

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ETHERNET-ИНФРАСТРУКТУРА ОТ PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG

Г.М. Ямпольский (ООО "Феникс Контакт Рус")

*Представлены особенности и возможности промышленного Ethernet оборудования компании Phoenix Contact: медиа-конвертеров, коммутаторов и концентраторов.*

В настоящий момент Ethernet — это самый распространенный и практически универсальный международный сетевой стандарт. Используя стандартизованную инфраструктуру с различными средами передачи данных (коаксиальный кабель, витая пара, волоконная оптика, радиоканал, инфракрасный канал), сеть Ethernet поддерживает передачу больших объемов данных с высокой скоростью и способна удовлетворить потребности достаточно крупных систем.

Использование компьютерных и Internet-технологий набирает обороты, вместе с тем растут и объемы передаваемых данных, что приводит к более интенсивному использованию существующих сетевых ресурсов. Сетевые коммуникации и различные взаимодействующие сетевые протоколы были интегрированы во все ОС и, следовательно, легко доступны пользователю. Сегодня в мире Ethernet используется в 90% всех офисных приложений, аналогичные тенденции ожидаются и в области промышленной автоматизации.

Коммуникации в автоматизированных системах постоянно меняются, становясь все более открытыми и прозрачными. Исключительную важность приобретает непрерывность (целостность) информации. В результате растет число производителей автоматизированных систем, разрабатывающих Ethernet-решения, основная цель которых — обеспечение планирования, инсталляции и администрирования промышленных сетей таким образом, чтобы сети работали надежно и обеспечивали работу системы управления даже в жестких промышленных условиях.

В отличие от офисных коммутаторов и концентраторов к промышленному Ethernet-оборудованию предъявляются дополнительные требования, основными из которых являются: крепление на DIN-рейку; питание =24В; резервирование электропитания; аварийная сигнализация (контакт); широкий температурный диапазон; надежная работа при ударах, вибрации, повышенной влажности, электрических помехах.

### Оборудование для промышленной Ethernet-инфраструктуры

В настоящее время на российском рынке существует большое число поставщиков оборудования для построения промышленных Ethernet-сетей. Наряду с оборудованием таких известных производителей, как Hirschmann и Cisco потребитель может найти оборудование и других поставщиков, которое еще недостаточно "раскручено" на российском рынке, но зачастую выигрывает у своих именитых конкурентов не только по цене, но и по техническим характеристикам.

Немаловажным для крупных системных интеграторов и потребителей систем АСУТП является воз-

можность заказывать всю номенклатуру необходимого оборудования у одного производителя, что обеспечивает гарантированную совместимость как отдельных компонентов, так и всей системы в целом. В этой связи нельзя не обратить внимание на продукцию компании Phoenix Contact GmbH & Co. KG, которая известна в России, прежде всего, как производитель клемм и принадлежностей к ним, электромеханических и оптоэлектронных реле, нормирующих преобразователей, систем кабельной разводки, вторичных источников питания — всего, что расположено между верхним уровнем управления и визуализации, и нижним уровнем датчиков/исполнительных устройств. Однако за рубежом компания Phoenix Contact известна и как родоначальник систем управления и сбора данных для промышленных сетей. Еще до появления таких распространенных сейчас шин, как Profibus, Modbus, CANopen, DeviceNet и др. в Phoenix Contact была разработана и появилась в 1987 г. промышленная шина Interbus, ставшая международным стандартом и достаточно широко распространенная сегодня в мире. По данным 2005 г. в мире насчитывается более 7,5 млн. Interbus узлов в более чем 680 000 приложений в различных областях промышленности.

Помимо оборудования для промышленных сетей (Interbus, Profibus, Profinet, Modbus, CANopen, DeviceNet, AS-i и др.), в которых предъявляются специфические требования детерминированности протокола, Phoenix Contact в последние годы активно занимается разработкой и внедрением сетевых устройств и ПО для верхнего уровня АСУ, где используется стандартный протокол Ethernet. Одним из таких направлений является семейство аппаратных и программных продуктов серии Factory Line.

Серия Factory Line включает широкую номенклатуру изделий, объединяющих новейшие сетевые технологии и уникальные решения Phoenix Contact в области соединительной техники. Здесь присутствуют комплектующие для любых решений от пассивной соединительной техники (кабели, разъемы, розетки и т.д.) до высокотехнологичных Ethernet-устройств (медиа-конвертеры, концентраторы, управляемые и неуправляемые коммутаторы). Значительное внимание уделяется и специальному ПО для конфигурирования и диагностики Ethernet-сетей, а также для их интеграции в любую OPC-совместимую SCADA-систему.

### Медиа-конвертеры

Большим спросом у российских интеграторов систем промавтоматики пользуются медиа-конвертеры Phoenix Contact FL MC 10/100BASE-T/FO. Эти устройства преобразуют данные в формате Ethernet

10/100 Base T(X) в формат для передачи по оптоволоконному кабелю. Разные модификации обеспечивают различную дальность передачи. Так, конвертер FL MC 10/100 BASE-T/FO G1300 поддерживает расстояние устойчивой передачи до 10 км через многомодовое стекловолокно, расстояние для FL MC 10/100 BASE-T/FO G1300 SM составляет до 36 км для одномодового стекловолокна. Существуют также версии конвертеров для полимерного кабеля, который позволяет передать сигнал на расстояние до 50 м.

### Коммутаторы (Switch)

Phoenix Contact производит большую номенклатуру как управляемых, так и неуправляемых коммутаторов.

Говоря о неуправляемых коммутаторах важно отметить, что в 2006 г. у Phoenix Contact появилась новая серия коммутаторов FL SWITCH SFN (рис. 1), которые в отличие FL SWITCH SF (рис. 2) имеют узкий корпус, поддержку Gigabit Ethernet, а также уникальное решение для механической защиты от несанкционированного доступа (НСД). Данная защита выражена в виде фиксаторов и заглушек на портах для RJ 45, которые либо блокируют кабель с возможностью отсоединения только с использованием специального ключа, либо закрывают свободные порты для избежания несанкционированного к ним подключения.

Коммутаторы FL SWITCH SF и FL SWITCH SFN позволяют быстро и недорого расширить сеть и могут размещаться как в шкафах управления, так и непосредственно в производственных цехах предприятия.

Коммутаторы FL SWITCH SF и FL SWITCH SFN поддерживают функцию автоматического определения возможной скорости передачи (auto-negotiation), что позволяет совмещать в системе управления сегменты сети с различными скоростями 10Мб/с, 100Мб/с или 1Гб/с (FL SWITCH SFN).

Автоматическое распознавание типа оборудования (auto-crossing) позволяет больше не задумываться о том, какое подключение вы используете 1:1 или кроссовер. Коммутаторы автоматиче-

чески распознают тип подключенных Ethernet линий и настраиваются на них.

Использование смешанных версий коммутаторов с одним или двумя волоконно-оптическими портами (ST, SC, F-SMA, POF) позволяет создавать сегменты сети длиной до 10 км, что бывает особенно важно на объектах, где на длинных трассах невозможно или нежелательно размещение промежуточного оборудования.

Коммутаторы поддерживают резервирование электропитания и изолированный релейный контакт для удаленного мониторинга и сигнализации об аварии в системе.

В продуктовую группу Factory Line входит модульный управляемый коммутатор FL Switch MMS (рис. 3), который снабжен всеми возможностями для набора требуемой конфигурации узла на основе Ethernet. Конфигурация позволяет расширить промышленную систему в пределах 2...24 порта. Для повышения гибкости системы можно установить двухпортовые интерфейсные модули и применять смешанные среды передачи, например, витую пару, стекловолокно или полимерные световоды.

Помимо модульного управляемого коммутатора Phoenix Contact производит компактные управляемые коммутаторы типа FL Switch MCS (рис. 4), которые имеются либо на 16 портов витой пары, либо на 14 портов витой пары и два волоконно-оптических порта. Все медные порты снабжены функциями auto-crossing и auto-negotiation. Функция Full Wire Speed Switching Fabric обеспечивает высокую пропускную способность и минимизирует задержку сообщений в системе.

Коммутаторы FL Switch MMS и FL Switch MCS являются управляемыми по протоколу SNMP, который позволяет администратору ЛВС контролировать работу удаленных узлов сети. Использование базы управляющей информации (MIB-2) и поддержка специальной БД RMON MIB позволяет полу-

чать оперативную информацию о состоянии сети (трафике, сбоях и т.д.), а также осуществлять мониторинг работы компьютеров, маршрутизаторов, комму-

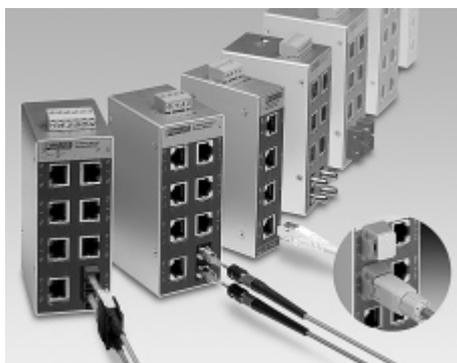


Рис. 1. Ethernet коммутаторы FL SWITCH SFN



Рис. 2. Ethernet коммутаторы FL SWITCH SF

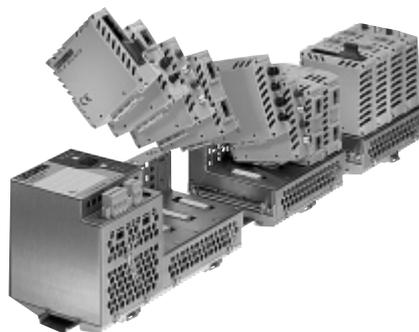


Рис. 3. Модульный управляемый коммутатор FL SWITCH MMS



Рис. 4. Компактный управляемый коммутатор FL SWITCH MCS

таторов и приложений в сети, не загружая при этом сеть большим объемом служебной информации.

Управляемые коммутаторы идеально подходят для протоколов реального времени Profinet и Ethernet IP и поддерживают необходимые функции управления, такие как протокол управления группами пользователей IGMP, позволяющий отдельным пользователям регистрировать на коммутаторе или маршрутизаторе, соединяющем данную сеть, подключение к определенному каналу, чтобы получать рассылку по спецификации IP Multicasting.

Разграничение доступа осуществляется путем создания виртуальных сетей (VLAN), которые позволяют создать изолированные группы узлов, то есть логически разделить сети различных цехов и подразделений предприятия.

Поддерживается функция зеркалирования портов (Port mirroring), которая необходима для мониторинга трафика и подключения различных сетевых анализаторов. Администратор определяет, с какого на какой порт должно проводиться зеркалирование. После этого коммутатор будет автоматически посылать копии пакетов с зеркалируемого порта на систему мониторинга, где эти пакеты могут быть записаны и проанализированы (например, анализатором Sniffer).

Для обеспечения резервирования коммутаторы FL Switch MMS и FL Switch MCS поддерживают протоколы маршрутизации Spanning Tree 802.1d и Rapid Spanning Tree 802.1w, которые обеспечивают самовосстановление сети при неисправности сетевого кабеля в течение 100...500 мс. В случае отказа, сеть автоматически находит резервный путь для передачи сообщения, обеспечивая 100 % резервирование всех соединительных линий.

Коммутаторы FL Switch MMS и FL Switch MCS имеют встроенный Web-браузер для всесторонней конфигурации и диагностики, поддерживают протоколы Telnet, FTP/TFTP, имеют резервирование электропитания и аварийный контакт.



Рис. 5. Концентратор FL HUB16TX-ZF

Программное обеспечение Factory Manager позволяет сконфигурировать устройства в сети (IP адрес, конфигурация портов), загрузить в устройство встроенное ПО используя FTP/TFTP, а также с помощью протокола SNMP собрать детальную информацию и обеспечить диагностику как отдельных устройств, так и сети в целом. Специальная функция Trap-receiver позволяет назначать адреса и активировать/деактивировать получателей сообщений SNMP.

Программы SNMP OPC Server и SNMP OPC Agent позволяют на основе OPC протокола обеспечить интеграцию SNMP-совместимых устройств во все системы визуализации (SCADA) на рынке.

### Концентраторы (Hub)

Несмотря на то, что в последние годы концентраторы все больше вытесняются своими более интеллектуальными "родственниками" коммутаторами, в некоторых приложениях, где необходимо обеспечить быстрое и недорогое расширение сети Ethernet, они все еще незаменимы. В Ethernet сетях концентратор регенерирует принимаемые кадры данных и пересылает их на другие имеющиеся порты.

В продуктовой линейке Phoenix Contact имеются концентраторы на 8/16 портов для подключения витой пары (рис. 5).

### Примеры применения

Необходимо отметить, что продукты группы Factory Line уже нашли применение в проектах российских партнеров Phoenix Contact. Так, компания "Спецпожжинжиниринг" устанавливает коммутаторы в сетях сбора и передачи данных от детекторов и датчиков систем пожарной безопасности в газодобыче. Компания Югпромавтоматизация использует медиа-конвертеры в инфраструктуре систем автоматизации стационарных объектов железных дорог, несколько компаний-интеграторов систем автоматизации зданий также планируют применение Factory Line.

*Ямпольский Г.М. – дипломированный инженер ООО "Феникс Контакт Рус".*

*Контактный телефон (495) (495) 933-85-48. [Http:// www.phoenixcontact.ru](http://www.phoenixcontact.ru)*

### В октябре 2007 г. НПФ "Ракурс" провела успешные испытания и внедрила новую систему автоматического управления водосливным затвором №4 Майнского гидроузла на базе ПТК "Апогей"

Разработанная система обеспечивает управление: подъемом/спуском затвора в соответствии с задаваемой величиной открытия, удаленно с ЦДЦ Саяно-Шушенской ГЭС, от кнопок дистанционного управления, расположенных на ЦПУ Майнской ГЭС, и кнопок местного управления; просадки затвора путем периодического включения маслonaпорных установок; перекоса затвора при подъеме/спуске и в открытом положении; маслonaсосами подъема затвора и их разгрузочными клапанами, управление электромагнитными клапанами подъема, опускания и устранения перекоса затвора.

Основу системы составляет контроллер Omron CS1D-CPU44S; сельсинная система отслеживания положения гидроцилиндров заменена на энкодеры Omron E6B2-CWZ6C; интеллектуальное оборудование позволяет оценивать работу затвора по нескольким параметрам и выполнять необходимые действия на основании показаний диагностики; сезонные изменения в параметрах затвора легко корректируются изменением соответствующих уставок. Добавлены новые функции: задание по высоте, расходу и вычисление расхода воды. На 2008 г. планируется произвести реконструкцию систем управления оставшихся четырех затворов Майнского гидроузла.

[Http://www.rakurs.com](http://www.rakurs.com)