

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СТРУКТУРИРОВАННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ СЕТИ PROFIBUS БЛАГОДАря КОМПОНЕНТАМ PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG

Г. Кутцкер (Phoenix Contact GmbH & Co. KG)

Несмотря на всестороннее обсуждение сетей Ethernet, автоматизация технологических и производственных процессов может быть осуществлена только с дополнительным использованием технологии полевых шин. Модульные терминалы автоматизации и полевые периферийные устройства – основные компоненты для простого и экономичного решения задачи построения промышленной сети передачи данных. Рассмотрим подробнее структуру полевых шин Profibus, построенную на оборудовании компании Phoenix Contact.

Структура "звезда" и "дерево" полевых шин Profibus

Подлинная структура "звезда" и "дерево" для шин Profibus возможна только при использовании активных периферийных устройств. Сеть Profibus основана на двухпроводном интерфейсе RS-485 и поэтому ее возможности ограничены только классической линейной структурой. Эта особенность приводит и к другим ограничениям:

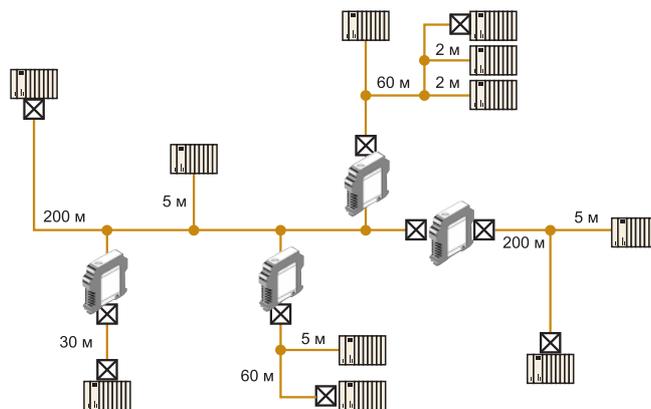
- число физических устройств для одного сегмента – до 32 ед.;
- возможность использования только линейной структуры;
- максимально допустимая длина линии связи зависит от скорости передачи данных (таблица);
- только ограниченное применение пассивных коротких ответвительных линий связи;
- необходимость применения оконечных нагрузок в начале и конце линий связи;
- ответвительные линии без оконечной нагрузки.

Применение шинных повторителей открывает новые возможности монтажа

Перечисленных ограничений можно избежать, используя шинные повторители. В то же время они увеличивают производительность и надежность системы в целом. Возможно снижение стоимости монтажа, вследствие отхода от строгой линейной структуры. Могут быть реализованы структуры сетей "звезда" и более сложная – "дерево" с большим числом переходов. При проектировании системы ориентируются на разделение по функциональному признаку, исходя из условий конкретного оборудования. В то же время, активное ветвление позволяет в каждом отдельном сегменте сети задействовать по 32 устройства и реализовывать линии связи Profibus максимальной длины (рис. 1).

Кроме этого, пользователь получает возможности:

- многократно увеличить максимальную длину линий связи;
- снизить опасность переходных процессов за счет сегментации сети в отдельные группы, несвязанные гальванически;
- снизить последствия от коротких замыканий в шине и неправильного



☒ ≙ Подключение нагрузочного сопротивления

Рис. 1. Система Profibus с повторителями, допускающими создание структурированных групп

подключения оконечной нагрузки, так как они влияют на работоспособность только отдельного сегмента;

- увеличить число физических устройств в $32n$ раз (максимально до 127 ед.);
- увеличить скорость передачи данных. Например, на дистанции 400 м допустимая пропускная способность шины 500 Кбит/с. При включении в разрыв шины повторителя на расстоянии 200 м возможно увеличение скорости в три раза до 1500 Кбит/с.

Применение шин с повторителями Profibus из линейки продуктов PSM-ME компании Phoenix Contact позволяет пользователю использовать все перечисленные преимущества при создании структурированной кабельной сети.

Гальваническая развязка между тремя цепями (два интерфейса сети и напряжение питания) имеет электрическую прочность 2 кВ и позволяет избежать утечек. Встроенные цепи защиты обеспечивают дополнительную надежность и отводят переходные токи на потенциал земли через специальный разрядник. Устройства, имеющие ширину корпуса 22,5 мм, устанавливаются на монтажной рейке, зацепляются между собой механическими ключами-фиксаторами и питаются от шины постоянного/переменного напряжения 24 В (рис. 2).



Рис. 2. Интерфейсные повторители Profibus из линейки продуктов PSM-ME

Таблица. Допустимая длина полевой шины Profibus в зависимости от скорости передачи данных

Скорость передачи данных, Кбит/с	Длина сегмента в гальванически развязанной группе, (м)	Длина ответвления на сегмент, (м)
9,6	1 200	32 x 3
19,2		
45,45		
93,75		
187,5		
500	400	32 x 1
1 500	200	32 x 0,3
3 000	100	неприменимо
6 000		
12 000		

Организация сетей с волоконно-оптическими кабелями

Даже несмотря на применение шинных повторителей, остаются ограничения, связанные с физическими возможностями медных кабелей. В местах, где присутствуют мощные электромагнитные помехи, рекомендуется применение оптоволоконной технологии, доказавшей возможность применения в промышленных системах коммуникации и обладающей: полной гальванической развязкой соединяемых устройств, помехоустойчивостью и высокой скоростью передачи данных.

Оптоволоконный преобразователь может подключаться к преобразователям интерфейсов с помощью Т-шины и передавать сигнал дальше через два оптоволоконных порта. Благодаря этому возможна организация любой структуры сети: линейной и типов "звезда" или "дерево". При использовании волоконно-оптических кабелей возможны даже кольцевые структуры. Этим предопределяется высокая надежность системы.

Оптоволоконные изделия серии PSM-MOS-Profib специально разработаны для применения в промышленных шкафах управления. Доступны оптоволоконные преобразователи для полимерных, кварцевых (HCS) и стекловолокна для создания помехоустойчивых оптоволоконных сетей

для устройств Profibus. Все устройства поддерживают активную синхронизацию бита, неограниченный уровень каскадирования, непрерывный контроль качества соединения с гальванически развязанным выходом и технологию быстрого монтажа (рис. 3).

Быстрота и легкость подключения устройств Profibus

Подключение полевой шины к оконечным устройствам Profibus выполняется с помощью 9-контактного разъема D-SUB, который обеспечивает быстроту и легкость монтажа, а также исключает возможные ошибки даже в сложных производственных условиях. Разъемы быстрого подключения, предусмотренные в семействе продуктов Subcon-Plus, идеально подходят для различных условий применения. Инструмент для разделки кабелей Profibus позволяет менее чем за минуту выполнить подключение одножильного кабеля к пружинной клемме или многожильного — к винтовой клемме. Разъемы могут быть прямым и угловым вводом кабеля, причем последний может иметь дополнительный разъем для программирования. Резистор оконечной нагрузки может быть как встроенным, так и подключаться снаружи. При этом также возможно отключение неиспользуемых сегментов сети. Это позволяет избежать неправильного подключения оконечной нагрузки и выполнить посегментный ввод в действующие сети. Экранированные разъемы могут использоваться при ширине полосы пропускания до 12 Мбит/с. Кроме этого, они имеют поворотный соединительный блок, позволяющий подключать кабель как слева, так и справа (рис. 4).

Современная концепция позволяет экономить до 50 % времени и стоимости монтажа. Задачи автоматизации могут быть универсальными и специфическими, но для решения будут использоваться только стандартные изделия. Диапазон изделий Phoenix Contact включает все соответствующие решения Profibus. Кроме описываемых периферийных устройств, предусмотрены модульные системы ввода/вывода для любых аналоговых или дискретных сигналов.



Рис. 3. Оптоволоконные преобразователи PSI-MOS – для сети из оптоволоконных кабелей



Рис. 4. Разъемы быстрого подключения из линейки продуктов Subcon Plus

Кутцкер Герхард – Phoenix Contact GmbH & Co. KG (Германия).
 Контактные телефоны: (495) 933-85-48, 974-17-61.

[Http://www.phoenixcontact.ru](http://www.phoenixcontact.ru)
 E-mail: info@phoenixcontact.ru