP/PA связи и кольцевой.

Дополнительно все новые компоненты обеспечивают поддержку профиля PROFIsafe и концепции гибкого модульного резервирования FMR (Flexible Modular Redundancy), позволяющей устанавли-

вать кратность резервирования всех приборов, подключаемых к системе через ProfiBus PA (рис. 9).

Преимущества кольцевой топологии:

- повышение надежности системы промышленной связи ProfiBus PA;
- снижение затрат на аппаратуру и кабельную продукцию в резервированных системах распределенного ввода/вывода резервированных систем автоматизации;
- наличие активных терминальных устройств, встроенных в FDC 157-0 и AFD, что позволяет:
 - автоматическая безударная изоляция поврежденного сегмента сети в случае короткого замыкания или обрыва кабеля;

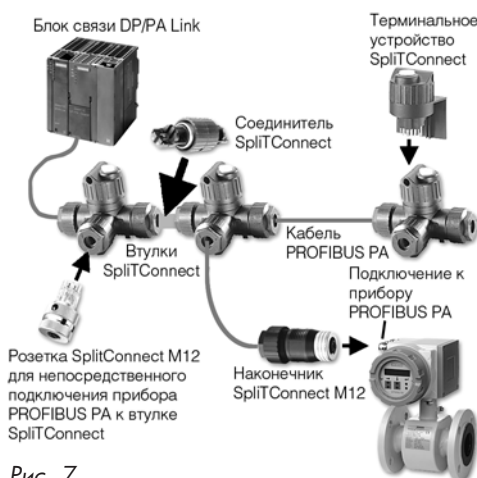


Рис. 7

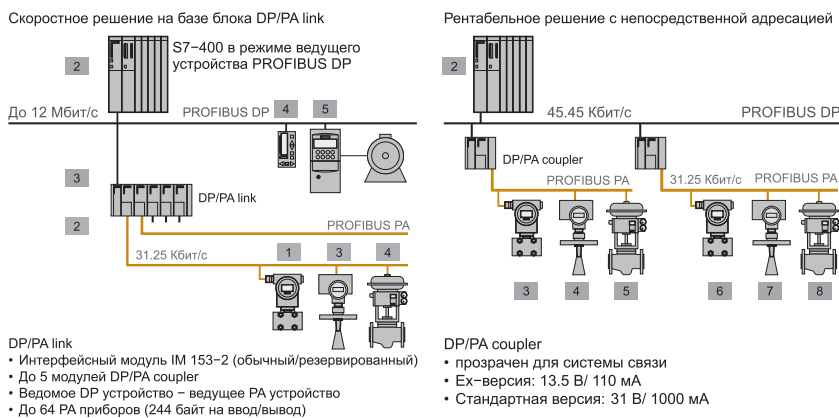


Рис. 8

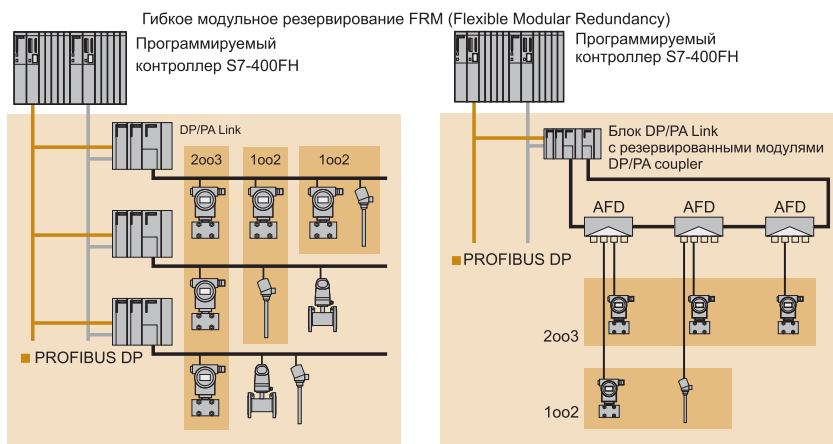


Рис. 9

- возможность внесения изменений в кольцевую конфигурацию и состав аппаратуры во время работы сети, включая добавление новых сегментов кольцевой сети или удаление таких сегментов;

- "прозрачное" для системы верхнего уровня управление резервированием блоков FDC 157-0;
- отображение диагностической и статусной информации с помощью встроенных светодиодов, получение доступа к этой информации через диагностическую систему Profibus и ее вывод на станции операторов или обслуживания;
- возможность настройки модуля FDC 157-0 на режим работы диагностируемого ведомого DP устройства, поддерживающего широкий спектр функций дистанционной диагностики через Profibus, например, считывание значений тока и напряжения в главной линии, считывание информации о текущем состоянии системы резервирования, получение информации об обрыве или коротком замыкании в линии;
- интеграция модулей FDC 157-0 в систему управления приборами на основе SIMATIC PDM и SIMATIC PCS7 Asset Management.

Модуль FDC 157-0 является обновленной версией модуля DP/PA Coupler стандартного исполнения и имеет с предшественником одинаковый набор электрических параметров. Без дополнительных компонентов он способен выполнять функции обычного модуля DP/PA связи. В сочетании с модулями AFS или AFD два модуля FDC 157-0 обеспечивают поддержку резервированных схем подключения сети Profibus PA к блоку связи DP/PA Link.

При использовании схем резервирования модулей DP/PA связи блок DP/PA Link комплектуется двумя модулями FDC 157-0, устанавливаемыми на специальный активный шинный соединитель. Активный шинный соединитель должен занимать крайнюю правую позицию в блоке DP/PA Link.

Во всех вариантах использования модуль FDC 157-0 имеет свой адрес в сети Profibus DP и работает в режиме диагностируемого ведомого устройства Profibus. Этот режим позволяет ведущему устройству Profibus DP:

- получать идентификационные данные о приборах Profibus PA;
- считывать значения тока и напряжения в магистральной линии Profibus PA;
- считывать информацию о текущем состоянии системы резервирования;
- получать информацию об обрыве или коротком замыкании в сети Profibus PA;
- считывать информацию об уровнях сигналов в сети Profibus PA.

Преимущества от применения сети Profibus PA на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации готовой системы автоматизации:

- однородность модульной системы связи от полевого уровня до уровня управления;
- построение распределенных систем противоаварийной защиты и автоматики безопасности;
- поддержка технологии гибкого модульного резервирования с установкой кратности резервирования каналов ввода/вывода через интерфейс непосредственно подключения приборов полевого уровня;
- свободная замена одних датчиков другими, включая датчики других производителей;
- подключение аппаратуры Ex-зон без применения дополнительных разделительных барьеров и блоков питания;
- обеспечение информационной совместимости между всеми уровнями управления предприятием, начиная с полевого уровня и выше;
- удобное и наглядное централизованное проектирование систем и обслуживание приборов полевого уровня любых производителей с помощью ПО SIMATIC PDM;
- простота монтажа сети. Использование двухжильных экранированных кабелей для передачи данных и питания всех сетевых приборов;
- обеспечение возможности простой замены приборов полевого уровня, соответствующих стандартному профилю, в том числе приборов одних производителей приборами других производителей;
- быстрый поиск неисправностей благодаря простой структуре сети и поддержке широкого спектра диагностических функций.

Безусловно, наиболее перспективным нужно признать использование интеллектуальной полевой шины, охватывающей как "стандартные", так и взрывоопасные приложения. Некоторое увеличение стоимости аппаратной части, вызванное необходимостью использования "интеллектуальных" датчиков и исполнительных механизмов, способных напрямую подключаться к шине полевого уровня, с лихвой компенсируется тем набором преимуществ, которые предоставляет такое подключение. Особенно это заметно во взрывоопасных зонах, что связано с особенно-

стями исполнения электронных приборов, допущенных к использованию в Ex зонах. Такие приборы и механизмы, как правило, имеют специальные корпуса и особым образом выполненные электрические подключения. При этом исключение промежуточного компонента управления в виде станции ET 200, подключение которой тоже нужно выполнять с учетом специальных требований, дает значительные экономические преимущества. Фактически вся специализированная электроника, служащая для согласования измерительного датчика или исполнитель-

ного механизма с центральным процессорным устройством, переносится внутрь защищенного корпуса этого датчика или исполнительного механизма, делая ненужным дорогостоящее сопряжение в виде ET200. Но поскольку не все оконечные устройства обладают "интеллектом", необходимым для прямого подключения к полевой шине, SIEMENS предлагает полный комплекс решений для автоматизации взрывоопасных производств на базе как полевой шины ProfiBus PA, так и децентрализованной периферии ET200M и ET200iSP.

*Гуленок Андрей Васильевич — эксперт отдела систем автоматизации
Департамент Промышленная автоматизация ООО "Сименс".*

Контактный телефон(495) 737-24-77, факс(495) 737-23-98. E-mail: andrej.gulenok@siemens.com

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС НА ВЗРЫВООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

А.Н. Яценко (ОАО "Синтез-Каучук"),

С.В. Тучинский, И.Н. Андриянов (ЗАО "Экоресурс")

Представлены взрывозащищенные контроллеры БАЗИС: состав, функциональные и конструктивные особенности. Рассмотрены типовые примеры применения контроллеров в реализованных взрывоопасных проектах.

Ключевые слова: взрывозащита, взрывозащищенные контроллеры, противоаварийная защита, регуляторы, регистраторы, универсальные промышленные контроллеры.

Автоматизация взрывоопасных производств по сравнению с невзрывоопасными представляет собой намного более сложную задачу, поскольку накладывает ряд существенных ограничений на выбор аппаратных средств, на их монтаж и организацию взаимодействия. Так, например, использование во взрывоопасных зонах датчиков и устройств, не имеющих специальной маркировки, категорически запрещается, а подключение взрывозащищенных датчиков к стандартным контроллерам "общепромышленного исполнения" требует использования дополнительных дорогостоящих барьеров искрозащиты, согласователей уровня, взрывозащищенных блоков питания и пр. В связи с этим всегда вызывает интерес возможность применения контроллеров, специально разработанных для взрывоопасных производств.

Как правило, такие контроллеры имеют цепи подключения взрывозащищенных датчиков и исполнительных устройств со встроенными барьерами искрозащиты, что обеспечивает лучшие характеристики как по уровню согласования и точности измерения входных сигналов, так и по монтажу и размещению, значительно сокращая число и размеры внешних коммутационных элементов. Кроме того, такие контроллеры, как правило, обходятся дешевле, чем аналогичные системы, состоящие из невзрывозащищенных контроллеров, внешних барьеров искрозащиты и взрывозащищенных блоков питания. В статье пойдет речь как раз о подобных специализированных контроллерах серии БАЗИС, производимых ЗАО "Экоресурс" (г. Воронеж).

В серию БАЗИС входят следующие типы контроллеров:

- БАЗИС-12 (с монохромным ЖКИ 2,7") — включает семейства одно/двухконтурных регулирующих

контроллеров (БАЗИС-12.Р, БАЗИС-12.РР и БАЗИС-12.УРС), контроллеров ПАЗ и сигнализации (БАЗИС-12.ЗР, БАЗИС-12.ЗРС).

- БАЗИС-21 — включает семейства регистрирующих контроллеров (БАЗИС-21.ЦР и БАЗИС-21.2ЦР), регулирующих контроллеров (БАЗИС-21.РР и БАЗИС-21.2РР), контроллеров ПАЗ и регистрации (БАЗИС-21.Ц и БАЗИС-21.2Ц) с цветными ЖКИ 5,5" или 10,4" соответственно, а также универсальный контроллер БАЗИС-21.2ЦУ с цветным ЖКИ 10,4";

- БАЗИС-35 (с монохромным ЖКИ 2,7") — включает контроллеры ПАЗ и сигнализации (БАЗИС-35 и БАЗИС-35.УК).

Контроллеры серии БАЗИС имеют различные типы входных каналов, включая универсальные программно переключаемые (принимают сигналы от термомпар, термопреобразователей сопротивления 3-/4-проводных, токовых со встроенными блоками питания и двухпозиционных токовых/контактных датчиков). Все входные каналы контроллеров могут иметь встроенные барьеры искрозащиты и при необходимости блоки питания датчиков.

Контроллеры имеют на выходе в зависимости от вида модуля мощные реле фирмы Finder (Италия), симисторы и транзисторы. Реле позволяют подключать многие исполнительные механизмы непосредственно к контроллеру, без промежуточных пускателей.

Контроллеры серии БАЗИС поддерживают работу с шиной расширения, реализующей гибкие возможности по наращиванию числа входных/выходных каналов, а также средств сигнализации при помощи преобразователей БАЗИС-61, БАЗИС-62 и блоков внешнего табло БВТ.