

# Сети разные нужны, сети разные **важны...**



В статье рассматриваются возможности сетевых шлюзов Anybus-Communicator и Anybus X-gateway, описаны преимущества и подробные технические характеристики изделий.

ООО «АКОМ», г. Челябинск

В качестве вступления давайте разберемся, что же такое «промышленная сеть цифровой передачи данных» и для чего она нужна. На производстве трудится множество специалистов, по роду своей деятельности далеких от автоматизации, и у некоторых термин «промышленная сеть» может не совсем верно ассоциироваться с сетью Ethernet TCP/IP, построенной с использованием сетевого оборудования в промышленном исполнении, или даже с трехфазной сетью питания 380 В. В данной статье мы попытаемся объяснить значение этого термина, что называется, «на пальцах».

Современное производственное оборудование, начиная с простейших датчиков, имеет различные интерфейсы для передачи данных в цифровом виде. Это позволяет объединить в единую сеть самое разнообразное оборудование и обеспечить возможность его работы в составе автоматизированных систем и комплексов. В качестве примера можно привести большой офис, в котором все компьютеры и принтеры объединены в единую локальную сеть Ethernet. На производстве же место ПК занимают различные датчики, контроллеры, ис-

полнительные устройства, а вместо офисной сети Ethernet для обмена данными используются специализированные промышленные сети различного типа, отвечающие особым требованиям функциональности и надежности. Так, немецкая компания Siemens продвигает сеть Profibus, а американская компания Rockwell — свои сети, ControlNet и DeviceNet. Практически каждый крупный производитель средств автоматизации может предложить для использования собственные типы промышленных сетей, стремясь сделать их стандартами в своей области.

Но реально не существует один или нескольких типов сетей, которые смело можно было бы называть универсальными, лучшими. Слишком разные требования к ним предъявляются: в одном случае требуется без задержек передать несколько бит, в другом — скорость не так важна, но объем данных измеряется килобайтами; где-то приоритетом становится достоверность данных, а где-то — стоимость реализации. Поэтому в разных областях автоматизации в лидерах могут оказаться различные типы сетей (например, в области автоматизации зданий — LonWorks, дискретной

автоматики — AS-I, автоматизации непрерывных технологических процессов — Profibus). Также большое влияние на популярность сетей оказывает географическое распределение традиционных рынков сбыта компаний-производителей (в Америке больше распространены сети DeviceNet, в Германии — Profibus, в Японии — CC-Link).

Часто в технической литературе можно встретить термин «полевая шина» (Fieldbus). Первоначально так назывались промышленные сети, соединяющие управляющий контроллер с удаленными блоками ввода/вывода и интеллектуальными датчиками («полевыми» устройствами). Затем данным термином начали обозначать и сети, соединяющие данный контроллер с другими контроллерами системы и рабочими станциями операторов.

Стоит пояснить, почему в промышленной автоматизации повсеместно не используется Ethernet, являющийся стандартом в мире офисной автоматизации. Дело в том, что Ethernet имеет целый ряд недостатков, которые существенно ограничивают область его применения: непредсказуемость времени доставки данных (недетерминированность), большие издержки при

передаче данных небольшого объема, слабая помехозащищенность, потребность в дополнительном оборудовании (коммутаторы, источники питания), ненадежные коннекторы. Но надо сказать, что в настоящее время эти недостатки так или иначе удалось обойти и Ethernet стал достаточно широко внедряться на производстве, причем не только на верхнем уровне автоматизации. Правда, для этого все же пришлось разрабатывать на основе Ethernet специальные протоколы, получившие общее название Industrial Ethernet. Наиболее известны из них следующие протоколы: Profinet, Modbus-TCP, EtherNet/IP, EtherCAT и Powerlink.

Не вдаваясь в детали, можно сказать, что сети Fieldbus и Industrial Ethernet в совокупности обозначаются общим термином «промышленные сети цифровой передачи данных». Промышленная сеть подразумевает использование определенной коммуникационной технологии построения информационной сети, объединяющей серверы данных, станции операторов, интеллектуальные контроллеры, датчики и исполнительные механизмы. Эта технология определяет как физический способ объединения устройств (например, RS485), так и программно-логический протокол их взаимодействия (например, Modbus).

Может показаться, что при таком разнообразии выбрать оптимальный тип сети для конкретного проекта не составит труда. На самом деле даже при наличии четко сформулированных требований сложно отдать предпочтение какой-либо из них только с технической точки зрения. На процесс выбора сильное влияние также оказывают сложившиеся связи с поставщиками и производителями оборудования, возможность получения технической поддержки, наличие квалифицированного персонала.

Из такого обилия различных интерфейсов и протоколов вытекает еще одна проблема — проблема несовместимости. Разные типы сетей несовместимы друг с другом, и оборудование различных производителей зачастую не удается объединить в одну систему. Данную

проблему помогают решить сетевые шлюзы под торговой маркой ANYBUS (Энибс), которые производит шведская компания HMS Industrial Networks.

### Шлюзы Anybus-Com

Сетевой шлюз Anybus-Communicator (рис. 1) позволяет подключить практически любое устройство с интерфейсом RS-232/422/485 к промышленным сетям различных типов (Profibus, Modbus, DeviceNet, LonWorks и др.). В составе этих промышленных сетей шлюзы Anybus-Com работают в качестве ведомых устройств (Slave/Adapter), в то же время со стороны интерфейса RS-232/422/485 шлюз образует собственную подсеть, в которой он может работать как



Рис. 1. Сетевой шлюз Anybus-Communicator

стандартный Modbus RTU Master либо настраиваться на работу с каким-либо другим протоколом, в том числе самым нестандартным. Конечно же, подсеть может и не создаваться, шлюз может работать с одним устройством в режиме «точка-точка». Настройка шлюза на работу с отличными от Modbus протоколами производится путем простого конфигурирования при помощи бесплатной русифицированной программы ABC Config Tool.

Конфигурирование сводится к описанию структуры сообщений, принятых в данном протоколе. При

этом нужные для обмена данные сохраняются во внутренней памяти шлюза, а служебные данные (типа контрольной суммы) просто обрабатываются в текущем режиме. Работа шлюза в подсети осуществляется совершенно независимо от его работы в основной сети, обмен данными производится через внутреннюю память шлюза с общим доступом. Доступ к внутренней памяти шлюза (чтение/запись) обеспечивается одновременно со стороны промышленной сети и подключаемого устройства. Этим достигается высокая достоверность данных и минимальные задержки при их передаче (основная задержка зависит не от шлюза, а от цикла опроса в сети).

При настройке шлюза, поиске «плавающих» сбоев в работе подсети очень помогает встроенный в шлюз регистратор передаваемых данных — Data Logger. Это аппаратная функция шлюза, таким образом регистрация будет производиться, даже если шлюз не подключен к ПК. В лог-файл записываются все передаваемые и принимаемые данные, а также все временные интервалы.

Иногда возникают ситуации, когда несколько ведомых устройств (не только Modbus, но и, например, с ASCII-протоколом) должны обмениваться данными между собой, а ведущего устройства нет. В этом случае также можно использовать шлюз Anybus-Com, который после определенного конфигурирования будет работать в данной подсети как универсальный Мастер, обеспечивая обмен нужными данными.

В случае если для работы с каким-либо сложным протоколом требуется расширенный математический аппарат, а также при необходимости обработки данных без использования дополнительного ПЛК или ПК применяется JAVA-версия шлюза. Шлюзы Anybus JAVA работают под управлением JAVA-приложений, создаваемых непосредственно пользователем, что позволяет обеспечить выполнение разнообразных операций с данными: преобразование типа данных, обработку данных и служебной информации с использованием математических и логических функций и пр. Для упрощения процесса раз-

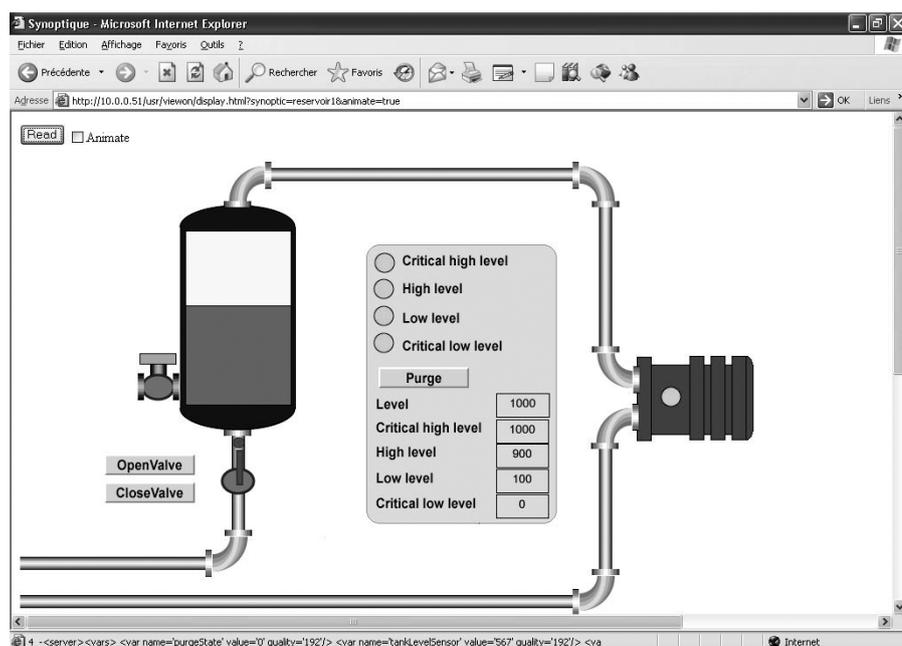


Рис. 2. Пример доступа к отображаемым данным через сеть Ethernet/Internet при помощи обычного Internet-браузера

работки JAVA-приложений предлагается Anybus JAVA SDK (набор средств для разработки ПО).

Кроме выполнения основной задачи по передаче данных с использованием промышленных протоколов, шлюзы Anybus с интерфейсами на основе Ethernet (Modbus-TCP, Profinet, Ethernet/IP, EtherCAT) позволяют использовать весь спектр так называемых ИТ-функций, предоставляемых непосредственно технологией Ethernet.

Встроенный динамический HTTP web-сервер. Все web-страницы, доступные через этот web-сервер, размещаются непосредственно в файловой области шлюза. Обеспечивается поддержка SSI и Java-сценариев, что дает возможность динамически обновлять данные на web-страницах и записывать данные в память шлюза. Для упрощения процесса создания индивидуальных web-страниц предлагается специальная утилита WebTool.

Файловая система (Flash-диск). Пользователю полностью доступен встроенный Flash-диск, на котором могут храниться наборы заранее подготовленных e-mail сообщений, web-страницы пользователя, документация на устройство и прочая дополнительная информация. Все эти данные, включая web-страницы, могут быть загружены через встроенный FTP-сервер.

Электронная почта (E-mail SMTP). Данная функция позволяет шлюзу высылать e-mail сообщения при наступлении каких-либо событий (значений сетевых переменных). В файловой системе может храниться до 20 заранее определенных e-mail сообщений, любые сообщения дополнительно могут быть переданы через внутренний интерфейс.

Безопасность. Файловая система шлюзов Anybus имеет два уровня доступа: «Администратор» и «Пользователь». При установке уровня «Администратор» доступ к выбранным файлам осуществляется через ввод пароля, данные файлы не будут видны при входе с уровня «Пользователь». Также можно задать набор IP-адресов, для которых будет разрешена связь, запросы от устройств с другими IP-адресами будут игнорироваться.

WebTool — это программная утилита для автоматизированного создания индивидуальных web-страниц с определяемым пользователем содержанием, диагностическими функциями и графической визуализацией состояния оборудования или протекания процесса. Создаваемые при помощи WebTool страницы загружаются во Flash-диск шлюзов Anybus с интерфейсом Ethernet, и далее доступ к отображаемым данным может

обеспечиваться с любого ПК через сеть Ethernet/Internet при помощи обычного Internet-браузера, например IE из состава Windows (рис. 2).

Пользовательские web-страницы создаются в стиле SCADA-систем, то есть при помощи специального редактора с поддержкой графики, анимации и с большой библиотекой готовых объектов. При этом пользователю совершенно не обязательно иметь навыки web-программирования — содержимое страниц будет генерироваться автоматически.

После загрузки проекта в устройство Anybus можно следить за процессом в режиме реального времени с любого удаленного компьютера при помощи стандартного браузера, для этого нужно только набрать соответствующий сетевой адрес. В окне браузера появится динамическая картинка — будет работать анимация и автоматически обновляться значения параметров в соответствии со значениями сетевых переменных шлюза.

### Шлюзы Anybus X-gateway

Межсетевые шлюзы серии Anybus X-Gateway (ABX) предназначены для объединения промышленных сетей различного типа. Основное их отличие от рассмотренных ранее шлюзов Anybus-Com в том, что ABX работает только со стандартными протоколами. Например, при помощи шлюзов ABX можно обеспечить обмен данными между сетями ControlNet и Modbus Plus или, скажем, подключить устройства Profibus DP Slave к ПЛК с интерфейсом Modbus RTU Master. Количество моделей в серии Anybus X-Gateway приближается к 160, обеспечиваются практически любые комбинации промышленных сетей с поддержкой режимов как Master (Scanner), так и Slave (Adapter).

Шлюз сразу готов к работе, но при желании можно максимально просто изменить настройки «по умолчанию» при помощи любой терминальной программы (например, HyperTerminal из состава Windows) на основе появляющихся меню.

Точно так же, как и Anybus-Com, шлюзы ABX могут выполнять интеллектуальную обработку данных под управлением создаваемых поль-

зователем JAVA-приложений. Точно так же шлюзы ABX с интерфейсом Ethernet имеют встроенный Flash-диск для пользовательских данных и поддерживают весь набор IT-функций (web-server, e-mail и т.п.).

Но, кроме того, у них есть свои интересные особенности. Например, для интеграции с программными продуктами третьих производителей совместно со шлюзами ABX с интерфейсом Ethernet предлагается использовать бесплатный OPC-сервер. Это обеспечивает совместимость шлюзов со всеми приложениями (SCADA-системами и пр.), использующими OPC-технологии. Передача данных происходит через обычную сетевую Ethernet-карту компьютера, при этом шлюз может находиться в любом месте локальной сети. В этом ракурсе шлюзы ABX можно рассматривать в каче-

стве внешнего адаптера для подключения ПК к промышленным сетям, который способен успешно заменить встраиваемые PCI или ISA сетевые карты.

Шлюзы Anybus X-gateway поддерживают технологии FDT/DTM удаленного конфигурирования полевых устройств, для пользователей PACTware, FieldCare и других подобных инструментариев предлагается программный модуль comDTM.

Под торговой маркой Anybus выпускаются не только шлюзы, но и многое другое полезное оборудование для работы с различными промышленными сетями. Это и сетевые PCI-карты для ПК, и устройства удаленного мониторинга/управления через web-интерфейс, и встраиваемые коммуникационные модули и микросхемы. Все эти устройства

имеют свои отличительные особенности, которые невозможно осветить в рамках одной статьи.

Международная электротехническая комиссия (IEC) в документе IEC-61158 определила перечень сетей, рекомендуемых для использования при решении задач управления производственным процессом. В данный перечень входит 18 типов промышленных сетей, которые признаются международными стандартами. Кроме них во всем мире используются десятки других типов сетей, несмотря на то что они не получили статус стандарта. Шлюзы Anybus, возможно, не решают полностью задачу объединения любых типов сетей, но позволяют системным интеграторам более свободно чувствовать себя в этом море интерфейсов и протоколов, снимают часть ограничений при выборе оборудования.

А.Ю. Молчанов,  
ООО «АКОМ», г. Челябинск,  
тел.: (351) 255-5734,  
[www.industrialnets.ru](http://www.industrialnets.ru)

# 11–14 мая 2010 г.

Нефть. Газ. Химия  
Недропользование

Геодезия  
Картография  
Кадастр  
Землеустройство



СИБИРЬ-2010  
форум-выставка

Инженерные изыскания  
Проектирование

Спутниковая навигация  
Интеллектуальные  
транспортные системы

г. Красноярск, МВДЦ «Сибирь»,  
+7 (391) 22-88-400, круглосуточный – 22-88-611  
e-mail: [ralyuk@krasfair.ru](mailto:ralyuk@krasfair.ru);  
[www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)

