



Обосновывается возможность и преимущества использования сети Ethernet на полевом уровне. Кратко описываются характеристики коммуникационного протокола OPC DX, концепция PROFINet и беспроводные информационные сети. Описание проиллюстрировано возможностями современного оборудования компании Siemens.

Более чем за 25 лет своего существования сеть Ethernet успела стать классической шинной системой. Еще в далеком 1985 г. Siemens начал использовать Ethernet в промышленности под торговой маркой SINEC H1. С тех пор компанией было внедрено свыше 400000 узлов. И в наше время вопрос применения Industrial Ethernet (так называемого, промышленного Ethernet) в мире автоматизации актуален, как никогда ранее. Различные сообщения и бурные дискуссии в промышленной и торговой прессе однозначно свидетельствуют о том, насколько важна эта шинная система для проектирования современных средств автоматизации. Внимание общественности сфокусировано на новых протоколах, поддерживающих модульное конструирование оборудования и взаимодействие между приложениями на уровне управления предприятием и на полевом уровне. Непрерывный рост возможностей работы в режиме РВ и совершенствование беспроводных локальных информационных сетей (LAN) – вот те новые ориентиры, которые побуждают разработчиков создавать новые недорогие структуры автоматизации.

Придя из верхнего уровня управления предприятием, Ethernet все глубже и глубже проникает на полевой уровень и распахивает двери в мир информационных технологий (IT) для устройств уровня ТП. С другой стороны, программные системы верхнего уровня управления получают новый, более легкий доступ к информации, поступающей от полевых приборов. Разработка новых приложений для сети Industrial Ethernet, функционирующей на полевом уровне, приведет к радикальному изменению сложившегося подхода к созданию систем автоматизации в ближайшем будущем.

Сегодня большинство систем управления уже имеют возможность подключения к Industrial Ethernet, а также появились контроллеры со встроенными Web-серверами. Тем не менее, создание встроенного механизма управления данными в сетях по-прежнему предполагает привлечение программистов, что существенно повышает стоимость таких сетей. В

основе существующих систем автоматизации лежит централизованный сбор данных полевого уровня программируемыми контроллерами, которые обрабатывают эти данные и передают их на вычислительные системы вышестоящего уровня. В результате тратится значительное время на написание программ, расходуется память контроллера, возрастает время вычисления.

Только для элементарных функций таких, как интеграция распределенного ввода/вывода, коммуникационные соединения генерируются системой автоматически, и лишь при том условии, если полевая шина определена в качестве системной и интегрирована в ОС и систему конфигурирования.

OPC DX

"Бесшовное соединение" всех компонентов автоматизации является крайней необходимостью как на уровне унифицированных абстрактных моделей, так и на уровне стандартного, широко распространенного интерфейса, не зависящего от конкретного производителя. На этом фундаменте могут быть построены новые, более эффективные системы автоматизации, что создает выгодные и конкурентоспособные преимущества для разработчиков промышленных систем и конечных пользователей.

Этим требованиям удовлетворяет коммуникационный протокол OPC DX, обеспечивающий равноправный обмен данными по сети Ethernet между системами автоматизации различных производителей. Кроме того, OPC DX также предоставляет стандартизованный интерфейс проектирования, делающий возможным конфигурирование обмена данными между всеми подсистемами, используемыми на промышленном предприятии.

PROFINet

В настоящее время наблюдается тенденция перехода от распределенных конфигураций с централизованным интеллектом управления и децентрализованными модулями ввода/вывода и полевыми устройствами к системам автоматизации с распределенным

* В журнале "Автоматизация в промышленности" №11, 2003 г. в разделе "Обсуждаем тему..." поднималась тема "Полевые шины: какие, где, когда". Продолжая обсуждение предыдущего номера, предлагаем вниманию читателей статью, подготовленную специалистами компании Siemens.

интеллектом, точно воспроизводящим модульную структуру промышленного предприятия.

PROFINet – модель коммуникаций, автоматизации и инжиниринга, созданная организацией Profibus International (PI), которая не зависит от конкретного производителя и оптимизирована под нужды системы автоматизации с распределенным интеллектом.

Концепция PROFINet состоит в логическом переносе модульного подхода на уровень мехатроники и технологических модулей. Механические и электрические компоненты и программа управления, обеспечивающие требуемую функциональность, комбинируются воедино и, с точки зрения логики и обработки данных, образуют автономный модуль. Для этого модуля описываются внешние интерфейсы. После чего функциональность модуля может быть протестирована. В результате создаются автономные модули с оптимизированной внутренней структурой, которые могут в дальнейшем объединяться для создания комплексных систем.

Преимущества данного подхода:

- минимизация расходов на конфигурирование, монтаж и ввод системы в эксплуатацию за счет простоты взаимоподключения модулей;
- существенная экономия времени на всех этапах от проектирования и до ввода в эксплуатацию;
- максимальная производительность благодаря обработке критичных ко времени сигналов на локальном уровне;
- поставка к месту монтажа протестированных и оптимизированных технологических модулей;
- облегчение технического и сервисного обслуживания системы за счет снижения ее сложности;
- простота расширения системы благодаря четкому разграничению отдельных технологических модулей.

Ethernet в реальном времени

Следует признать, что применение Ethernet в высокопроизводительных системах связи, как в случае PROFINet, не позволяет воспользоваться новыми достижениями. В своем классическом варианте Ethernet не обеспечивает детерминированную передачу данных. В то же время, в высокопроизводительных системах связи чрезвычайно важно иметь возможность расчета времени передачи с достаточной точностью. Измерения, проведенные IDA, показали, что хотя фактическое время передачи данных в сети Ethernet в стандартном варианте имеет приемлемое значение, в некоторых случаях обработка пакетов TCP/IP занимает больше 100 мс. А это абсолютно неприемлемо в высокопроизводительной системе связи. В качестве быстрого варианта решения этой проблемы в PROFINet предлагается использовать оптимизированный программный канал связи, согласованный между двумя устройствами и использующий коммуникации на основе TCP/IP.

Это программное решение не может быть реализовано в приложениях, предъявляющих еще более высокие требования к временным параметрам. Так для задач, в которых значение времени отклика должно находиться в пределах 100 мкс, или для задач регулирования с замкнутым контуром, в которых важную роль играет эквидистантная передача сигналов, помимо оптимизированных протоколов должны быть доступны оптимизированные сетевые компоненты.

Хотя применение коммутаторов уже вносит существенный вклад в усиление пропускной способности сетей, временные задержки по-прежнему слишком велики для задач регулирования с замкнутым контуром. Более избирательное управление приоритетами позволяет гарантировать, что в первую очередь будут передаваться высокоприоритетные пакеты данных, а запросы на события будут обрабатываться за точно определенное время. Это делает возможным реализацию высокоскоростных и высокоточных замкнутых контуров регулирования. Для этих задач также будут предложены решения в рамках концепции модульного подхода.

Прозрачность от отдельного датчика до уровня корпоративного управления

Одной из главных причин использования Ethernet на полевом уровне является интеграция коммуникаций между верхним уровнем управления и полевыми устройствами и последующий переход полевого уровня в мир IT технологий. На протяжении многих лет эксперты предсказывали, что главное изменение в проектировании систем автоматизации будет состоять в том, что каждый датчик и исполнительное устройство станут самостоятельными сетевыми узлами. Дешевые процессоры чрезвычайно малых размеров, мощность которых возрастает с каждым днем, существенно приближают нас к реализации этой концепции.

Удобные интерфейсы разработаны для контроллеров, используемых в промышленной сфере. Например, коммуникационный процессор CP 343-1ПТ фирмы Siemens позволяет связать через IT-соединение ПЛК SIMATIC S7-300 и корпоративную сеть. С помощью стандартного Web-браузера можно вызывать HTML-страницы, на которых в динамическом режиме отображаются данные контроллера. Данные могут передаваться и в обратном направлении (на контроллер), что позволяет воздействовать на ТП путем ввода данных в соответствующих полях HTML-страницы. По запросу от ПЛК коммуникационный процессор может передавать простые сообщения по электронной почте. Такая активная система аварийных сообщений обеспечивает максимально быструю реакцию в случае возникновения сбоев. Даже в ПЛК, предназначенных для работы непосредственно на полевом уровне, например, в мини ПЛК SIMATIC S7-200, теперь предусматриваются интерфейсы для подключения к Ethernet.

Встроенное техническое обслуживание

Прозрачный доступ, который Industrial Ethernet обеспечивает по всей вертикали, вплоть до полевого уровня, попутно предоставляет важные преимущества для сервиса и технического обслуживания. Только в одной Германии в 2001 г. на техническое обслуживание было потрачено около 140 млн. Евро (согласно обзору German Maintenance Society). Однако затраты, связанные с простоем оборудования, потерей данных, ухудшением качества и срывом сроков поставок в пятикратном размере превышают названную цифру. Таким образом, для многих предприятий открываются широкие возможности экономии средств, заключающиеся в переходе от технического обслуживания (замена неисправных частей при возникновении незапланированного простоя оборудования) к профилактическому. Это позволяет обнаружить потенциальные неисправности заранее и дает возможность заменить неисправные элементы во время очередного цикла технического обслуживания. В результате, дорогостоящие незапланированные аварии происходят на производстве значительно реже. Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства, объединенные по всей системе в единую сеть, могут передавать через Industrial Ethernet информацию, оказывающую помощь в профилактическом техническом обслуживании. Они своевременно передают предупреждающие сигналы, предвосхищая возможные нарушения в функционировании. Например, контакторы Sirius производства Siemens контролируют срок наработки на отказ и изнашивание контактов, а пускатели для двигателей серии High Feature анализируют характеристики перезапуска приводов с целью обнаружения признаков износа. Подобные диагностические сведения передаются интеллектуальными компонентами через Industrial Ethernet непосредственно на соответствующее ПО САМ (например, Simatic IT Maintegrity), выполняющее функции организации и контроля любых работ по техническому обслуживанию, которые могут потребоваться.

Беспроводные информационные сети (WLAN)

Использование мобильных Интернет-терминалов на промышленных предприятиях, раскинувшихся на обширной территории, позволяет существенно сократить число стационарных ПК и соответствующие затраты на их внедрение и последующее обслуживание. По оценкам специалистов фирмы Siemens 10...20% затрат на техническое обслуживание приходится на поездки персонала по объекту. Мобильный терминал снабжает инженера, ответственного за планирование технического обслужива-

ния, и местного инженера по техническому обслуживанию всей информацией, которую прежде надо было собирать на различных участках предприятия. Мобильные промышленные Интернет-терминалы такие, как MOBIC фирмы Siemens, позволяют получить информацию о материально-производственных запасах, заказать запасные части и просмотреть документы, сопровождающие заказ, или инструкции по ремонту, независимо от места нахождения инженера.

Мобильность — новая для пользователей и устройств характеристика, которая требует наличия мощных беспроводных сетей Ethernet (WLAN). В промышленной сфере нашли применение беспроводные сети, соответствующие стандарту IEEE 802.11. С точки зрения скорости передачи данных и охватываемого расстояния они существенно превосходят Bluetooth. Уже сейчас имеются меры защиты, благодаря которым несанкционированное проникновение в сеть становится относительно сложной задачей. Эти меры минимизируют риск беспроводного доступа к данным со стороны хакеров или других непрошенных гостей, регистрирующихся в сети. К сожалению, меры предосторожности по-прежнему не всегда применяются многими пользователями. Используя шифрацию при передаче данных в соответствии с IEEE 802.11i (выпуск ожидается) производители оборудования создают необходимый базис, делающий беспроводные сети еще более защищенными.

Industrial Ethernet повсюду

Доступность информации в любой точке, в любое время и по любым каналам — вот ключ к завтрашнему успеху на рынке. Наиболее важным средством реализации доступности информации в настоящем и в ближайшем будущем является передача данных на основе Ethernet.

С момента своего первого появления в промышленности Industrial Ethernet претерпела существенные изменения и в настоящее время, главным образом благодаря IT технологиям, проникает практически в любую сферу, которая предполагает наличие сетей. В этой связи вновь стоит упомянуть OPC DX и PROFINet в качестве примеров многообещающих проблемно-ориентированных решений. Эти стандарты и протоколы не только характеризуются грамотным использованием средств Ethernet даже на полевого уровне, но также обосновывают проникновение Industrial Ethernet в DP-структуру современных и экономичных прикладных систем, применяемых при создании промышленных предприятий и оборудования.

Материал предоставлен департаментом Техники автоматизации и приводов ООО "Сименс".

Контактный телефон (095) 737-24-26, факс (095) 737-23-98.

[Http:// www.siemens.ru/ad/as](http://www.siemens.ru/ad/as)

www.ad.siemens.de www.siemens.com/simatic-net