

Коммуникационные модули Anybus

Встраиваемые коммуникационные модули и микросхемы производства компании HMS Industrial Networks AB (торговая марка Anybus) позволяют в кратчайшие сроки оснастить продукцию стандартными интерфейсами связи и обеспечить возможность работы со всеми основными типами сетей, применяемых в промышленности.

Алексей Молчанов

acom@chelcom.ru

Современный уровень развития технологий автоматизации требует от производителей приборной продукции и устройств автоматики возможности сетевой интеграции отдельных устройств в единую систему, то есть каждый современный прибор должен иметь цифровой порт связи.

Однако при разработке новых устройств достаточно сложно правильно угадать потребности рынка и выбрать нужный тип интерфейса связи. Нужно ли использовать для связи полевою шину (fieldbus)? Будет обеспечиваться поддержка одной полевой шины, например Profibus, или нужно предусмотреть возможность использования нескольких типов сетей? А может быть проще перейти на применение промышленной версии Ethernet? Или вообще ограничиться только интерфейсами типа RS-232 или USB? А как быть с запросами на организацию связи по радиоканалу?

Большинство отечественных производителей после анализа ответов на эти вопросы в свете собственных возможностей останавливаются на стандартных последовательных интерфейсах типа RS-485 с поддержкой, например, протокола Modbus. Некоторые производители обеспечивают поддержку CAN или Ethernet. Но поддержка только одного-двух стандартов связи значительно сужает область применения продукции, особенно при интеграции с существующими системами зарубежного производства.

Все вышеобозначенные вопросы теряют свою актуальность при использовании модулей Anybus. Без всяких доработок программной и аппаратной части вашего изделия, в любой момент вы имеете возможность заменить тип используемого модуля и обеспечить соответствие текущим требованиям к организации связи. При этом разработчику не нужно ничего знать об используемом интерфейсе и протоколе — обмен данными выглядит просто как работа с дополнительной областью памяти. Только представьте себе, что уже через месяц после начала работ ваше изделие можно включить в сеть Profibus, а стоит только заменить модуль — и можно подключаться, например, к сети Ethernet. Простота интеграции и взаимозаменяемость — вот основные составляющие формулы успеха компании HMS

на мировом рынке. Для подтверждения этих преимуществ можно привести тот факт, что многие ведущие производители ПЛК, ЧРП, оборудования КИПиА используют в составе своей продукции именно коммуникационные модули Anybus. В качестве примера можно назвать преобразователи частоты ABB и Fuji, программируемые контроллеры Hitachi и GE FANUC, вторичные преобразователи Milltronics.

Перед тем как перейти непосредственно к техническим описаниям, отметим, что все модули и микросхемы Anybus являются законченными изделиями. Для обеспечения их работы не требуется внешних дополнительных элементов — все необходимые аналоговые и цифровые компоненты, включая оптопары и DC/DC-преобразователи, входят в состав изделий.

Модули Anybus-S и Anybus-M

Модули Anybus-M разработаны для интегрирования в устройства промышленной автоматики, которые должны обеспечивать связь с другими интеллектуальными устройствами, то есть выступать в роли ведущего (Master) устройства. Модули Anybus-S предназначены для встраивания в ведомые (Slave) устройства автоматики. Каждая плата имеет встроенный 16- или 32-разрядный микропроцессор, который обеспечивает полную поддержку коммуникационного протокола независимо от состояния «головного» устройства. Стандартно применяются три типа сетевых разъемов: 5-штырьковый разъем с винтовыми клеммами (например, DeviceNet), 9-штырьковый разъем DSUB «female» (Profibus) или разъем RJ45 (Ethernet).

Все встраиваемые модули Anybus имеют одинаковые размеры — с визитную карточку. Прикладная часть модулей (то, что использует разработчик при интеграции модулей в свои устройства) стандартизирована программно, аппаратно и конструктивно. Это обеспечивает полную взаимозаменяемость всех типов модулей Anybus-M и Anybus-S без всяких изменений.

Все модули Anybus имеют встроенную двухпортовую память DPRAM 2 кбайт (TTL) с параллельным интерфейсом доступа. По сути, пользователь работает именно с этой микросхемой памяти, считывая

нам 5 лет!



Рис. 1. Внешний вид модуля Anybus-S

и записывая нужные данные — все остальные операции, связанные с сетевой коммуникацией, модуль выполняет автономно. Память разделена на три основные области: 1024 байт отведено под непосредственный ввод-вывод данных, 576 байт обеспечивают работу интерфейса Mailbox, и оставшиеся 448 байт несут различную служебную информацию. Mailbox — это внутренний интерфейс, через который происходит настройка модуля Anybus под специфичные требования. Он позволяет передавать большие объемы данных и обеспечивает прямой доступ к управляющим регистрам и конфигурационным данным. Работа по интерфейсу Mailbox никак не связана с процессом обмена основными данными ввода-вывода и не влияет на скорость обработки этих данных. Параллельный интерфейс доступа к модулю (то есть к DPRAM) в данной статье детально не рассматривается, так как является стандартным для микросхем SRAM/DPRAM и подробно описан в их спецификациях. В качестве примера можно привести микросхему DPRAM CY7C132 CYPRESS.

Кроме стандартного исполнения для большинства сетей имеется вариация Anybus-S Drive Profiles — модуль, функционально специализированный для интеграции в частотные приводы (имеются в виду преобразователи частоты для управления асинхронными электродвигателями переменного тока). Необходимость такой специализации продиктована тем, что в настоящее время почти все полевые шины имеют профили для работы с частотными приводами. Физическая среда и протокол передачи данных при использовании таких профилей остаются без изменения, меняются только структура и формат передаваемых данных. Связь между модулем и частотным преобразователем может осуществляться как по последовательному, так и по параллельному интерфейсу. Кроме того, функциональность расширена новыми командами, такими, как передача неупорядоченных изменяющихся параметров, ускоренный обмен данными, передача блоков данных (в том числе текстовых), снятие «слепок» состояния системы, загрузка конфигурации и др.

Приведем основные технические характеристики модулей Anybus-S(M).

- Поддерживаемые сети:
 - Anybus-S: Profibus-DP, Profibus-DPV1, Profinet-RT, DeviceNet, EtherNet/IP, Modbus-TCP, CC-Link, ControlNet, CANopen, Modbus Plus, Modbus RTU, LonWorks, Interbus, Interbus F.O, Ethernet F.O, FIP10;

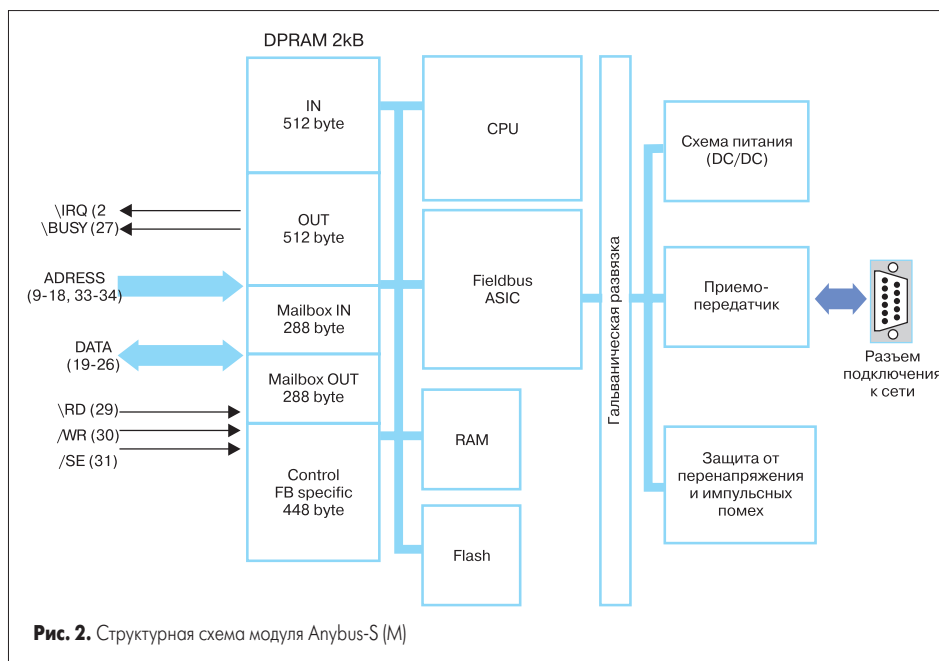


Рис. 2. Структурная схема модуля Anybus-S (M)



Рис. 3. Внешний вид модуля Anybus-CC



Рис. 4. Возможность быстрой замены модуля

- Anybus-M: Profibus-DPV1, AS-Interface, DeviceNet;
- Anybus-S Drive Profiles: Profibus DPV2, DeviceNet AC/DC, ControlNet AC/DC, CANopen DSP402, LonWorks 6010.
- Малый размер (86×54×15 мм).
- Полная совместимость со всеми промышленными сетями, подтвержденная сертификатами.
- Гальваническая изоляция выходного интерфейса.
- Диапазон рабочих температур: 0–70 °C.
- Питание +5 В (200–450 мА).

Модули Anybus-CC

Anybus-CC (Compact-Com) — это новое поколение встраиваемых коммуникационных модулей, созданных с учетом самых современных требований к организации промышлен-

ных сетей и сочетающих небольшой размер и легкость интеграции с достаточно демократичной ценой. Для интеграции с основным устройством в этой серии используется форм-фактор и разъем CompactFlash.

Своей функциональностью и прикладным интерфейсом модуль Anybus-CC напоминает модуль Anybus-S, но в корне отличается от своих предшественников структурой. Центральной составляющей модуля является сетевой RISC-микропроцессор, специально разработанный для этих изделий. Высокая степень интеграции и обеспечивает высокую производительность и универсальность при малых размерах.

Внутренняя микропрограмма модуля так же является полностью новой, при ее написании был использован весь опыт, полученный при производстве и эксплуатации предыдущих поколений модулей. В стартовый комплект входят прикладные драйверы, написанные на языке ANSI-C и имеющие открытый код. Это дает возможность пользователю интегрировать эти драйверы непосредственно в свою программу и значительно ускорить процесс разработки. Для работы с модулем Anybus-CC пользователь должен выделить в своем микропроцессоре 16 кбайт ПЗУ и 3 кбайт ОЗУ (в среднем). Сетевой адрес модуля задается программным путем при каждой инициализации.

Существует три версии модулей Anybus-CC:

- Активные. Поддерживают весь протокольный стек вплоть до 7-го уровня модели OSI, что актуально для таких сетей, как, напри-

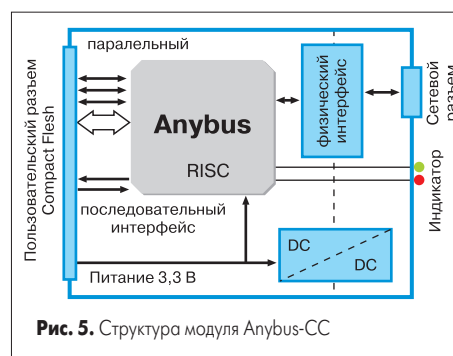


Рис. 5. Структура модуля Anybus-CC



Рис. 6. Особенности модуля Anybus-CC

мер, Profibus или EtherNet/IP. Активные модули содержат все необходимые элементы и все нужное программное обеспечение для полноценного функционирования выбранной сети. Обмен данными с основным устройством происходит либо через параллельный интерфейс, либо через полудуплексный последовательный асинхронный интерфейс SCI (Serial Communication Interface). Все активные модули имеют встроенную двухпортовую память DPRAM 2 кбайт.

- Пассивные. Обеспечивают преобразование сигналов к требуемым физическим уровням (например, USB, Bluetooth или Ethernet Serial Server). Обмен данными с основным устройством происходит через последовательный асинхронный интерфейс SCI («прозрачная» передача).
- Промежуточные (External Link Module). Используются для работы с сетями, которые пока не реализованы в серии Anybus-CC (например, Interbus, ControlNet). Промежуточный модуль в качестве выхода использует протокол Modbus RTU, и к нему может быть подключен внешний преобразователь типа Anybus-Com. Обмен данными с основным устройством происходит как через последовательный, так и через параллельный интерфейс.

Основные технические характеристики модулей Anybus-CC:

- поддерживаемые сети и интерфейсы: Profibus, DeviceNet, CANopen, Profinet-RT, EtherNet/IP, Modbus-TCP, CC-Link, RS-232, RS-485, USB, Wireless Bluetooth (в полном объеме вся серия будет реализована к концу 2005 года);
- малый размер: 52×50×22 мм;
- автоопределение скорости обмена данными;
- подключение модулей по стандарту CompactFlash;
- параллельный (DPRAM) и последовательный (SCI) пользовательский интерфейс;
- быстрая замена модулей с возможностью перехода на другой тип сети;
- питание 3,3 В с низким потреблением тока (например, 35 мА для DeviceNet);
- рабочая температура 0...+70 °C;
- сертификаты соответствия требованиям стандартов поддерживаемых сетей.

Микросхемы Anybus-IC

Микросхемы Anybus-IC предназначены в первую очередь для компактных устройств, для которых размер и вес компонентов игра-



Рис. 7. Внешний вид микросхемы Anybus-IC

ют решающую роль. Малый размер (объем всего 9 см³) накладывает некоторые ограничения по сравнению с модулями: прикладная часть имеет только последовательный интерфейс (зато двух типов!), объем передаваемых данных меньше, а перечень поддерживаемых сетей не столь разнообразен. В остальном (по функциональности) микросхемы очень похожи на модули: встроенная гальваническая развязка, внешние компоненты не требуются (только разъем), быстрый переход на другой тип сети путем замены микросхемы.

При использовании устройства со встроенным микропроцессором микросхема Anybus-IC подключается через стандартный последовательный 2-проводной интерфейс SCI. Для обмена данными используется простой протокол на основе Modbus RTU, позволяющий пе-

редать 32 байта входных и 32 байта выходных данных. Максимальная скорость обмена по SCI составляет 57600 бит/с. Для интегрирования в простые беспроцессорные устройства Anybus-IC имеет последовательный интерфейс SSC (Synchronous Serial Channel), при помощи которого можно передать 16 байт входных и 16 байт выходных данных. Интерфейс SSC представляет собой сдвиговый регистр с синхронизацией — в качестве его ближайшего аналога можно назвать интерфейс SPI (Serial Peripheral Interface) компании Motorola. При совместном использовании интерфейсов SCI и SSC микросхема Anybus-IC может оперировать с 48 байтами входных и 48 байтами выходных данных.

Anybus-IC имеет дополнительный последовательный порт связи MIF (Monitor Interface), через который осуществляется подключение к персональному компьютеру для настройки и тестирования системы. Для связи применяется стандартный протокол X-Link (возможно применение стандартной программы HyperTerminal из состава Windows).

Основные технические характеристики микросхем Anybus-IC:

- поддерживаемые сети: Profibus DP, DeviceNet, EtherNet/IP, Modbus-TCP;
- малый размер (42×21×15 мм);
- не требуют никаких дополнительных элементов, кроме выходного разъема интерфейса;
- 48 байт входных и выходных данных плюс параметры;
- возможность интеграции как с микропроцессорами, так и с устройствами на «жесткой логике»;
- гальваническая развязка;
- два типа последовательных интерфейсов — SCI и SSC;
- возможность подключения к ПК для конфигурации и мониторинга;
- 32 контакта подключения, стандарт DIL;
- рабочий диапазон температур: -10...+70 °C;
- питание +5 В (макс. 390 мА).

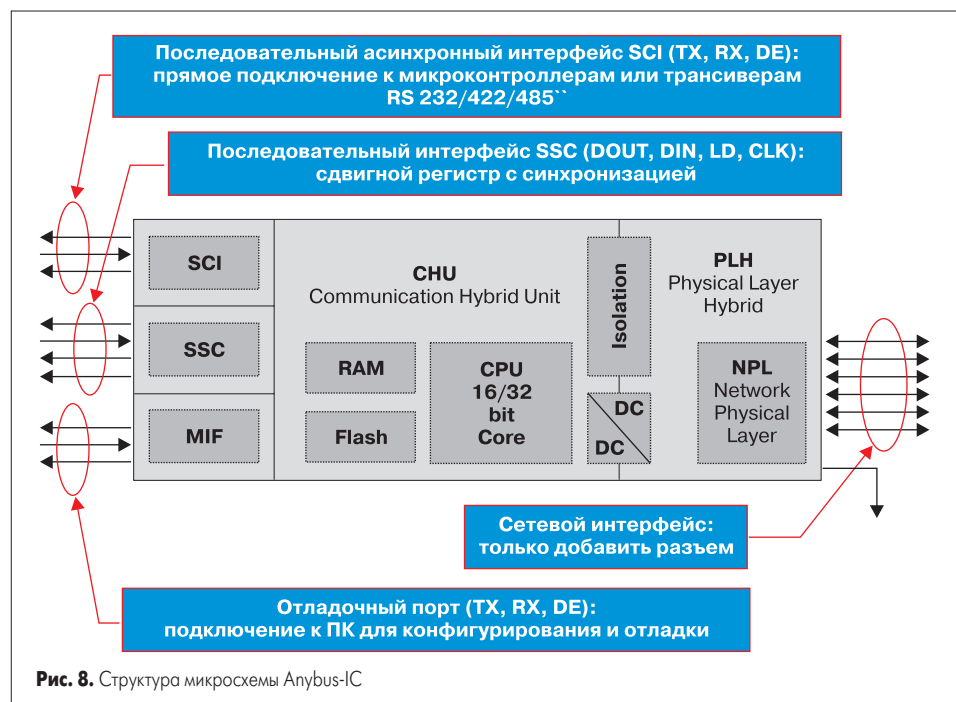
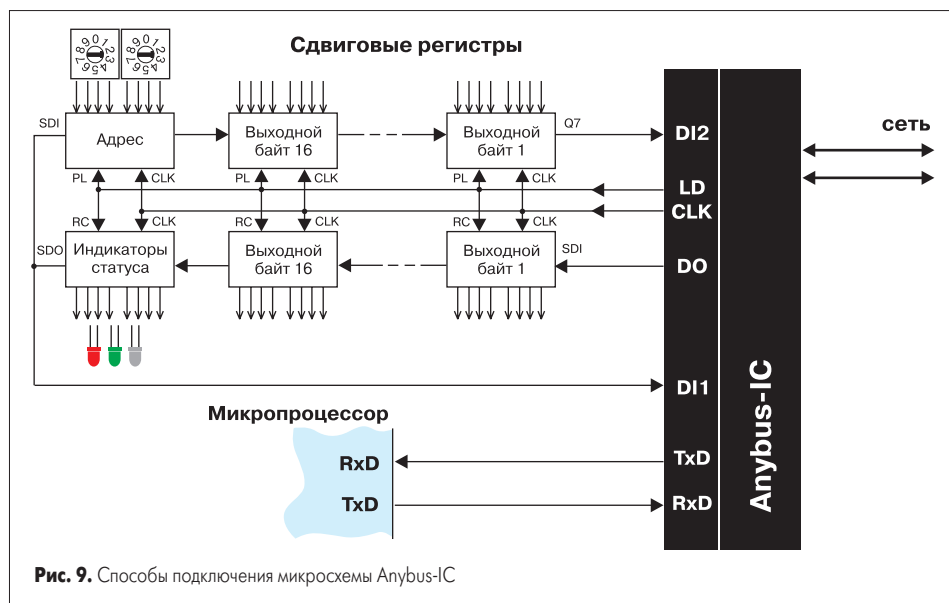


Рис. 8. Структура микросхемы Anybus-IC



Evaluation Board

Как и любой уважающий себя производитель, компания HMS предлагает в помощь разработчикам специальные комплекты (Evaluation Board), предназначенные для быстрого освоения программных и аппаратных возможностей микросхем и модулей Anybus. Evaluation Board пред-

ставляет собой отладочный модуль на основе программируемого микроконтроллера и содержит встроенный текстовый ЖК-индикатор, слот для подключения модуля Anybus (панельку для микросхемы), разъем для подключения внешних сопрягаемых устройств и порт связи с компьютером. Комплект поставки включает драйверы связи с открытым кодом на языке C, програм-

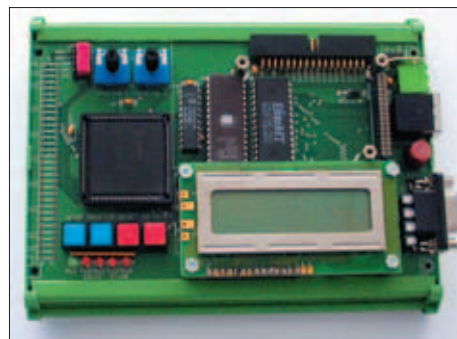


Рис. 10. Плата Evaluation Board для модулей Anybus-S

му-монитор для работы с потоком данных через DPRAM и руководство пользователя с большим количеством схмотехнических и программных примеров применения. Для питания платы требуется внешний источник напряжения +5 В.

Для проверки работоспособности устройств со стороны сети можно использовать коммуникационные платы Anybus-PCI, сопрягаемые с ПК по стандартной шине PCI, или программные симуляторы Anybus-Sim. При помощи бесплатного OPC-сервера (Anybus-PCI) или специальной программы-монитора (Anybus-Sim) можно в полном объеме отследить весь поток данных ввода-вывода.

нам 5 лет!