



Елена Михайленко, Андрей Краснов

## Технология EtherCAT в системах автоматизации Advantech

В статье приведена краткая история развития промышленных шин и, в частности, стандарта Ethernet, а также базирующейся на нём технологии EtherCAT. Рассмотрены её основные аспекты, особенности и преимущества. В качестве примеров реализации оборудования на основе EtherCAT приведены наиболее популярные модели EtherCAT-контроллеров, сопутствующих им модулей I/O, а также PCI/PCIe-карт от одного из ведущих поставщиков надёжных инновационных продуктов и решений для встраиваемых систем и промышленной автоматизации – компании Advantech.

### РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

Постоянное бурное развитие технологий, и в частности промышленных, приводит к тому, что становится необходимым внедрять в производство самые передовые АСУ ТП, дабы справиться с конкуренцией на рынке и обеспечить необходимое и качественное предложение потребителям. Для разных производственных сред и операций требуются особые решения и специализированное оборудование. Объектами управления становятся технологические процессы, представляющие собой способы и средства проведения производственных операций по изготовлению той или иной продукции. В таких системах осуществляют контроль технологических параметров, определяющих прежде всего качество и режим работы, состояние механизмов и так далее. Задачей управления является именно оптимизация этих параметров. Их отслеживание и строгий контроль позволяют повысить эффективность – увеличить объёмы выпускаемой продукции и сократить расходы сырья без потери качества, что особенно важно для каждого производителя. Обеспечение непрерывности производственного процесса, а также недопущение простоя

оборудования по причине поломки – важные ключи к успеху и повышению прибыли предприятия. Автоматизация производства в целом и одна из самых важных функций АСУ ТП – управление движением и контроль – являются жизненно необходимыми и незаменимыми элементами почти во всех отраслях, особенно в таких как пищевая и медицинская промышленность, производство автомобилей и комплектующих и во многих других.

Управление движением – это подраздел автоматизации, где положение или скорость машин и роботов контролируется с помощью различных устройств: двигателей, линейных приводов и так далее. Высокая производительность оборудования и управление движением, в свою очередь, сильно зависят от производительности компьютеров. Но есть и другие немаловажные факторы: важную роль играет передача данных и, соответственно, мощность коммуникационных технологий. Ещё в относительно недавнем прошлом большинство сетей были простыми, чаще всего они связывали одно устройство с другим с помощью последовательного подключения. Скорость передачи данных была достаточно мала, и это ограничивало количество передаваемой инфор-

мации, что, в свою очередь, не позволяло реализовать соединение в режиме реального времени. При этом, насколько бы ни была велика производительность компьютера или контроллера, управление процессами с требуемой точностью не представлялось возможным. Таким образом, под влиянием растущих требований рынка в конце 1990-х годов были разработаны распределённые системы управления на основе цифровой шины, названной Fieldbus (дословно – полевая шина, а точнее, промышленная сеть) и предназначенной для передачи больших объёмов данных между центральным контроллером и полевыми устройствами (датчиками, исполнительными устройствами, сервоприводами, моторами и так далее) за короткий промежуток времени. Fieldbus охватывает ряд различных промышленных сетевых протоколов, таких как PROFIBUS, DeviceNet, Foundation Fieldbus и другие. ПЛК (программируемый логический контроллер) или промышленный компьютер служат ведущим устройством полевой шины, которое связывается с распределёнными ведомыми устройствами, такими как модули ввода/вывода, коммуникационные модули, сервоприводы или сервомоторы. Для организации процесса пе-

передачи информации и обмена между всеми узлами связи их объединяют между собой в соответствии с одним из типов топологии сети. Допустимые топологии полевой шины включают в себя последовательную цепь, звезду, кольцо, ветвь и дерево, благодаря чему сокращается длина и количество кабелей, уменьшается время монтажа, упрощается техническое обслуживание и обеспечиваются основные преимущества, особенно при подключении интеллектуальных полевых устройств с возможностями диагностики. Эта успешная технология полевой шины до сих пор широко используется.

Таким образом, промышленные сети стали неотъемлемой частью в АСУ ТП и, пройдя проверку временем, нашли широкое применение в различных отраслях промышленности. Тем не менее требования рынка к системам автоматизации продолжали расти, а развитие управляющих устройств (ПЛК и ПК) и повышение их производительности, в свою очередь, привело к тому, что описанные шины стали камнем преткновения автоматизированных систем. Были необходимы мощные решения, обеспечивающие более быструю передачу данных, более высокую синхронизацию времени и детерминизм вплоть до исполнения в реальном времени. Технологии Fieldbus из-за ограниченной скорости передачи данных не могут удовлетворить эти системные требования. И следующим этапом развития промышленных сетей стал стандарт Ethernet благодаря повсеместному проникновению, высокой скорости, простоте и дешёвым компонентам. Однако изначально он был разработан для передачи данных в ЛВС (локальные вычислительные сети) и не предназначался для управления в реальном времени, так как он является недетерминированным в своём первоначальном виде. И следующей стадией его развития стал Industrial Ethernet.

### Промышленный ETHERNET

Дальнейшие разработки с целью сделать Ethernet пригодным для использования в жёстких условиях промышленной автоматизации привели к успеху в виде усовершенствованной технологии Ethernet – Industrial Ethernet (промышленный Ethernet), которая сочетает в себе высокую скорость с использованием протоколов реального времени и возможность применения в жёстких промышленных условиях. К особым свой-

ствам относятся надёжно разработанные компоненты, коммутируемая и полнодуплексная передача, а также удобство использования протоколов, которые удовлетворяют специальным требованиям промышленного применения, например, в режиме реального времени.

В последние годы сети связи в реальном времени, основанные на базе Industrial Ethernet, были созданы как на уровне управления в качестве системной шины, так и на полевом уровне в различных областях промышленности. Между тем Industrial Ethernet превратился в стандарт де-факто для сетей промышленной автоматизации и становится всё более предпочтительным для применения в автоматизации производства и управления движением с такими протоколами, как EtherCAT, PROFINET или EtherNet/IP. При автоматизации процессов он используется в качестве системной шины на уровне управления, в то время как полевой уровень по некоторым причинам, включая и применение в опасных зонах, всё ещё использует решения полевой шины.

Несмотря на усилия по стандартизации, различные компании разработали свои прикладные протоколы, которые поддерживаются конкретными организациями пользователей и поставщиков, например, такими как EtherCAT Technology Group (ETG) для EtherCAT, PROFIBUS & PROFINET International (PI) для PROFINET или Open DeviceNet Association (ODVA) для EtherNet/IP. В целом обзор рынка промышленной автоматизации показывает, что технология Fieldbus всё ещё удерживает лидирующие позиции с долей 66% для вновь устанавливаемых систем (наравне с PROFIBUS) по сравнению с системами Industrial Ethernet, доля которых составляет 34%, но при гораздо более низком темпе роста в 7% по сравнению с ростом применения промышленного Ethernet в 17%. Основными драйверами внедрения систем промышленного Ethernet являются повышение общей производительности и простота интеграции.

### Следующая ступень ETHERNET – ETHERCAT

Однако на сегодняшний день самой быстрой доступной сетью промышленного Ethernet в реальном времени является EtherCAT (Ethernet for Control and Automation Technology – Ethernet

для контроля и автоматизации управления). Её можно назвать высшей ступенью развития сети Ethernet, так как она считается самой быстрой среди данных технологий и со своей стороны обеспечивает наивысшую производительность системы. Изначально данный протокол был разработан немецкой компанией по производству оборудования для автоматизации Beckhoff. А на сегодняшний день EtherCAT – это открытая и стандартизированная IEC (International Electrotechnical Commission) и ISO (International Organization for Standardization) технология, её поддержку и развитие обеспечивает технологическая группа разработчиков и производителей ETG, которая насчитывает свыше 3600 членов по всему миру. В ассоциации представлено большое количество отраслей промышленности, что говорит об актуальности технологии для самых различных сфер применения.

EtherCAT – это одна из коммуникационных технологий, разработанная специально для приложений управления движением. Главным направлением применения технологии EtherCAT и, в частности, контроллеров управления движением является управление оборудованием и различными станками (упаковка, сборочные системы, печатные машины, маркировка, робототехника и так далее). Первичные данные, которые передаются от контроллера движения, в основном связаны с производительностью. Они могут содержать сведения о том, сколько изделий изготовлено, насколько эффективно машина производит продукт, а также предупреждения об ошибках или каких-либо ограничениях. Составляющая основу для сверхбыстрого обмена данными технология хорошо приспособлена для работы с упаковочным оборудованием и решает другие виды задач, которые требуют передачи больших объёмов данных в режиме жёсткого реального времени.

Основной принцип данного протокола – обработка данных на лету: модули EtherCAT мгновенно считывают адресованные им данные и записывают ответные. Иначе говоря, это происходит прямо во время прохождения пакета через модуль ввода-вывода, и при этом отсутствует буферизация данных. Остальные шины, базирующиеся на Ethernet-решениях, используют режим, в котором пакет Ethernet сначала принимается, затем интерпретируется, и далее отправляется ответный пакет от

устройства ввода/вывода, содержащий данные технологического процесса. Стандартное время цикла EtherCAT составляет 50–250 мкс, а у других полевых шин оно составляет 5–15 мс (разница от 20 до 300 раз). Это, в свою очередь, позволяет снизить время ожидания, повысить производительность линии и цеха и, соответственно, производства в целом, увеличивая при этом эффективность предприятия. Таким образом, с EtherCAT производительность коммуникационных технологий сравнима с производительностью современных промышленных компьютеров.

Кроме того, EtherCAT – единственный промышленный Ethernet-протокол с жёстко детерминированным реальным временем, что особенно важно в управлении движением. Необходимая точность достигается при помощи системы распределённых часов (Distributed Clock) – внутренних часов микросхем контроллеров EtherCAT. Она обеспечивает выборку значений времени по принципу синхронизации во всей сети со сдвигом, значительно меньшим, чем 1 мкс. В большинстве случаев отклонение составляет меньше 100 нс. При помощи распределённых часов, которыми оснащены все подчинённые устройства, обеспечивается синхронизация времени с локальной шиной в очень узком диапазоне допуска. Повышенная точность может быть необходима, например, для решений с синхронизированным управлением перемещением или для измерительных задач.

EtherCAT поддерживает множество топологий, включая древовидную, кольцевую, линейную и звезду, а также может содержать их различные комбинации. Линейные и древовидные предпочтительны для приложений полевой шины, так как в этих случаях требуется меньшее количество соединений и используется гораздо более простая и гибкая кабельная схема, следовательно, дополнительные коммутаторы становятся не нужны. Недорогой промышленный Ethernet-кабель можно использовать между двумя узлами на расстоянии до 100 м в режиме 100Base-TX. EtherCAT-технология делает возможной реализацию топологии шины и линии с сотнями узлов без каких-либо ограничений. Таким образом, к EtherCAT можно подключить до 65 535 устройств, расширение сети практически неограниченно. Также EtherCAT поддерживает подключение и отключение отдельных уз-

лов во время работы. Если из сети удаляется одно из ведомых устройств, то остальная часть сети может продолжать функционировать в своём обычном режиме. Технология также поддерживает другие функции связи, такие как резервирование кабеля или главного устройства с «горячим» резервированием.

Ещё одним плюсом EtherCAT можно назвать низкую стоимость внедрения технологии в систему. Со стороны master-устройства (ведущий модуль) протокол не требует специального оборудования, а также может быть интегрирован на уровне программного обеспечения на любом Ethernet-контроллере, а микросхемы для slave-устройств (подчинённые модули) недорогие и простые в использовании. Также в системе используются стандартные кабели и разъёмы и отсутствуют требования к применению коммутаторов и активных элементов сети для коммутации. Это, в свою очередь, позволяет снизить расходы на монтаж и эксплуатацию оборудования.

Кроме низкой стоимости аппаратной части и монтажа на ценообразование также влияет упомянутая ранее ассоциация ETG, которая способствует конкуренции среди поставщиков и снижению стоимости оборудования. Всемирное признание технологии, её активное продвижение и поддержка обеспечивают широкий ассортимент соответствующей продукции в различных сферах применения и гарантируют конкуренцию среди производителей.

Далее в статье дан обзор наиболее популярного оборудования производства компании Advantech на базе EtherCAT, рассмотрены его основные аспекты и преимущества, а также приведён пример интеграции данных технологий в производство.

## ETHERCAT и ADVANTECH

Один из ведущих поставщиков ПРОСОФТ – компания Advantech как член ассоциации ETG и один из лидирующих на рынке производителей оборудования и решений для промышленной автоматизации также продолжает интенсивно развивать и активно поддерживать стандарт EtherCAT в своих линейках оборудования. Совокупно под маркой Advantech на сегодняшний день выпускается более 7000 наименований различной продукции: промышленные компьютеры и контроллеры, Интернет-серверы, панели управления для человеко-машинного интерфейса,

устройства сбора и передачи данных и многое другое.

Для автоматизации производства на основе технологии EtherCAT разработчики компании Advantech предлагают многофункциональные решения на базе промышленных ПК, высокопроизводительные EtherCAT-контроллеры, а также различные дополнительные компоненты для расширения их функциональных и коммуникационных возможностей в виде плат, модулей ввода/вывода и других устройств. С их помощью возможно управление машинами, роботами, станками с ЧПУ, а также общее управление движением в режиме реального времени. Эти решения обеспечивают высокую вычислительную мощность благодаря специализированному программному обеспечению, высокопроизводительным процессорам, а также объёмным хранилищам и памяти.

## EtherCAT-контроллеры

На сегодняшний день в данном классе решений разработчики предлагают новинку – АМАХ-5000. Это линейка, включающая в себя контроллеры, модули расширения формата PCIe, а также EtherCAT-модули ввода/вывода, которые обеспечивают максимальную производительность системы. Разработанные на основе традиционных ПЛК программируемые контроллеры автоматизации АМАХ от Advantech реализованы на базе процессоров Intel и предназначены для интеллектуальных заводских приложений. Контроллеры и модули обеспечивают открытую среду разработки и представляют собой единую платформу со всеми функциями контроллера автоматизации.

В частности, контроллер АМАХ-5580 – это гибкая, компактная и мощная система открытого типа. Существует несколько вариантов исполнения в зависимости от процессора, оперативной памяти, накопителя и операционной системы, что позволяет подобрать оптимальный вариант для каждого проекта или запроса (рис. 1). Контроллеры разработаны на базе процессоров Intel i7/i5/Celeron с тактовой частотой 2,6, 2,4 и 2 ГГц соответственно, базовые предлагаемые объёмы оперативной памяти – 4 и 8 ГБ. ПЛК АМАХ-5580 предназначены для работы в диапазоне температур –10...+60°C, а компактная алюминиевая конструкция в безвентиляторном исполнении позволяет крепить их на DIN-рейку в шкафу управления.



Рис. 1. Контроллер AMAX-5580



Рис. 2. 4-портовый модуль расширения USB AMAX-5424V



Рис. 3. Модуль ввода токовых сигналов AMAX-5017C

Контроллер имеет возможности расширения, с одной стороны, модулями ввода-вывода через одну из самых скоростных и детерминированных шин реального времени EtherCAT, а с другой стороны — коммуникационными модулями через шину miniPCI Express.

В качестве среды разработки и исполнения используется программный комплекс CODESYS, который, в свою очередь, позволяет использовать для программирования контроллера язык стандарта МЭК 61131-3. Также контроллер обеспечен поддержкой беспроводного модуля для удалённого управления работой системы (3G/LTE/Wi-Fi/GPS).

На передней панели расположены следующие порты:

- 2×RS-232/422/485,
- 2×RJ-45 10/100/1000Base-T Fast Ethernet,
- 4×USB,
- 1×VGA,
- 1×HDMI.

Серия дополнительных модулей AMAX-54XX — это компактные PCIe-модули расширения для контроллера AMAX-5580, предназначенные для увеличения коммуникационных возможностей и в целом функциональности модулей центрального процессора. Они довольно компактны и крепятся на DIN-рейку, диапазон рабочих температур аналогичен контроллеру AMAX-5580. На сегодняшний день серия включает в себя следующие модули: AMAX-5490 — модуль с двумя изолированными последовательными портами RS-232/422/485; AMAX-5410P — модуль с двумя гигабитными LAN-портами с поддержкой PoE; AMAX-5424V — модуль расширения с 4 портами USB 3.0 с полной пропускной

способностью; AMAX-5410 — модуль с портами стандарта GigE Vision для коммутации и синхронизации камер, а также модуль для расширения CAN-шины AMAX-5495. Ну а за счёт модуля AMAX-5400E, в котором расположен слот для SIM-карты и разъём miniPCIe для подключения плат, появляется возможность использовать беспроводные каналы связи, такие как Wi-Fi, 3G, LTE, GPS (рис. 2).

Также в составе серии AMAX-5000 имеются промышленные модули ввода/вывода, оснащённые протоколом EtherCAT. Компактный размер и встроенный комплект для монтажа на DIN-рейку обеспечивают простоту установки в шкаф, а подключаемые клеммные колодки европейского типа и светодиодные индикаторы облегчают настройку и обслуживание системы. Модули EtherCAT I/O в целом можно разделить на две категории: для аналогового и цифрового ввода/вывода. Производитель предлагает линейку так называемых инфраструктурных модулей, предназначенных для создания системы питания сетей EtherCAT и расширения сети для поддержки системой устройств сторонних производителей. Напряжение гальванической изоляции всех компонентов данного направления составляет 2000 В, диапазон рабочих температур  $-25...+60^{\circ}\text{C}$ , что делает их подходящими для требовательных промышленных приложений.

В частности, модули дискретного ввода и вывода представлены в виде исполнений на 8 и 16 каналов. Также они оборудованы поддержкой входов «сухой» контакт, комбинированные исполнения «ввод-вывод» отсутствуют.

Аналоговые модули AMAX-5000 оснащены 4 или 6 изолированными каналами с индивидуальной конфигурацией параметров и обеспечивают независимую от канала конфигурацию, выбор типа сигнала и обнаружение выгорания проводки датчика. По модулям ввода каталог универсален и, что самое главное, стандартизирован, и включает в себя:

- AMAX-5015 — модуль ввода сигнала RTD (термометр сопротивления);
- AMAX-5017C — модуль ввода токового сигнала  $\pm 20, 0...20, 4...20$  мА (рис. 3);
- AMAX-5017V — модуль ввода сигналов напряжения ( $\pm 150, \pm 500$  мВ;  $\pm 1, \pm 5, \pm 10$  В);
- AMAX-5018 — модуль для ввода сигнала с термопар (J, K, T, E, R, S, B, mB).

### Универсальные PCI/PCIe EtherCAT-карты

Также компания Advantech разработала ряд решений для распределённого управления движением, которые включают в себя ведущие и подчинённые EtherCAT-карты в форматах PCI и PCIe.

Среди мастер-карт Advantech предлагает платы с поддержкой до 64 осей и с многочисленными входами/выходами для приложений управления движением. Благодаря расширенным возможностям ввода/вывода эти мастер-карты обеспечивают точную синхронизацию нескольких осей и поддерживают высокоскоростную передачу данных.

Модели PCIe-1203L и PCIe-1203 — это 64-осевые мастер-карты в формате PCI Express, готовые к использованию платформы разработки EtherCAT для промышленной автоматизации на базе

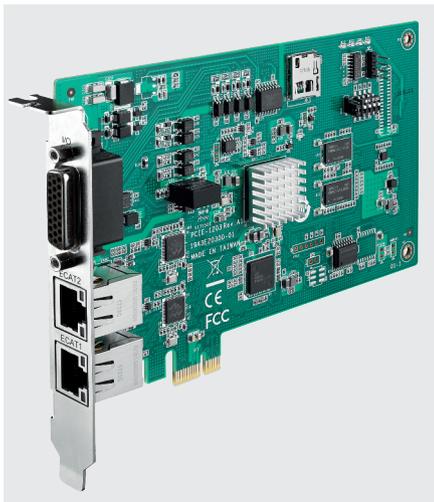


Рис. 4. Универсальная мастер-карта PCIe-1203



Рис. 5. Мастер-карта PCI-1203



Рис. 6. Модуль цифрового ввода/вывода AMAX-4856

ПК (рис. 4). Обработка данных происходит с помощью встроенного двухъядерного процессора ARM с тактовой частотой 667 МГц, что позволяет не затрагивать ресурсы самого ПК. Для обеих плат стек протокола EtherCAT выполняется автономно, это позволяет хосту обрабатывать до двух сетей EtherCAT с чрезвычайно коротким временем цикла. Также обе карты являются двухпортовыми — для управления движением (Motion) и вводом/выводом, и одно из отличий плат — это разное время цикла. Для порта управления движением EtherCAT модели PCIe-1203L время цикла связи составляет до 250 мкс, а для портов быстрого ввода/вывода время цикла составляет не более 200 мкс в высокоскоростной системе ввода/вывода. Для модели PCI-1203 эти цифры составляют до 500 мкс для порта управления движением EtherCAT и 200 мкс для портов быстрого ввода/вывода. Их диапазон рабочих температур 0...+60°C. Обе карты предназначены для работы в режиме реального времени, обладают повышенной точностью и поддерживают программируемое ускорение/замедление и прерывание. Также у них есть функция диагностики для быстрой обработки ошибок, которая может отслеживать команды и сообщения о различных ошибках.

Кроме того, все контроллеры управления движением Advantech используют архитектуру “Common Motion API” (Application Programming Interface — программный интерфейс приложения), которая представляет собой унифицированный интерфейс пользовательского программирования и графическую утилиту. Эта архитектура обеспечивает

лёгкое обслуживание и обновление приложений.

В формате PCI производитель предлагает решение PCI-1203 — это мастер-карта в различных исполнениях в зависимости от количества осей: 6, 10, 16 и 32 (рис. 5). Карта также является двухпортовой и по своим функциям и свойствам схожа с описанными PCIe-картами. Она поддерживает до 32 осей для управления движением, максимум 6 групп движения и 8 осей на группу. Стек протокола EtherCAT также выполняется на плате PCI автономно. Для Motion-порта EtherCAT время цикла связи составляет не более 500 мкс (для подключения 32 осей серводвигателей), а для портов быстрого ввода-вывода время цикла не более 200 мкс. Кроме этого, в PCI-1203 предусмотрены 4-канальные изолированные цифровые выходы и 8-канальные изолированные входы. Аналогично моделям PCIe-1203L и PCI-1203 эта серия обладает функцией диагностики для быстрой обработки ошибок, которая способна отслеживать команды и сообщения о различных ошибках.

Разумеется, Advantech предлагает также разнообразные подчинённые EtherCAT-модули для управления вводом/выводом и движением. Серия AMAX-4800 — это устройства удалённого ввода/вывода. Сама серия достаточно обширна и многообразна и поддерживает различные форматы ввода/вывода, такие как изолированный цифровой вход/выход (рис. 6), релейный выход photoMOS, релейный контакт, аналоговый вход/выход, импульсный выход, а также соединительные модули, необходимые для различных приложений управления. Модули обладают до-

статочно компактным размером, а встроенный комплект для монтажа на DIN-рейку обеспечивает простоту их установки в шкаф. Клеммная колодка, светодиодный индикатор, коммутатор и порт EtherCAT могут управляться с передней стороны устройства. Это обеспечивает удобный способ подключения, тестирования, отладки или же обслуживания оборудования. Все модули защищены цепью изоляции, что важно для требовательных промышленных приложений. Также удалённые модули EtherCAT терминального типа серии AMAX-4800 обладают высокой плотностью каналов ввода/вывода, экономически эффективны и производительны.

### **EtherCAT-решение Advantech для интегрированной упаковочной машины**

В современных реалиях полупроводниковая индустрия предъявляет высочайшие требования к применяемому на производстве оборудованию. Полупроводниковые компоненты занимают одно из ведущих мест в технике и науке, широко применяются при производстве электроники, и растущие потребности рынка, несомненно, влияют на эту сферу. Для соответствия новым требованиям и обеспечения конкуренции необходимо своевременно модернизировать и оптимизировать производственные линии.

Недавно перед инженерной командой Advantech была поставлена задача предложить решение по оптимизации работы одного из заводов по производству электронных компонентов. Особенно важно было обеспечить более короткий производственный цикл, чтобы

# КОРПУСА, СИСТЕМЫ И ШКАФЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

ОТКРЫТЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

- Шкафы Varistar LHX с водяным охлаждением
- Системы MicroTCA
- Системы CompactPCI/Serial
- Корпуса Interscale для одноплатных систем



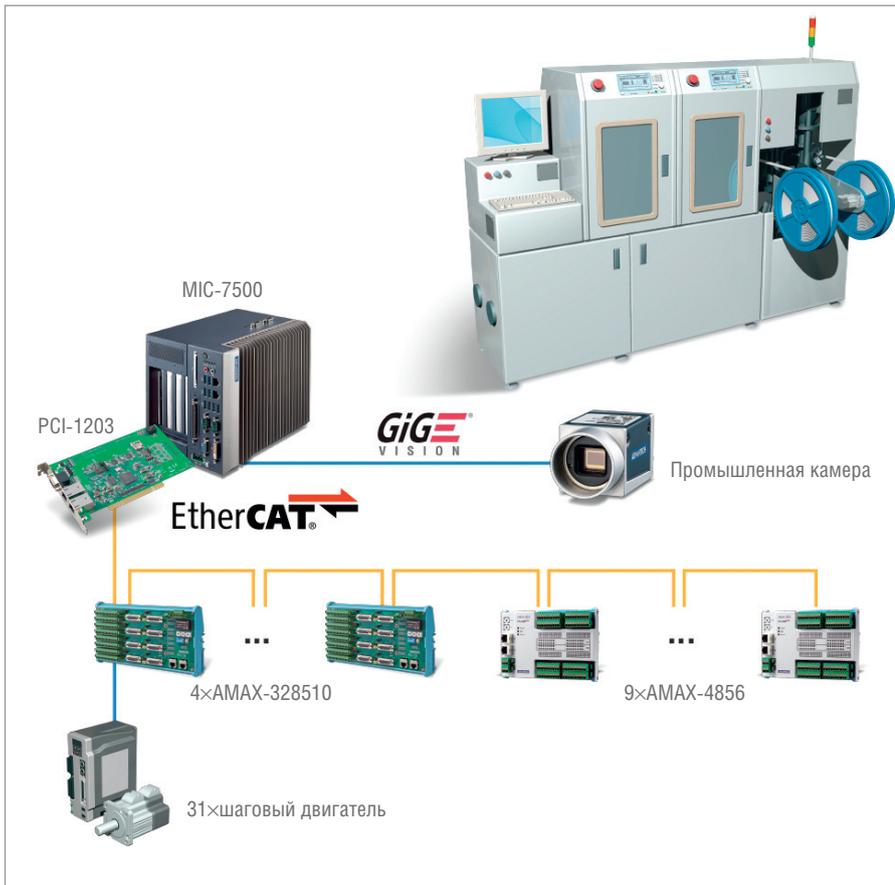


Рис. 7. Система управления упаковочной машиной на основе EtherCAT-модулей Advantech

увеличить производительность в единицу времени.

Так как производство включает в себя не только нарезку пластин, но также тестирование, сборку и упаковку, было принято решение заняться самой затратной по времени структурой – системой сборки и упаковки (рис. 7). Ввиду диверсификации конечных продуктов производства полупроводников (флэш-память, логические микросхемы, аналоговые микросхемы и так далее) было решено интегрировать несколько процессов в одну машину, таким образом сокращая номенклатуру оборудования производственной линии и, следовательно, минимизируя время цикла. Также увеличить производительность удалось с помощью внедрения оптического контроля, что позволило снизить частоту и стоимость ошибок вследствие ручных операций, что также является очень важным фактором.

Когда производители оборудования проектируют современные прецизионные станки, правильный выбор компонентов ведёт к успеху. В данном случае прекрасно подошла плата PCI-1203 –

## Новые стандарты измерений сигналов

### Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом

**HANDYSCOPE HS5**

2-канальный осциллограф с высокими разрешением, частотой опроса и встроенным генератором

- полоса частот входного сигнала 250 МГц
- частота дискретизации до 500 МГц
- разрешение 12, 14, 16 бит
- память 64 Мсэмпл
- встроенный генератор 30 МГц, разрешение 14 бит

**WiFiScope WS6**

Профессиональный универсальный измерительный прибор с возможностями подключения к компьютеру по Wi-Fi, LAN и USB

- 4 канала
- полоса частот 250 МГц
- частота дискретизации 1 ГГц
- разрешение до 16 бит
- память 256 Мсэмпл на канал
- максимальный уровень входного сигнала до 200 В

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636  
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

двухпортовая карта EtherCAT PCI Universal. Это готовая к использованию платформа разработки EtherCAT для промышленной автоматизации на базе ПК. Технология EtherCAT подходит для работы с упаковочным оборудованием, так как предназначена для передачи большого объёма данных в режиме жёсткого реального времени. Данные могут содержать сведения о том, насколько эффективно машина создаёт продукт, сколько изделий изготовлено, а также предупреждения об ошибках или каких-либо ограничениях. Для порта управления движением EtherCAT-платы PCI-1203 время цикла связи составляет не более 500 мкс для подключения 32 осей серводвигателей, а для портов ввода/вывода время цикла в высокоскоростной системе ввода/вывода составляет не более 200 мкс.

Также в систему был добавлен АМАХ-3285IO – 8-осевой модуль управления движением EtherCAT для обеспечения возможности подключения шаговых двигателей и сервомоторов с интерфейсами CW/CCW и Pulse/Direction к сетям EtherCAT, управляемый ведущим устройством PCI-1203. АМАХ-3285IO имеет конструкцию с открытой рамой для горизонтального размещения и интерфейсный разъём, установленный на плате. С помощью кабеля для передачи на сервопривод его можно удобно подключить к применяемым на производстве сервоприводам Mitsubishi J3/J4, Yaskawa Sigma V/7 и Panasonic A4/A5.

Ещё один slave-модуль, добавленный в систему, – АМАХ-4856. Это промышленный ведомый комбинированный модуль EtherCAT с 32 каналами дискретного ввода и 32 каналами дискретного вывода. Он имеет компактные размеры, а комплект для монтажа на DIN-рейку позволяет легко установить его в шкаф. Подключаемые клеммные колодки европейского типа и светодиодные индикаторы обеспечивают пользователям лёгкое обслуживание и настройку системы.

Все цифровые входные каналы имеют гальваническую изоляцию до 2500 В. Кроме этого, все устройства EtherCAT были разработаны и испытаны на соответствие строгим требованиям Advantech по помехоустойчивости. Быстрая, точная, высокоэффективная передача данных и простота удалённой настройки делают АМАХ-4856 хорошим выбором при решении задач промышленной автоматизации.

В данном проекте PCI-1203 поддерживает синхронизированное управление для 31 оси наряду с управлением огромным количеством модулей ввода/вывода, в достаточной мере демонстрируя возможности высокоскоростного и высокоточного управления. АМАХ-3285IO, в свою очередь, соединяет ведущее EtherCAT-устройство и импульсный серво/шаговый двигатель и обеспечивает функции фиксации положения и высокоскоростного триггера. Также к своим EtherCAT-устрой-

ствам Advantech предоставляет мощный API SoftMotion – полный портфель продуктов для машинного зрения и высокоэффективную вычислительную платформу, отвечающую требованиям быстрой разработки.

Эта архитектура обеспечивает лёгкое обслуживание и обновление приложений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология EtherCAT уникальна в своём роде – она собрала в себе все преимущества и достоинства стандарта Ethernet и полевой шины. EtherCAT предлагает своим пользователям экономичный и высокопроизводительный фундамент для любой сферы автоматизации.

Рассмотренные в статье ПЛК, карты PCI и PCIe, а также комплексные системы компании Advantech не только предоставляют универсальные EtherCAT-решения, но и обеспечивают оптимальные характеристики при управлении движением, а также отвечают требованиям производителей оборудования и системных интеграторов. ●

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сапожников А. От классической полевой шины (fieldbus) к EtherCAT // Современные технологии автоматизации. – 2010. – № 3.

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

## НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

### AdvantiX на карте российского рынка информационных технологий-2020 TAdviser

Аналитическое агентство TAdviser опубликовало на своём портале карту российского рынка информационных технологий-2020. В неё включены порядка 350 компаний, размещённых в соответствии с направлением деятельности по основным сегментам рынка ИТ. Главный редактор TAdviser прокомментировал, что на карте отмечены растущие, активно развивающиеся компании, представляющие собой инновационный потенциал России.

Компания «Авантикс» (бренд AdvantiX) представлена на карте в разделе «Производство ИТ-инфраструктуры – Аппаратное обеспечение – ИТ». Компания «Авантикс» производит надёжную вычислительную технику для систем промышленной автоматизации, поэтому её деятельность с уверенностью можно назвать инновационной. Она регулярно

создаёт и выпускает под маркой AdvantiX новинки для применения в различных отраслях промышленности, выполняет заказные разработки для специализированных задач, производит решения для импортозамещения.

Только в этом году было выпущено восемь новинок вычислительной техники промышленного назначения – несколько совершенно новых моделей встраиваемых компьютеров и новые серии панельных компьютеров PPC-FN2 и PPC-ES. Оборудование AdvantiX применяется в самых разных сферах: на транспорте, включая железнодорожный транспорт, автоперевозки, метрополитен, в нефтегазовом секторе, промышленности, системах безопасности, различных специализированных задачах управления, в том числе в системах управления, эксплуатирующихся в тяжёлых условиях.

С 2019 года в каталоге AdvantiX есть и решения для импортозамещения – это линейка промышленных компьютеров AdvantiX «Брусника», выполненных на базе отечественных процессоров «Эльбрус». В этом году «Авантикс» и АО «МЦСТ», разработчик микропроцессоров «Эльбрус», объявили о стратегическом сотрудничестве с целью развития решений импортозамещения для цифровизации промышленности.

На фоне общей нестабильной ситуации «Авантикс» наблюдает рост интереса к отечественным производителям. Заказчику важно быть уверенным, что поставка необходимой техники будет выполнена в срок и он сможет получить гарантированную поддержку. Сейчас это проще исполнить здесь, в России, непосредственно у производителя. Именно поэтому «Авантикс» видит перспективы роста и старается по максимуму обеспечить потребности своих клиентов. ●