



Рассматриваются способы подключения устройств к различным типам сетей, используемых в промышленности.

Сразу следует отметить, что на данную тему было опубликовано достаточно много статей, но во всех рассматривалась в основном проблема подключения устройств с последовательным портом к сети Ethernet. Попробуем взглянуть на этот вопрос более широко и рассмотрим варианты подключения самых разнообразных устройств к различным типам промышленных сетей, в частности — к полевым шинам (fieldbus). В качестве "инструмента" будет использоваться продукция шведской компании HMS Industrial Networks, объединенная общей технологией и общей торговой маркой Anybus.

Компания HMS уже более 15 лет специализируется именно на сетевых индустриальных технологиях и многие ведущие мировые производители устройств автоматизации в составе своей продукции и в качестве докомплектации используют коммуникационные устройства Anybus (www.anybus.ru). Всю продукцию компании HMS можно разделить на две крупные категории: встраиваемые коммуникационные компоненты (для производителей) и готовые внешние преобразователи — шлюзы (для системных интеграторов).

Поддерживаемые сети

Все типы устройств Anybus (за небольшим исключением) поддерживают следующие стандарты промышленной коммуникации: Profibus-DP/DPV1, Modbus Plus, Modbus RTU, DeviceNet, CANopen, ControlNet, Interbus, LonWorks, AS-Interface, FIPIO, CC-Link, Ethernet TCP/IP, EtherNet/IP, Modbus TCP, ProfiNet. В дальнейшем термины "fieldbus" или "промышленная сеть" будут подразумевать любой из этих перечисленных стандартов связи.

В статью намеренно не включено детальное описание дополнительного сервиса при подключении к Ethernet (встроенный Web-сервер с динамическими страницами, поддержка SSI и Java сценариев, FTP, email) — поддержка этих технологий уже стала одним из правил "хорошего тона" у производителей. Остановимся на описании способов подключения к вышеприведенным сетям, а более подробные технические характеристики можно найти на сайте www.anybus.ru.

Устройства с последовательным портом связи

Для сопряжения со стандартными промышленными сетями в этом случае используются шлюзы сер. Anybus-Com (рис. 1). Для связи с устройствами по Modbus протоколу шлюз может работать в режиме Modbus RTU

Master. Этот режим позволяет организовать связь нескольких объединенных в подсеть устройств с устройством, выполняющим функции Fieldbus Master. То есть со стороны устройств с обычным последовательным портом Anybus-Com выполняет функции Modbus RTU Master, а со стороны fieldbus является ведомым (Slave). Естественно, что в подсеть можно объединять только адресуемые устройства с интерфейсами RS-485/422. При использовании RS-232 нужно будет организовать сеть при помощи дополнительных преобразователей интерфейсов RS-232/485 или для каждого устройства придется применять отдельный шлюз.

Для устройств, использующих нестандартные (но описанные) протоколы связи, имеется возможность переключиться в режим Generic Data, в котором, при необходимости, можно включить интеллектуальную обработку данных: проверку контрольной суммы, добавление/вырезание из посылок служебной информации и т.п. Эти действия преобразователь выполняет автономно, чем разгружает процессор основного устройства и повышает производительность системы в целом. В данном режиме шлюз Anybus-Com может работать в том числе и в сети Modbus ASCII.

Примеров применения шлюзов Anybus-Com можно привести много: подключение к промышленным сетям весо-

вых систем, выносных индикаторных табло, модернизация уже имеющихся приборов и систем — думается, что на каждом предприятии найдется, чем дополнить этот список. В качестве интересного варианта применения можно привести совместную работу Anybus-Com (в режиме Generic) с HART-модемом или HART-мультиплексором, в результате чего появляется возможность сопряжения HART устройств с любыми сетями. В этом случае HART-модем выполняет преобразование HART-RS-232 на физическом уровне, а шлюз уже обеспечивает преобразование протоколов. Так как устройства Anybus протокол HART аппаратно не поддерживают, придется потратить некоторое время на настройку шлюза — в этом (да и в любом другом случае) помогает бесплатно прилагаемое конфигурационное ПО ABC ConfigTool.

Мост Anybus Serial Server (рис. 2) также предназначен для работы с последовательными портами (интерфейс RS-232), но у него более узкая специализация — это так называемый "удлинитель" или по другому "виртуальный" COM порт. Передаваемые по последовательному порту



Рис. 1. Шлюз Anybus-Com Profibus

данные формируются в пакеты TCP/IP и передаются в сеть Ethernet. Если на другом конце линии связи используется PC-совместимый компьютер, можно установить специальный программный драйвер, который позволит воспринимать подключенный через Ethernet-порт Serial Server в качестве обычного дополнительного COM порта. Всего таким образом можно организовать до 255 дополнительных COM портов. ПО пользователя, разработанное для работы с последовательными портами, без всяких доработок получает доступ к удаленному оборудованию через сеть Ethernet или Internet. Можно обойтись без использования программных драйверов, для этого необходимо применять два моста Anybus-X Serial Server на разных концах линии. В этом случае для передачи данных будет использована сеть Ethernet, но на концах линии будут обычные порты RS-232. В качестве примера применения можно привести связь с удаленным принтером, передача данных на индикаторное устройство или дистанционное конфигурирование/программирование ПЛК через терминальный порт RS-232.

Объединение двух сетей

При современном многообразии технических средств легко может сложиться ситуация, когда подходящая по характеристикам система автоматизации или какое-либо технологическое оборудование используют для коммуникации типы сетей, отличные от принятых на предприятии. Специально для решения подобных проблем были разработаны преобразователи Anybus-X (рис. 3), которые могут иметь два исполнения: шлюз (Gateway) — для объединения двух различных сетей и мост (Bridge) — для расширения адресного пространства сети (объединения двух сетей одного типа). Общее число моделей в сер. Anybus-X приближается к 150 — обеспечиваются практически любые комбинации промышленных сетей с поддержкой режимов как Master (Scanner), так и Slave (Adapter).

Дополнительно несколько слов можно сказать о моделях Anybus-X Bluetooth (рис. 4). Данные устройства позволяют при помощи любого устройства с интерфейсом Bluetooth (ноутбук, PDA, мобильный телефон) получить доступ к сетям Profibus и DeviceNet без физического подключения. Используя стандартные средства через Web-интерфейс, можно следить за передаваемой в сети информацией и производить конфигурацию устройств. Корпус с защитой IP65 позволяет устанавливать устройство в оптимальном для работы радиоканала месте.

¹ Молчанов А.Ю. Коммуникационные модули Anybus // Компоненты и технологии. №9. 2004.

*Если бы сетевые устройства
переваривали всю информацию, которая
проходит через них, они бы лопнули...*

Журнал "Автоматизация в промышленности"

Подключение ПК к промышленным сетям.

ПК постепенно все ближе располагаются к ТП (как функционально, так и физически), и на этом фоне желание иметь прямой доступ к промышленным сетям выглядит вполне естественным. Для подобных задач предлагаются коммуникационные платы Anybus-PCI с шиной PCI (формат Short) для сетей Profibus DP/DPV1, DeviceNet и AS-I (рис. 5). Платы разработаны на основе встраиваемых модулей Anybus Master/Slave¹ и оптимизированы для применения в промышленных PC-совместимых системах визуализации и управления ТП. Платы, работающие в режиме Master, позволяют превратить компьютер в центр управления и сбора данных, а платы Slave будут удобны при использовании ПК в качестве дополнительного терминала для визуализации и оперативного ввода данных. Полная аппаратная поддержка коммуникационных протоколов, реализованная в платах Anybus-PCI, обеспечивает независимость общей производительности системы от загруженности сети, что особенно актуально в системах жесткого РВ.

Вместе с платами поставляются библиотеки API, драйвера связи, бесплатный OPC-сервер и примеры программирования. Прикладной программный интерфейс плат (API) обеспечивает работу с большинством низкоуровневых функций, что значительно упрощает процедуру разработки приложений. Использование функций API также обеспечивает совместимость на уровне "Plug & Play" при применении плат Anybus-PCI с различными выходными интерфейсами. То есть для того, чтобы перейти на использование полевой шины другого типа не требуется переделка ПО, нужно только поменять плату. Для интеграции с ПО третьих производителей

имеется бесплатный OPC-сервер, поддерживающий обмен данными по стандарту OPC DA 3.0. Это обеспечивает совместимость плат Anybus-PCI со всеми приложениями (SCADA-системами), использующими OPC-технологии. В дополнение к этому имеется универсальный драйвер связи для ОС Windows 98/ME/NT/2000/XP, который обеспечивает общий прикладной интерфейс, независимый от ОС и типа используемой полевой шины. Вместе с коммуникационными платами Anybus-PCI Master может по-



Рис. 2. Anybus Serial Server



Рис. 3. Anybus-X DeviceNet – Ethernet



Рис. 4. Anybus-X Bluetooth



Рис. 5. Anybus-PCI

ставляться специальное ПО NetTool для настройки и конфигурирования топологии всей сети.

В комплект поставки также входят драйверы для системы CoDeSys компании 3S (www.3s-software.ru). CoDeSys — это инструмент программирования промышленных компьютеров и контроллеров, опирающийся на международный стандарт МЭК 61131-3. С помощью системы CoDeSys SP RTE возможно превратить любой компьютер, функционирующий под Windows NT/XP, в высокопроизводительный ПЛК (SoftPLC). Ядро PB для CoDeSys SP RTE гарантирует детерминированное время реакции с точностью в пределах микросекундной области. При этом никаких расширений ОС или дополнительной аппаратуры не нужно, а в качестве интерфейса для устройств ввода/вывода будут использоваться коммуникационные платы Anybus-PCI.

В некоторых ситуациях (например, при использовании ноутбука) применение PCI-плат становится невозможным. В таких случаях можно воспользоваться программными симуляторами (Master Simulator). Через небольшой переходник, подключаемый к USB или COM порту, компьютер как Master может быть подключен к сетям Profibus DP/DPV1 и DeviceNet. ПО симулятора поддерживает конфигурационные файлы GSD и ESD. Но даже в случае отсутствия конфигурационных файлов сохраняется возможность автоматического обнаружения нового устройства в сети и его инициализации, обеспечивается чтение/запись данных из области I/O (в том числе и аналоговых значений), изменение адресации и работа с диагностическими сообщениями. Все это делается при помощи специальной программы-терминала. Для интеграции с ПО третьих производителей предлагаются драйверы связи (dll) с открытым кодом.

Подключение к сетям устройств без внешних интерфейсов связи

Компания HMS Industrial Networks является одним из лидеров на мировом рынке встраиваемых коммуникационных модулей и микросхем. Серии модулей Anybus-S, Anybus-M, Anybus-CC и микросхемы Anybus-IC ориентированы на производителей приборной продукции и позволяют в кратчайшие сроки превратить практически любые устройства в сетевые. Применение этих встраиваемых компонентов предполагает полную интеграцию с внесением изменений в программную и аппаратную части основного устройства, поэтому в рамках данной статьи ограничимся только упоминанием этой возможности.

Интересным для системных интеграторов и конечных пользователей может оказаться один из вариантов использования гибридной микросхемы Anybus-IC (рис. 6). Микросхемы этой серии являются законченными изделиями и не требуют внешних дополнительных элементов — все необходимые аналоговые и цифровые компоненты, включая оптопары и DC/DC преобразователи, уже интегрированы. Малый размер (объем всего 9 см²) при высокой функциональности накладывает некоторые ограничения: поддерживается работа только в сетях Profibus DP, DeviceNet, Ethernet/IP и Modbus-TCP.



Рис. 6. Микросхема Anybus-IC Profibus

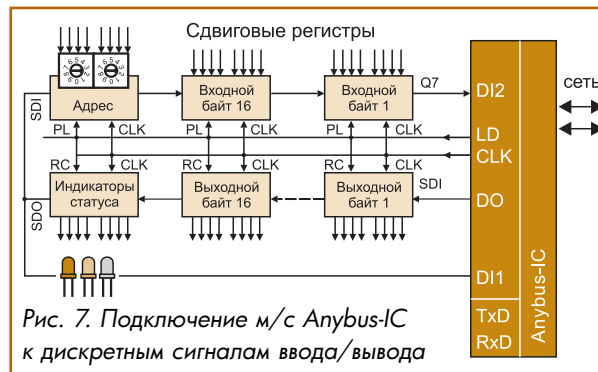


Рис. 7. Подключение м/с Anybus-IC к дискретным сигналам ввода/вывода

Для интегрирования в простые беспроцессорные устройства Anybus-IC имеет последовательный интерфейс SSC (Synchronous Serial Channel), при помощи которого можно передать по 16 байт входных/выходных данных (рис.7). Интерфейс SSC представляет собой сдвиговый регистр с синхронизацией и в качестве ближайшего аналога можно назвать интерфейс SPI (Serial Peripheral Interface) компании Motorola. Таким образом, при использовании Anybus-IC и нескольких дополнительных микросхем (сдвиговые регистры типа 74ACT165 и 74ACT594) можно обеспечить подключение устройств, имеющих до 128 входных/выходных дискретных сигналов, к промышленным сетям. Кроме перечисленных микросхем, для работы подобного устройства требуется только обеспечить их питание и подобрать подходящий разъем для подключения к сети — и устройство стало сетевым. При этом для перехода на другой тип сети не требуется никаких доработок, достаточно только вставить в панельку микросхему другого типа.

Конечно, в большинстве случаев для подключения устройств с дискретным вводом/выводом можно использовать стандартные модули УСО, но иногда это бывает неудобно или невозможно, особенно при малосерийном производстве и модернизации оборудования. Для примера можно привести подключение к сети пультов управления и индикации (при модернизации можно обеспечить одновременную работу в старой и новой системах), электротехнических шкафов, конвейерных линий, различных станков и автоматов.

Представить все варианты применения с указанием подробных технических характеристик в рамках одной статьи невозможно. Целью данного материала являлось донесение до читателя мысли о том, что сетевая интеграция различных устройств и систем управления не является препятствием как при реализации новых АСУ, так и при модернизации действующих.

Молчанов Алексей Юрьевич — генеральный директор ООО "АКОМ".
Контактный телефон (3512) 95-23-29. E-mail: acom@chelcom.ru