

## КОММУТАТОРЫ HIRSCHMANN СЕРИИ RAIL В СИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

М.А. Седышев (Компания Hirschmann)

*Представлены конструктивные особенности и возможности промышленных коммутаторов серии Hirschmann Rail, стандарта Industrial Ethernet. Приведены примеры использования коммутаторов в системах автоматизации на предприятиях нефтегазовой отрасли.*

Тенденция интеллектуализации средств и систем автоматизации для различных отраслей промышленности плавно превратилась из перспективной идеи во вполне осязаемую концепцию. Реально работающие системы автоматизации производств и процессов уверенно вошли в нашу жизнь. Однако любой подобной системе от уровня производства до бизнес-процессов необходима качественная и надежная связь. Даже самым современным датчикам, исполнительным устройствам, средствам измерения нужна безотказная транспортная система, осуществляющая своевременную и детерминированную доставку абсолютно всей важной информации в узлы управления и обратно. Поэтому предприятия не беспочвенно сами подошли к проблеме создания Единого информационного мультисервисного пространства промышленного предприятия (ЕИМППП) — единой структурной системы, охватывающей все уровни предприятия и позволяющей контролировать и управлять всеми его информационными потоками и функциональными процессами. Реализация этой концепции — один из важнейших инструментов в конкурентной борьбе, польза которой очевидна. Вопрос лишь в ее надежности и сложности работы на всех уровнях.

Компания Hirschmann разрабатывает и производит промышленные сетевые устройства, специально созданные для использования на промышленных предприятиях. Рассмотрим коммутаторы Industrial Ethernet серии Rail. Следует пояснить, что Industrial Ethernet, как и Ethernet, открытый стандарт, который прозрачен практически для любого вида трафика. Главные отличия — конструктивные особенности самих изделий и используемые технологии резервирования и отказоустойчивости. Поэтому состыковать Industrial Ethernet со стандартным Ethernet не составит труда. Но нужно понимать, что Industrial Ethernet применяется в агрессивных условиях окружающей среды, а также там, где любая потеря информации критична.

Традиционная для немецкой промышленности система преемственности поколений выпускаемой продукции является эффективным методом совершенствования и развития различных устройств и оборудования. Для наглядности: крупные автогиган-

ты Германии никогда не снимали с производства популярные автомобильные серии, а наоборот, в ногу со временем, внедрив технологические новшества и передовые идеи, давали им новую жизнь. Первая серия легендарных автомобилей Volkswagen Golf была выпущена в 1974 г., а сейчас выпускается уже пятое поколение. Подобный подход к производству обеспечивает постоянное совершенствование выпускаемых устройств. Так и компания Hirschmann верна традициям немецких промышленников. Это можно проследить по линейке промышленных Industrial Ethernet коммутаторов Rail (рис. 1). Семейство промышленных коммутаторов Rail, на данный момент входящее в современнейшую и уникальную концепцию производства продукции по индивидуальному заказу OpenRail, появилась не вчера. Первый промышленный коммутатор Rail сошел с конвейера в 1994 г. Этому событию предшествовала большая конструкторская работа и многочисленные испытания. Задача стояла непростая, необходимо было создать компактное устройство, легко помещающееся в шкаф автоматизации рядом с другим оборудованием. Крепление коммутаторов в шкафу осуществляется на 35 мм DIN рельс, это обстоятельство и дало название устройству DIN Rail (Deutsche Industrie-Norm — рейка германского промышленного стандарта). Питание коммутатора также удовлетворяет этому стандарту — =24В с возможнос-

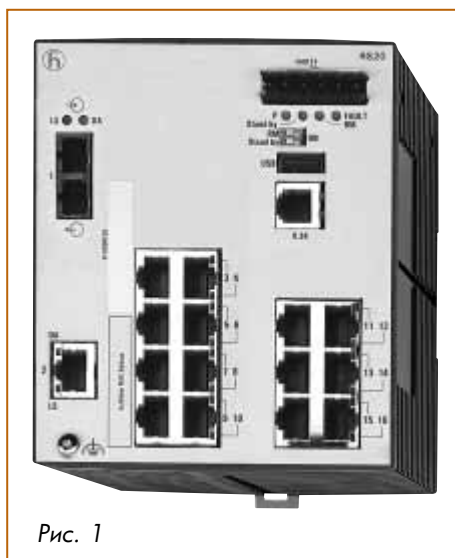


Рис. 1

тью подключения резервного питания.

Компания Hirschmann специально уделила внимание устранению недостатков Ethernet при работе в масштабе РВ и резервированию сетей на основе действующих стандартов, сделав Ethernet пригодным без ограничений для построения сетей управления процессами. Продукты серии Rail рассчитаны на работу в экстремальных условиях. Электромагнитные поля, агрессивные жидкости и газы, высокие уровни загрязнения и большие перепады температур или механических напряжений для них не опасны.

Одним из слабых мест офисного оборудования является охлаждение, выход из строя механического вентилятора станет причиной поломки всего устройства. А в условиях работы промышленных устройств (пыль, влага, копоть) вероятность этого особенно ве-

лика. Инженерам Hirschmann удалось сконструировать корпус, охлаждаемый с помощью естественной конвекции. Корпус Rail лишен вентиляторной механики, и поэтому поломка из-за перегрева ему не грозит. Такой инновационный подход к организации теплообмена позволил использовать коммутаторы в условиях больших перепадов температур  $-40...70^{\circ}\text{C}$ . Также оборудование, эксплуатирующееся в промышленной зоне, должно быть устойчиво к ударам, вибрациям и паразитическому воздействию электромагнитного излучения. В результате проведенных испытаний на оборудование Rail получены сертификаты IEC по всем указанным параметрам. Устройства соответствуют сертификатам на применение в критических зонах: взрывоопасные территории ATEX 100a Zone 2, железнодорожный транспорт, электрические подстанции и морские объекты. Устройства этой линейки не боятся ни вибрации, ни пыли, ни экстремальных температур, а время наработки на отказ (MTBF) у них больше 100 лет.

Кроме технологической надежности самих коммутаторов Rail, существует и интеллектуальная составляющая общей отказоустойчивости и безопасности ЛВС. А именно – запатентованная технология резервирования связей Hirschmann HiPER-Ring. При использовании HiPER-Ring коммутаторы физически объединяются в кольцо (рис. 2). Один из них назначается менеджером резерва и логически разрывает кольцо на шину, стандартную топологию Ethernet. При этом менеджер резерва продолжает отсылать служебный трафик в обе стороны кольца; если обнаружится обрыв одной ветви полукольца, он сразу же подключит резервную ветвь. Время восстановления работоспособности гигабитной сети меньше 50 мс. Подобное кольцо может включать до 50 коммутаторов и быть протяженностью до 5000 км.

Коммутаторы Rail имеют 2...22 порта Fast Ethernet под витую пару и два магистральных порта Fast Ethernet или Gigabit Ethernet для подключения к кольцу HiPER-Ring (витая пара или одно/многомодовое оптоволокно). Существуют и специальные коммутаторы Rail, которые позволяют делать соединения на расстояния до 100 км по одномодовому оптоволоконному кабелю.

Поскольку рынок IT продукции является одним из самых динамичных как в техническом, так и в экономическом развитии, серия Rail постоянно пополнялась новыми устройствами, технологиями и различными инновациями. Модельный ряд устройств Rail на протяжении всей истории существования изменялся в соответствии с веяниями прогресса от концентраторов и неуправляемых коммутаторов до интеллектуальных управляемых коммутаторов с технологиями резервирования, а также устройств различного Ethernet применения, выполненных в корпусе Rail по аналогичной технологии. Сейчас это промышленные брандмауэры Eagle и медиаконвертеры-видеосерверы R-VIP-T.

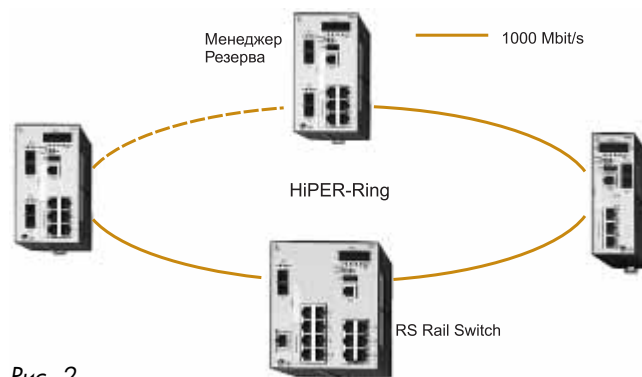


Рис. 2

Интеллектуальные возможности устройств включают: скорость передачи данных 10/100/1000 Мбит/с, авто определение скорости; настройка доступа по портам (по MAC и по IP-адресам); поддержка протоколов RSTP/IEEE 1588, шифрования и аутентификации, протоколов групповых рассылок GMRP; контроль трафика; обнаружение петель; списки доступа (ACL); статическое и динамическое транкование, LACP; динамические VLAN (GVRP); диагностика кабеля; поддержка всех фирменных функций резервирования Hirschmann.

Компания Hirschmann – первый производитель, предложивший интеграцию сразу в три промышленных протокола: PROFINET, EtherNet/IP или Modbus TCP. Поддержка промышленных стандартных протоколов загружается как прошивка в коммутаторы Rail и позволяет конфигурировать и диагностировать сеть по собственным конфигурационным инструментам в соответствии с принципом plug & play. С этой концепцией Hirschmann берет на себя роль первопроходца среди независимых производителей сетевого оборудования.

Послужной список мест и предприятий, где используются коммутаторы Rail, велик. Кратко рассмотрим несколько проектов.

Совсем недавно казахстанская нефтетранспортная компания "КазТрансОйл" (КТО) модернизировала свою сеть вдоль нефтепровода протяженностью приблизительно 6000 км с помощью технологии Ethernet. Вдоль нефтепроводной системы расположены несколько компрессорных станций, они поддерживают давление в нефтепроводе на уровне 50 бар, которое необходимо для преодоления гидравлического сопротивления. Таким образом, гарантируется последовательность нефтяного потока. Масштабируемая управляющая технология используется на станциях для управления и контроля над различными процессами. Кроме сохранения давления вдоль по длине нефтепровода эти станции выполняют не менее важную функцию – проверку утечек в нефтепроводе. Отказоустойчивые сети этих компрессорных станций оснащены Hirschmann Industrial Ethernet коммутаторами серии Rail. Первоначальная удаленная диагностика возможна через Web-сервер, интегрированный в устройство. Также компания Hirschmann предложила ПО HiOPC, которое служит шлюзом, переводящим информацию

SNMP в формат OPC. В проекте нефтепровода повышение надежности структур Ethernet осуществлено с помощью отказоустойчивой технологии Hirschmann резервирования сетей промышленного исполнения HiPER-Ring. Технология использует специальный протокол, где коммутаторы соединены в волоконно-оптическое кольцо, а не в звезду или шину, вследствие этого удалось отказаться от дополнительного дублирующего оборудования и сэкономить большое количество оптического кабеля.

Системы АСУТП, которые разрабатывает и внедряет компания "Нижевартовск АСУнефть", охватывают весь спектр технологических объектов нефтедобывающей промышленности, а также нефтеперерабатывающее производство. Для всех типов технологических объектов применяется единая технология проектирования и реализации автоматизированных систем на базе промышленных сетей, что упрощает их обслуживание и эксплуатацию. Сети построены на коммутаторах серии Rail.

Государственное Предприятие Транспорта Нефти (ГПТН) "Дружба" занимается эксплуатацией и обслуживанием одноименного нефтепровода. Предприятие состоит из Управления ГПТН (г. Гомель) и нескольких подразделений (узлов), расположенных вдоль трассы нефтепровода. Целью создания локально-вычислительной сети было объединение всех подразделений предприятия в единое информационное пространство, что было реализовано с помощью четырех Fast Ethernet колец HiPER-Ring, построенных на 30 промышленных управляемых коммутаторах

Hirschmann Rail. Именно эти коммутаторы отвечают всем требованиям, предъявляемым к подобным сетям: высокая надежность и отказоустойчивость (кольцо HiPER-Ring с временем восстановления до 500 мс); промышленное исполнение активного сетевого оборудования; высокая помехозащищенность.

Система магистральных газопроводов Ямал-Европа – один из самых масштабных проектов ОАО "Газпром". Строящийся трубопровод пройдет по территории четырех государств, что позволит увеличить потоки российского газа в Европу. ЗАО "Ямалгазинвест" управляет строительством российской части газопровода от г. Торжка до границы с республикой Беларусь общей протяженностью 402 км. Участок состоит из четырех компрессорных станций. Сеть трубопровода состоит из четырех однотипных подсетей на каждой компрессорной станции. На объекте используются коммутаторы Hirschmann Rail, соединенные в кольцо HiPER-Ring по одномодовому волоконному кабелю.

В завершении приведем слова Ульриха Лихтблау, ответственного за схему сети и электрическое планирование корпорации Volkswagen AG в Ганновере: "Автоматизацию производства новой пятой линейки автомобилей мы осуществляем с помощью коммутируемого Ethernet. Весь поток информации также идет по Ethernet. Эта Ethernet сеть проверена, действенна и проблематична в непрерывном производстве". В сборочных, покрасочных цехах, на испытательных площадках автогиганта применяется оборудование Hirschmann как одно из самых надежных, проверенных и высокотехнологичных в мире.

*Седышев Максим Андреевич –*

*инженер официального представительства компании Hirschmann в России.*

*Контактный телефон (495) 241-17-89.*

*E-mail:msedyshv@hirschmann.ru*

### "Лаборатория автоматизированных систем (АС)" и холдинг Sitre Telecom заключили договор о сотрудничестве

Ведущий российский разработчик систем промышленной и лабораторной автоматизации - "Лаборатория автоматизированных систем (АС)" (Москва, <http://www.actech.ru>) и европейский холдинг "Sitre Telecom" (Мадрид, Испания, <http://www.sitre.es>), специализирующийся в области крупных систем интеграции и оптимизации промышленных процессов и комплексов, в том числе в следующих областях: водные ресурсы, цементная промышленность и строительные растворы, управление и организация дорожного движения, туннели, электроэнергетика, подписали договор о сотрудничестве.

Обе фирмы характеризуются наличием не только большого опыта разработки и внедрения самых разнообразных систем автоматизации в различных отраслях промышленности, но и рядом собственных решений и "ноу-хау", закрепленных каждой стороной многочисленными патентами. Совместное их использование для обеспечения нужд конкретных заказчиков как на российском, так и на мировом рынке позволяет говорить о революционном уровне решения задач автоматизации самых разнообразных промышленных процессов.

Стороны договорились передавать друг другу имеющиеся у них решения и "ноу-хау" и непосредственно сотрудничать при реализации консолидированных проектов. В частности, Sitre Telecom разработаны методы и средства адаптивного прогнозирующего управления систем промышленной автоматизации, распространяемые под торговой маркой "SCAP-системы". Включение этих модулей в контур управления промышленных процессов предприятий с высоким энергопотреблением позволяет добиться экономии энергии до 8%. С другой стороны, "Лабораторией автоматизированных систем (АС)" разработаны средства автоматизации испытаний и мониторинга процессов и оборудования, в том числе для проведения исследований в условиях априорной неопределенности алгоритма исследований. Эти разработки впервые в мировой практике доведены до уровня "коробочного продукта" и распространяются под торговой маркой "ACTest-системы".

Финансовую поддержку крупных консолидированных проектов, выполняемых совместно "Sitre Telecom" и "Лабораторией автоматизированных систем (АС)", готовы оказывать банки Испании.

<http://www.actech.ru>