

УДК 621.3
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

Л. Г. ЧЕРНАЯ, М. П. СЛУКА, В. Н. АБАБУРКО
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

На предприятиях нефтегазовой и химической промышленности датчики и исполнительные устройства располагаются во взрывоопасных зонах. Для безопасного подключения их к системе управления чаще всего используется наиболее эффективный и экономичный метод «искробезопасная эклектическая цепь» с использованием барьеров искробезопасности. Но для большого количества подключений этот метод становится слишком дорогим и громоздким. Для экономии кабельной продукции можно применять схему удаленного ввода-вывода, когда барьеры устанавливаются на объединительные платы, расположенные во взрывобезопасной зоне, но как можно ближе к оборудованию, а связь с контроллером осуществляется по последовательному интерфейсу RS-485 или с использованием промышленных сетей, например, Modbus, ControlNet, PROFIBUS.

Наиболее экономичными являются системы управления с непосредственным внедрением промышленных сетей во взрывоопасные зоны. Но в этом случае необходимо применять взрывобезопасные промышленные сети, в которых реализован стандарт физического уровня IEC 61158-2, таких как PROFIBUS-PA, PROFIBUS RS 485-IS, FOUNDATION Fieldbus H1.

Промышленные сети делятся на сегменты и могут иметь общую длину кабеля до 1900 м, к одному сегменту может быть подключено до 31 устройства. Магистральная линия связи является основным кабелем структуры промышленной сети. Через кабельные отводы с длиной до 120 м к магистрали подключаются полевые устройства нижнего уровня.

В каждом сегменте находится один шлюз и до восьми модулей ввода-вывода. Модули устанавливаются на секционированном соединительном основании с общей последовательной шиной данных. Искробезопасные электрические цепи сигналов модулей ввода-вывода имеют маркировку Exia, в то время как сами модули, установленные во взрывоопасной зоне маркируются как Exib. Входные и выходные сигналы оцифровываются в модулях и передаются через последовательную шину данных соединительного основания к шлюзу. Шлюз обеспечивает интерфейс взрывобезопасной промышленной сети.

Сегментные соединители формируют интерфейс между сетью PROFIBUS-DP (технология передачи RS-485 в соответствии со стандартом EN 50170) и сегментами PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus H1,

PROFIBUS RS 485-IS (передача данных на основе стандарта IEC 61158-2). Сегментные соединители располагаются во взрывобезопасной зоне. Питание модулей ввода-вывода может осуществляться источником питания с маркировкой взрывозащиты Exde, вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и защита вида «е». Исполнительные механизмы, датчики, преобразователи в пределах системы управления снабжаются электропитанием через модули ввода-вывода.

Достоинствами такой организации промышленных сетей являются: обработка измерительной информации непосредственно на нижнем уровне.

Применение полевых барьеров в промышленной сети, развёрнутой во взрывоопасной зоне класса 1, позволяет значительно увеличить количество полевых устройств и минимизировать накладные расходы на развёртывание сети во взрывоопасной зоне. Несколько полевых барьеров могут быть соединены на магистрали каскадно, каждый из них имеет четыре выхода для подсоединения полевых устройств с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь». Каждый из выходов обеспечивает ток 40 мА и соответствует требованиям концепций FISCO (IEC 60079-27). К каждому выходу может быть подключён кабельный отвод с максимальной длиной 120 м.

Полевой барьер является чрезвычайно сложным модулем промышленной сети. Он объединяет в себе три неотъемлемые функции физического уровня: разветвление магистрали промышленной сети на четыре отвода для подключения полевых устройств; ограничение тока короткого замыкания для каждой точки подключения полевого прибора; использование удобного вида взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» для полевых устройств. Питание для полевых устройств подаётся в сегмент промышленной сети стандартными источниками питания без ограничения мощности. Магистральный кабель, проложенный во взрывоопасную зону, должен быть установлен с применением технических требований защиты вида «е». Сегментный соединитель с защитой вида "e" устанавливается во взрывобезопасной зоне.

Полевые барьеры для искробезопасных сегментов сетей PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus HI, PROFIBUS RS 485-IS имеют маркировку взрывозащиты 2Exme[ia]IICT4, степень защиты до IP67.

Эта технология объединяет взрывозащиты видов «искробезопасная электрическая цепь» и «е» и позволяет подключать к сегменту промышленной сети большое количество полевых устройств, сохраняя при этом параметры искробезопасности.