



## СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ СВЯЗИ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.В. Команцев (Компания "Ниеншанц-Автоматика")

Указаны современные тенденции рынка промышленного коммуникационного оборудования: использование оборудования промышленных стандартов для непромышленной автоматизации и переход от полевых шин к использованию открытых стандартов Ethernet, RS-232/422/485, беспроводных сетей Wi-Fi. Показано, как в оборудовании компании МОХА отражаются инновационные изменения рынка.

В последние несколько лет на рынке промышленного коммуникационного оборудования четко прослеживаются несколько тенденций. Первая – использование оборудования промышленных стандартов для непромышленной автоматизации, что вызвано естественным желанием избежать потерь, связанных с отказом менее надежных офисных систем передачи данных.

Вторая тенденция – это переход от полевых шин к использованию открытых стандартов Ethernet, RS-232/422/485, беспроводных сетей Wi-Fi. Это связано с тем, что уровень развития современного производства и современных ИТ-систем предъявляет все больше требований к системам передачи данных. Среди основных требований – увеличение объемов передаваемой информации, обеспечение совместимости устройств разных производителей и высокая надежность техники, предназначенной для экстремальных условий эксплуатации. Всем перечисленным требованиям отвечает коммуникационная техника компании МОХА Group. Оборудование этого производителя уже давно известно и популярно в России благодаря надежности и простоте использования.

В классе промышленных коммуникационных систем МОХА реализует:

- мультипортовые платы последовательных интерфейсов (рис.1), которые добавляют в ПК дополнительные последовательные порты RS-232/422/485 и используются для создания систем сбора данных с датчиков и исполнительных устройств, построения систем консольного управления, организации удаленного доступа Internet-провайдерами, загрузки микропрограмм в контроллеры и т.д. Мультипортовые платы МОХА отличаются друг от друга числом портов (2, 4, 8, 16, 32 ед.), типом последовательных интерфейсов (RS-232/422/485 – как по отдельности, так и комбинированные "3 в 1"), типом шины (ISA, PC-104, PCI, Universal PCI, PCI-Express). Некоторые модели мультипортовых устройств имеют гальваническую изоляцию и защиту от импульсных помех. Особо отметим наличие драйверов практически для всех популярных ОС: Windows, Linux, UNIX, QNX, DOS;

- многопортовые конвертеры USB в RS-232/422/485 являются, по

сути, современным аналогом мультипортовых плат. Используются для увеличения числа портов в компактных компьютерах и встраиваемых системах, где установка платы невозможна или нецелесообразна. Эти устройства особенно эффективны при построении платежных и информационных терминалов, а также создании рабочих мест операторов АСУТП;

- преобразователи интерфейсов, позволяющие совместно использовать различные коммуникационные среды и протоколы. Это конвертеры RS-232 в RS-422/485, повторители сетей RS-422/485, преобразователи интерфейсов в оптоволокно и радиоканалы, конвертеры Modbus/TCP – Modbus/ASCII/RTU. Все устройства предельно просты в настройке и выпускаются как в офисном, так и в промышленном исполнении;

- конвертеры последовательных интерфейсов в Ethernet серии NPort – системы, позволяющие снять ограничения по дальности передачи данных, свойственные асинхронным интерфейсам. Использование сетей TCP/IP для передачи данных RS-232/422/485 дает возможность управлять серверами, контроллерами, счетчиками и сканнерами по локальным сетям предприятия или по Internet;

- коммутаторы Industrial Ethernet, дающие возможность использовать Ethernet-сети на производстве и производить интеграцию верхнего (информационного) и нижнего (управляющего) уровней автоматизации предприятий;

- распределенные системы IP-видеонаблюдения.

На рынке промышленного коммуникационного оборудования с каждым годом растет спрос на Ethernet-технологии. Особой популярностью у российских предприятий пользуются преобразователи Serial-to-Ethernet и промышленные коммутаторы. Рассмотрим наиболее популярные модели обеих линеек.

### Конвертеры последовательных асинхронных интерфейсов в Ethernet

Последовательные асинхронные интерфейсы уже более 50 лет используются для организации связи оборудования различных типов и для подключения устройств автоматики к



Рис. 1. Мультипортовая плата CP-168U, 8 портов RS-232

ПК. Популярность последовательных интерфейсов обусловлена, прежде всего, их низкой ценой и исключительной простотой в эксплуатации. СОМ-порты RS-232/422/485 традиционно применяются для создания резервных каналов доступа, консольного управления коммуникационным оборудованием, подключения платежных и информационных терминалов, чтения магнитных карт, работы с контроллерами и системами сбора данных.

Для интеграции устройств с последовательными интерфейсами в единую информационную сеть предприятия специалистами МОХА в конце 90-х годов были разработаны асинхронные серверы RS-232/422/485 в Ethernet серии NPort. Основной список решаемых задач:

- подключение устройств, не имеющих Ethernet-контроллера, к сетям TCP/IP;
- удаленное консольное управление оборудованием: серверами, коммутаторами, маршрутизаторами и т.д.;
- подключение разрозненных терминалов к единому центру обработки данных;
- создание территориально-распределенных систем охраны и безопасности, энергоучета, кассового и информационного обслуживания;
- объединение контроллеров и исполнительных устройств для создания АСУТП с использованием Ethernet-инфраструктуры предприятия;
- обмен данными между несколькими последовательными устройствами на большом расстоянии без вмешательства компьютера.

За десятилетие существования этой технологии случилось несколько поколений NPort-серверов. В каждом новом поколении не только увеличивалась производительность работы устройств, но и добавлялись новые аппаратные и программные функции (такие как шифрование информации, защита от постороннего доступа, буферизация данных и т.д.).

Современная линейка преобразователей последовательных интерфейсов в Ethernet производства МОХА насчитывает более 50 моделей и включает несколько серий устройств. Самая популярная – NPort 5000 (рис. 2) – состоит из 1-, 2-, 4-, 8- и 16-портовых моделей с интерфейсами RS-232 и RS-422/485. Серия имеет модификацию NPort IA в промышленном исполнении (рис. 3). Особенности – резервированное питание и функции сигнализации о неисправ-

*Между наукой и промышленностью существует теснейшая и неразрывнейшая связь: чем больше наука служит промышленности, тем больше промышленность обогащает науку.*

Журнал "Автоматизация в промышленности"

ностях. Также доступны модели NPort IA, предназначенные для работы в расширенном диапазоне температур -40...75°, а также имеющие оптоволоконный Ethernet-интерфейс.

Устройства NPort W2000 преобразуют последовательные интерфейсы в беспроводный Ethernet стандарта 802.11b/g. Последняя разработка серии – конвертеры NPort 6000 – оснащены большим числом дополнительных функций: защита передаваемых данных, аутентификация пользователей, реализация протокола PPP для организации удаленного доступа в сеть, а также поддержка любых (в том числе и нестандартных) скоростей по последовательным интерфейсам.

Отдельно следует отметить серию встраиваемых бескорпусных преобразователей Network Enabler NE-4100, рассчитанных на использование OEM-производителями. Эти устройства функционально аналогичны стандартным NPort-серверам, но их габаритные размеры составляют всего 4x5 см. В сегменте встраиваемых решений МОХА планирует в ближайшее время представить новинку. В середине 2007 г. анонсирован выпуск встраиваемых преобразователей RS-232/422/485 в беспроводный Ethernet.

Для тех приложений, где стандартных функций NPort-серверов недостаточно, МОХА разработаны программируемые коммуникационные шлюзы серии Universal Communicator (UC). С аппаратной точки зрения они идентичны NPort-серверам: оснащены одним или несколькими последовательными интерфейсами, а также Ethernet-контроллером. Но устройства UC имеют предустановленную ОС Linux или Windows CE и не комплектуются встроенным ПО, обеспечивающим преобразование интерфейсов. Это позволяет пользователям самостоятельно разрабатывать для них прошивку. Возможность свободного программирования позволяет рассматривать устройство не только как преобразователь интерфейсов, но и как компактный многофункциональный контроллер или компьютер. Таким образом, коммуникационные шлюзы могут выполнять диспетчерские и серверные функции в распределенных системах сбора и передачи данных, контроля и управления.



Рис. 2. Преобразователь RS-232 в Ethernet NPort 5110



Рис. 3. Преобразователи RS-232/422/485 в Ethernet в промышленном исполнении, серия NPort IA

Использование технологии Ethernet в качестве единой среды передачи различных типов данных делает Ethernet-коммутаторы одним из самых востребованных коммуникационных устройств современного промышленного ИТ-рынка. Важнейшие отличия этих устройств от офисных аналогов: конструктивные особенности, повышенная надежность, возможность резервирования сетей передачи данных и наличие целого ряда функций управления трафиком.

### Коммутаторы Industrial Ethernet

На сегодняшний день модельный ряд коммутаторов MOXA включает пять серий, отличающихся друг от друга набором конструктивных и интеллектуальных функций, а также возможностями пользовательского управления. Большинство из устройств доступны в двух вариантах исполнения: для стандартных рабочих температур (0...60 °С) и для расширенного температурного диапазона (-40...75 °С).

Серия Birdie EDS-205/205 – самые компактные на сегодня коммутаторы (5-портовая модель имеет размеры 25x109x88 мм), относятся к категории "офисных устройств в промышленном конструктиве". Коммутаторы предназначены для систем, не выдвигающих высокие требования к производительности, например, для автоматизации зданий. Благодаря отсутствию специфических функций и возможности управления, EDS-205/208 выгодно отличаются от других моделей по цене.

К классу неуправляемых моделей также относятся 5-, 8- и 16-портовые коммутаторы серии EDS-305/308/316. Устройства полностью удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к промышленным коммутаторам: возможность подключения резервного источника питания, наличие механизма оповещения о неисправностях и средств поддержания стабильной работы сети путем защиты от широковещательного шторма.

Модификация EDS-P308, выпущенная в свет в 2007 г., поддерживает стандарт Power Over Ethernet (PoE) и способна передавать подключенным устройствам электропитание по тем же кабелям, что и сигналы Ethernet. Эта функция особенно востребована при работе коммутатора с разрозненными устройствами, подводка отдельных линий питания к которым может быть затруднена.

В управляемых моделях EDS-405A/408A реализован механизм построения магистральных Ethernet-сетей с резервированием связи по кольцевой технологии Turbo Ring. Кольцевая сетевая структура образует два пути для прохождения Ethernet-пакетов меж-

ду коммутаторами, в результате чего обрыв одного из соединений не приводит к сбою работы сети. Ethernet-кольцо может быть построено как на кабельном Ethernet, так и на оптоволокне. Новая версия технологии Turbo Ring, вышедшая в мае 2007 г., обеспечивает время переключения оборудования на резервную линию связи не более 20 мс.

Помимо функций резервирования, коммутаторы серии EDS-405A/408A содержат базовые функции интеллектуального управления сетью: назначение приоритетов потокам данных, группировка портов в виртуальные подсети (port-based VLAN), автоматическое оповещение о неисправностях. Управление коммутаторами может производиться по протоколу SNMP, а также через Web, Telnet или последовательную консоль.

Семейство управляемых коммутаторов EDS-500A (рис. 4) является самой многофункциональной серией интеллектуальных коммутационных устройств MOXA. В нее входят 5-, 8- и 16-портовые коммутаторы EDS-505A/508A/516A (10/100 Мбит/с), а также 10- и 18-портовые устройства с интерфейсами Gigabit Ethernet (три Gigabit-порта для EDS-510A и два Gigabit-порта для EDS-518A). Топ-модели коммутаторов MOXA – EDS-500A – оснащены практически всеми современными функциями резервирования (Turbo Ring и Spanning Tree), сетевого управления (VLAN, QoS, IGMP, Port Trunking) и мониторинга (SNMP и RMON).

С 2006 г. MOXA выпускает модульные 26-портовые коммутаторы EDS-726 (рис. 5) с поддержкой Gigabit Ethernet. Основное преимущество модульных моделей в том, что пользователь имеет возможность определять конфигурацию устройства (число и тип сетевых интерфейсов) непосредственно при его заказе и при необходимости модифицировать конфигурацию в процессе работы. Шасси EDS-726 позволяет устанавливать до двух портов Gigabit

Ethernet (стандарт 1000 Base TX, SX или LX) и до 24 портов Fast Ethernet (100 Base TX или 100 Base FX). По своей функциональности коммутаторы практически идентичны серии EDS-500A. В 2007 г. запланирован выпуск моделей EDS-728 с четырьмя портами Gigabit Ethernet, а также коммутаторов третьего уровня EDS-828.

В 2007 г. разработчики компании MOXA планируют уделить особое внимание пыле- и влагозащищенному оборудованию, которое можно будет устанавливать в уличных условиях или в грязных промышленных цехах без установки в специальные шкафы и кожухи. Так, во второй половине года ожидается выпуск 5-портового Ethernet-коммутатора с защи-



Рис. 4. Коммутаторы Industrial Ethernet. Серия EDS-518A



Рис. 5. Модульный Ethernet-коммутатор EDS-726

той IP-67, а также беспроводной точки доступа стандарта IEEE 802.11b/g в "наружном" исполнении.

Подводя итоги, важно заметить, что особенность и главное преимущество промышленного телекоммуникационного оборудования MOXA по сравнению с другими производителями в том, что оно находится в категории оптимального соотношения цена/качество. Такой баланс достигается благодаря грамотной маркетинговой политике и жесткому контролю качества на организованном в Тайване производстве. Таким образом, цены на большинство моделей продукции MOXA существенно ниже, чем у конкурирующих европейских компаний. А высокое качество исполнения техники, гарантирующее ее надежную работу в жестких промышленных условиях, подтверждается многочисленными сер-

тификатами (сертификатом взрывобезопасности EX по классификациям UL и ATEX, сертификатами морского регистра Germanischer Lloyd и DNV, совместимости с оборудованием ABB Industrial IT Enabled и др.).

Использование передовых технологий, глобальная поддержка пользователей на родном языке и расширенная пятилетняя гарантия объясняют, почему все больше компаний делают выбор в пользу этого оборудования. Российский центр технической поддержки (MOXA Technical Support Center) организован на базе "Ниеншанц-Автоматика". Компания уже много лет является официальным представителем тайваньского производителя, входящего в тройку мировых лидеров производства коммуникационного оборудования промышленных стандартов.

*Команцев Александр Владимирович – менеджер по продукции MOXA.*

*Контактные телефоны: (812)326-59-24, (495)980-64-06. [Http://www.moxa.ru](http://www.moxa.ru)*

## ДАТЧИКИ РАССТОЯНИЯ СЕРИИ DT60 и DL60

**О.Н. Лысенко (ООО "ЗИК")**

*Рассмотрены основные технические характеристики, особенности и области применения радарных датчиков расстояния серии DS60/DT60/DL60 компании SICK AG.*

В настоящее время для измерения расстояния в промышленности используют принципы: индуктивный, ультразвуковой; магнитный (линейные энкодеры); преобразование вращательного движения в линейное (энкодеры с тросовым барабаном); оптический триангуляционный; радарный (time of flight) – оптический, основанный на измерении времени полета луча.

Немецкая компания SICK AG является мировым лидером в производстве различных датчиков расстояния и предлагает широкую линейку приборов, работающих на различных принципах и предназначенных для решения различных задач. На рис. 1 показан ассортимент датчиков расстояния на большой диапазон, выпускаемых компанией SICK и включающий серию Romux 53 (линейный энкодер, работающий на магнитном принципе), серию BTF/ PRF (энкодеры с тросовым барабаном), оптические триангуляционные и оптические радарные датчики. Следует сказать, что радарные датчики могут работать либо на основе отражения от объекта, или на основе отражения от рефлектора.

Рассмотрим радарные аналоговые датчики с отражением от объекта DT60 и с отражением от рефлектора DL60, а также серию DS60 с двумя дискретными выходами, отличающиеся относительно невысокой ценой и позволяющие решить большинство стандартных задач.

Компания начала выпускать данные серии в 90-х годах прошлого столетия с целью:

- удовлетворения запросов заказчиков в сегменте "недорогие датчики аналоговые расстояния";
- закрытия ниши между "простыми" датчиками расстояния DT2/DT10/DT20 и топовыми сериями DT500/DME4000/DME5000;

- расширения ассортимента предлагаемых датчиков расстояния.

Принцип работы датчиков серии DS60/DL60/DL60 основан на измерении времени полета луча в сочетании с измерением разности фаз между исходящим сигналом и вернувшимся от объекта (рис. 2). Это позволяет измерять расстояния с высокой точностью и на больших расстояниях (до 1100 м).

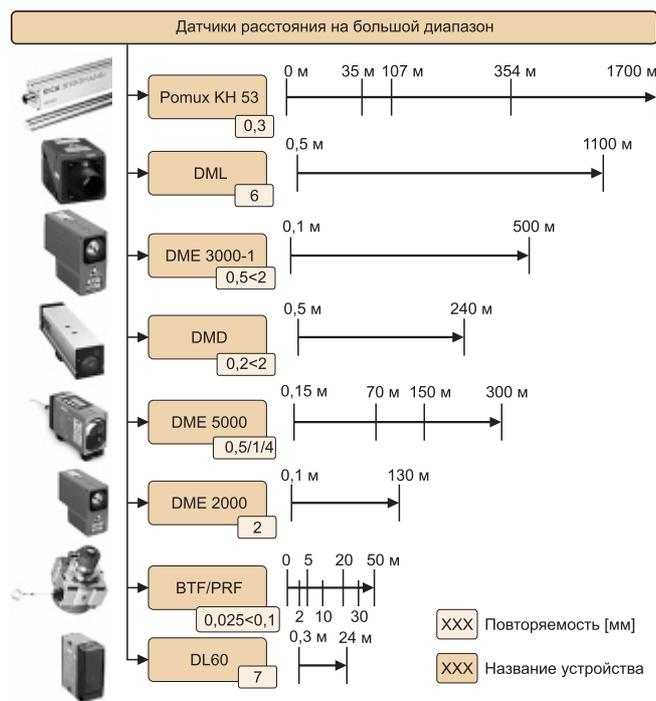


Рис. 1