

ДВА КОЛЬЦА, ДВА КОНЦА... А ЧТО ПОСЕРЕДИНЕ?

А.В. Смирнов (Компания HARTING)

Представлен краткий обзор различных подходов к созданию надежной промышленной топологии Ethernet.

Практически каждый серьезный производитель оборудования для Industrial Ethernet озаботился вопросом обеспечения надежности не только каждого устройства в отдельности, но и промышленной сети в целом. Для этого в оборудование интегрированы механизмы, позволяющие обеспечить редундантность сети (избыточность, резервирование). Часть из этих механизмов стандартизованы и общепризнаны (например, STP, RSTP), другие являются внутренними разработками каждой компании. Что выбрать? Какими критериями руководствоваться? На первый взгляд ответ очевиден: необходимо выбрать надежно работающий, современный стандартизированный механизм, такой как RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), описанный стандартом IEEE 802.1D на 269 страницах. В соответствии с названием RSTP предлагает практически любую топологию с многократным резервированием. Здесь можно реализовать параллельную линию, кольцо или любую другую более сложную систему. Ниже приведены примеры из текста самого стандарта. На рис. 1 показаны все физические связи, а на рис. 2 – только активные. Остальные связи временно отключены механизмом RSTP. Какие-то из них будут задействованы только в случае обрыва основных.

Тем не менее у RSTP есть недостаток, который в некоторых задачах может оказаться критичным. Ис-

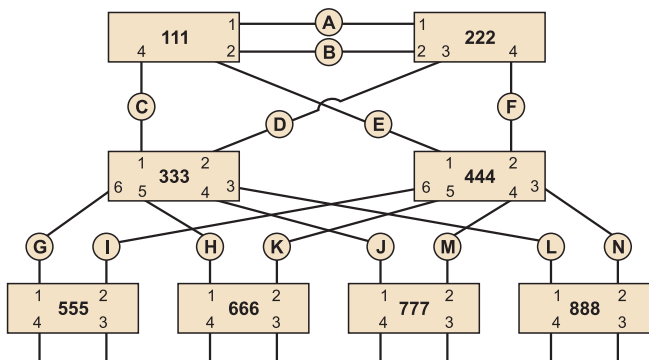


Рис. 1. Пример физической топологии

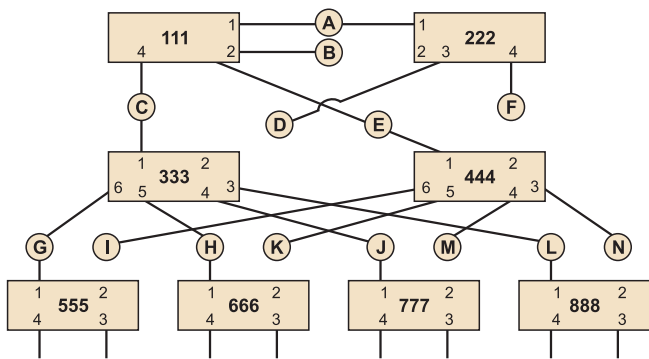


Рис. 2. Пример активных связей

тина гласит, что за любую универсальность надо платить и в данном случае временем. Речь идет о времени восстановления системы (задействование резервных связей). Оно может длиться от нескольких секунд (или долей секунд) при малом числе коммутаторов в сети (примерно до 10 ед.) до нескольких минут при значительном их численном увеличении. Реализация RSTP возможна только в управляемых коммутаторах вместе с другими полезными механизмами (VLAN и др.). Отметим, что управляемый коммутатор в два и более раз дороже своего неуправляемого собрата от того же производителя.

"Медлительность" RSTP стала решающим фактором для компаний-производителей, приступивших к разработке своих механизмов редундантности. Общая тенденция такова, что в качестве основной топологии выбрано "резервированное кольцо" – эдакий оптимум (рис. 3). Многие компании пошли просто по пути совершенствования RSTP (а иногда и просто STP). В частности, один известный производитель на своем сайте публикует данные, что их фирменный механизм становится быстрее RSTP только при числе коммутаторов более 8 ед.

Единственное исключение из повального увлечения модернизацией RSTP – это sCon ring (фирменное редундантное кольцо от HARTING), которое вдвое дешевле аналогичных механизмов, представленных на рынке. Анализ рыночных цен показывает, что устройства одного уровня сложности стоят примерно одинаково, вне зависимости от того, где они произведены. Следует вывод, что менее сложное (а значит и более надежное) оборудование должно стоить дешевле. Инженерам компании HARTING удалось реализовать механизм "редундантного кольца" на неуправляемых коммутаторах серии sCon, получив при этом ряд неоспоримых преимуществ:

1. привлекательная стоимость решения – в два и более раз дешевле любого другого кольца;
2. высокая надежность за счет более простой конструкции;

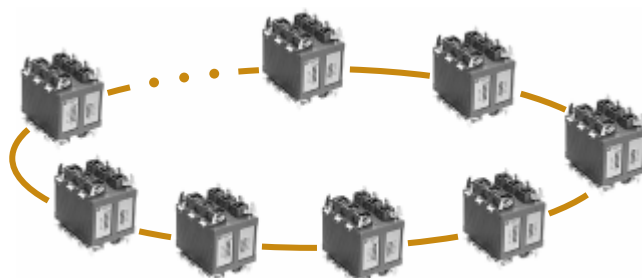


Рис. 3. Пример RSTP-кольца на базе управляемых коммутаторов HARTING mCon для жестких условий эксплуатации (IP65/67, -40...70°C)



Рис. 4. Пример смешанной редундантной топологии (кольцо, параллельная линия) на базе коммутаторов sCon

3. низкое время восстановления;
4. возможность использовать метод резервирования типа "параллельная линия" с рекордным временем восстановления, причем для совместного использования с кольцом (рис. 4).
5. число коммутаторов в кольце не ограничено;
6. Скорость передачи 10/100/1000 МБит/с по витой паре или оптической линии связи.
7. простота конфигурирования, то есть с задачей справится специалист с минимальной квалификацией, в то время как для изменения настроек управляемого коммутатора требуется хорошее понимание процесса.

Итак, выбрав RSTP или фирменную редундантную топологию, мы построили надежную сеть и... Представим на секунду, что один из коммутаторов отказывает (как бы он ни был надежен, его всегда можно задеть са-



Рис. 5. Управляемый коммутатор mCon 7100 со съемным модулем памяти (Степень защиты IP65/67, температура эксплуатации -40...70°C)

погом). Неуправляемый коммутатор мы заменили бы легко – plug and play. А вот для замены управляемого нам нужен специалист. А если он заболел или просто не предусмотрен штатом? А сеть, тем временем, работает, но уже без резервирования. А если новый отказ? Чем это может закончиться? С устройством класса sCon все просто – его настройки можно сохранить на ПК, и, как отмечалось выше, с заменой справится специалист с минимальной квалификацией. А вот если сеть построена на управляемых коммутаторах, следует разместить съемную память на коммутаторе. Тогда при замене его на новый, достаточно переставить модуль памяти со старого.

Компания HARTING пошла дальше – съемный модуль памяти предусмотрен даже на коммутаторах для жестких условий эксплуатации (IP65/67, -40...70°C) (рис. 5). Модуль представляет собой карту microSD, размещенную в герметичном корпусе разъема Nap 3A.

Подводя итоги, следует заметить, что, отказываясь от стандартного RSTP и выбирая фирменное кольцо, потенциальный потребитель должен быть уверен в производителе. Ведь обрекая себя на фирменное решение, перейти на другого производителя в случае коммерческой "смерти" первого будет очень сложно. Здесь уместно обратить внимание, что компания HARTING основана в 1945 г. в западной Германии и уже более 60 лет занимается разработкой и производством надежного промышленного оборудования для жестких условий эксплуатации.

Смирнов Андрей Владимирович – директор по развитию продаж и маркетингу в отрасли промышленной автоматизации компании HARTING.

Контактный телефон (495) 995-99-93. E-mail: andrey.smirnov@HARTING.com Http://www.HARTING.ru

Опыт проектирования и реализации АСУ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА БАЗЕ СЕТЕЙ ETHERNET ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ

Н.В. Киянов, О.В. Крюков, Д.Н. Прибытков (ООО "Интермодуль")

Рассмотрены преимущества современных сетей Ethernet и особенности их аппаратной реализации в различных АСУТП. Приведены примеры промышленных Ethernet-систем с некоторыми вариантами сетевых конфигураций.

Научно-производственное предприятие ООО "Интермодуль" (г. Нижний Новгород) является одной из ведущих инженеринговых электромонтажных компаний на электротехническом рынке Нижегородского региона и Центральной России. За свою историю фирма закрепила за собой статус профессиональной проектной и электромонтажной организации, владеющей отечественными и европейскими технологиями в разработке и реализации АСУ оборудованием и электроприводами. Одним из приоритетных направлений деятельности предприятия является разработка и модернизация АСУ с использованием новейшего аппаратного и программного обеспечения.

В области АСУТП для объединения ПЛК, устройств сопряжения с объектами (УСО), устройств уп-

равления электроприводами, интеллектуальных датчиков и измерительных приборов (т.е. технических средств автоматизации ТП) в информационно-управляющие сети традиционно использовались "полевые" шины (fieldbus). Наиболее известными из них являются сети на основе "физического" интерфейса RS-485 с протоколами Modbus (Schneider Electric), Profibus (Siemens) и сети на основе физического интерфейса и протоколов CAN (первоначально разработаны фирмой BOSCH для использования в автомобильных бортовых системах управления и автоматики). Многие устройства промышленной автоматизации используют протокол Modbus-ASCII/RTU в качестве стандартного механизма обмена информацией.