



## iQ PLATFORM: ОТ МОДУЛЬНОГО ПЛК К УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

С.А. Зубов (Mitsubishi Electric Europe B.V.)

Представлены особенности и возможности контроллеров iQ Platform, входящих в концепцию автоматизации e-F@ctory от компании Mitsubishi Electric, характеризующихся глубокой интеграцией с остальным промышленным оборудованием и информационными сетями предприятия. Кратко описано внедрение контроллеров платформы iQ Platform и первая реализация концепции e-F@ctory на собственном производстве Mitsubishi Electric, выпускающем серводвигатели.

Ключевые слова: модульные контроллеры, детерминированность, процессорные модули, интеграция информационных систем.

Общемировой тенденцией на рынке систем управления является увеличение скорости реакции и производительности управляющих систем, а также более глубокая интеграция оборудования АСУТП в системы управления производством и предприятием. Более высокоскоростные системы управления в ряде случаев позволяют увеличить производительность машин и установок, обеспечить более высокое и стабильное качество продукции, а интеграция с системами управления производством позволяет осуществлять оптимальное управление складскими ресурсами, а также снижать время простоя, вызванное несогласованностью работ различных подразделений на производстве. Кроме того, тесная интеграция информационных систем предприятия и производства позволяет организовать хранение данных о каждом произведенном изделии в течение длительного срока, что весьма важно для накопления статистики по выходу из строя компонентов производства того или иного поставщика, или для создания БД по индивидуальным комплектациям каждого произведенного изделия.

Еще одним способом оптимизации производства является использование однотипных компонентов систем управления даже для реализации разнородных задач, а также взаимная интеграция таких систем с целью уменьшения числа компонентов.

В ответ на новые требования рынка компания Mitsubishi Electric предложила новую концепцию автоматизации, получившую название e-F@ctory. Концепция предусматривает объединение всех компонентов автоматизации на всех производственных участках в единую сеть и непосредственный обмен данными между элементами АСУТП, системой управления производством и системой управления предприятием. Таким образом, актуальная информация о деятельности производства (например, о числе выпущенных изделий, об особенностях комплектации каждого из них и т.д.) в режиме РВ заносится в ERP-систему точно так же, как данные из БД заказов, хранящейся на сервере ERP-системы, могут быть использованы, например, непосредственно контроллерами управления автоматическим складом для быст-

рого и безошибочного подбора комплектующих для сборки изделия по конкретному заказу.

Ключевым элементом концепции e-F@ctory является новая платформа контроллеров Mitsubishi Electric, получившая название iQ Platform и являющаяся дальнейшим развитием семейства модульных контроллеров System Q. Первой основополагающей идеей при создании контроллеров iQ Platform стала интеграция в единый конструктив нескольких специализированных процессорных модулей, позволяющих контроллеру с максимальной эффективностью выполнять сразу несколько разнородных задач, например, одновременно осуществлять высокоскоростное позиционирование с интерполяцией по нескольким осям и поддерживать температуру в нескольких десятках точек с использованием алгоритма ПИД-регулирования. Второй основополагающей идеей стала возможность интеграции контроллера непосредственно в информационную систему предприятия и его работы непосредственно с БД, минуя промежуточные шлюзы. Таким образом, промышленный контроллер становится полноправным участником информационной сети промышленного предприятия (рис. 1).

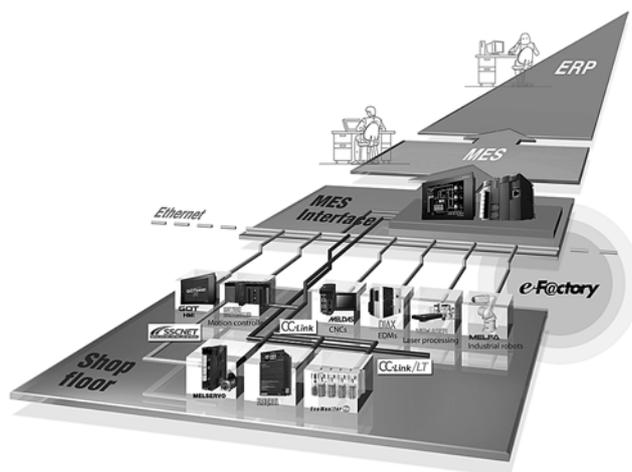


Рис. 1. Концепция e-F@ctory компании Mitsubishi Electric предполагает интеграцию оборудования промышленной автоматизации в информационную систему предприятия

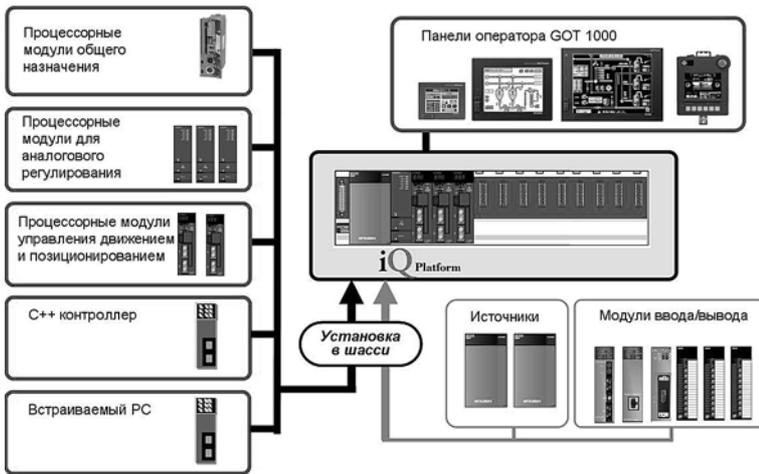


Рис. 2. Контроллеры System Q/iQ Platform позволяют устанавливать до четырех процессорных модулей одного или разных типов в одно базовое шасси

Для реализации многопроцессорного режима базовое шасси контроллеров iQ Platform позволяет устанавливать одновременно до четырех разных процессорных модулей универсального или специализированного назначения. Вся номенклатура процессорных модулей является совместимой как с шасси System Q, так и с шасси iQ Platform и включает универсальные процессорные модули общего назначения; специализированные модули для аналогового управления, позволяющие контроллеру обрабатывать до 200 ПИД-контуров; модули управления движением, каждый из которых позволяет управлять не менее чем 32 осями с одновременной интерполяцией до четырех из них; специальные процессорные модули с ОС VxWorks, предназначенные для написания сложных математических алгоритмов на языке C++, а также модули систем ЧПУ и управления роботами. Процессорные модули могут обмениваться информацией друг с другом по высокоскоростной шине, встроенной в базовое шасси. Возможности нового поколения процессорных модулей, обладающих скоростью выполнения двоичных инструкций в 9,5 нс, потребовали увеличить пропускную способность общей шины базового шасси контроллера по сравнению с шасси контроллера System Q. Новые модели шасси на 8 или 12 слотов рас-

ширения позволили увеличить скорость обмена между процессорными модулями нового поколения в 2 раза.

Контроллер может быть расширен до 64 модулей ввода/вывода или коммуникационных модулей, при этом каждый процессорный модуль может обращаться к любому модулю расширения. Таким образом, в ряде случаев становится возможным использовать единый контроллер для управления сразу несколькими задачами вместо использования индивидуальных контроллеров, объединенных по сети.

Обмен данными между контроллерами, осуществляющими сложные задачи управления, характеризуется высокими требованиями к скорости передачи данных, детерминированности передачи данных, а также отказоустойчивости сети. Для обмена данными между

контроллерами System Q/iQ Platform, а также системами верхнего уровня (например, серверами SCADA-систем) предлагается оптоволоконная сеть CC-Link IE, имеющая кольцевую топологию. Сеть CC-Link IE обеспечивает скорость передачи данных до 1 Гбит/с, обеспечивая детерминированность передачи данных за счет фиксированного времени цикла сети, а также обладая отказоустойчивостью за счет кольцевой топологии.

Связь с верхним уровнем системы управления может быть организована как традиционным образом при помощи коммуникационных модулей высокоскоростных сетей (CC-Link IE, Ethernet) с использованием OPC-сервера, так и при помощи специального модуля коммуникации с MES. Данное устройство представляет собой модуль для установки в шасси System Q, оснащенный портом Ethernet, который может считывать значения регистров процессорных модулей и в соответствии с программой генерировать SQL-сообщения для сервера БД системы управления производством или предприятием. Также такой модуль может изменять значения тех или иных регистров процессорного модуля в соответствии с изменившимся значением тэга БД. Таким образом, контроллеры System Q/iQ Platform могут успешно обходиться без классических промежуточных шлюзов на базе компьютеров для связи с БД, уменьшая число ненадежных компонентов в системе. В ряде случаев контроллеры System Q/iQ Platform могут обойтись и без классической SCADA-системы за счет специального ПО, эмулирующего операторскую панель на компьютере и сохраняя журнал на сервере БД. Данная система обладает значительно более высокой надежностью и значительно сокращенным временем развертывания за счет отсутствия необходимости стыковать между собой аппаратные и программные средства нескольких производителей.

Высокоэффективное массовое производство некоторых видов изделий для автоматизации является весьма сложной задачей. Поэтому неудивительно, что первым внедрением контроллеров платформы iQ

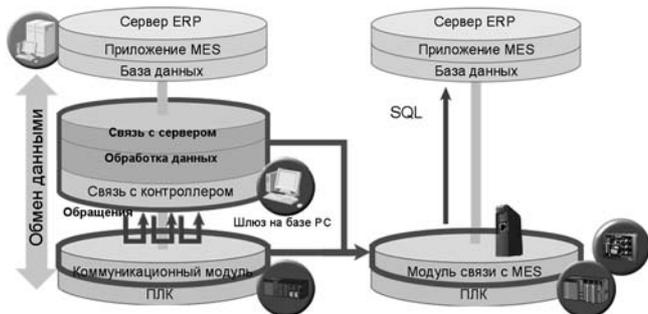


Рис. 3. Устанавливаемый в контроллер модуль связи с MES заменяет ненадежный шлюз на базе компьютера с ПО сторонних производителей

Platform и первой реализацией концепции e-F@ctory стало собственное производство Mitsubishi Electric, выпускающее серводвигатели.

Компания Mitsubishi Electric производит более десятка серий серводвигателей, каждая из которых имеет множество модификаций, различающихся мощностью и другими характеристиками. Годовой выпуск серводвигателей составляет до 1 млн. ед. в год. Таким образом, собственный цех по производству серводвигателей стал идеальным полигоном для отработки нового решения (рис. 4).

Среди различного оборудования в цехе производства серводвигателей можно увидеть множество контроллеров, роботов и систем позиционирования Mitsubishi Electric. Контроллеры System Q/iQ Platform управляют различными машинами, роботами и станками с ЧПУ. Сборочные ячейки мгновенно перенастраиваются на выпуск нужной в данный момент модификации серводвигателя. Получив задание из информационной системы цеха, транспортные механизмы подвозят к сборочной ячейке все необходимые компоненты для конкретной модификации двигателя. Робот с системой управления, встроенной в модульный контроллер, собирает статор двигателя в четком соответствии со спецификацией, второй робот производит намотку статора нужным числом витков провода. После процедуры промежуточного автоматического контроля качества с занесением результатов измерений в БД, следуют последующие этапы автоматизированной сборки двигателя. Все укрупненные узлы серводвигателя перед окончательной сборкой также проходят контроль качества. Каждый сборочный пост оснащен панелью оператора серии GOT-1000, которая отображает ход ТП и позволяет персоналу вносить коррективы в его ход. Контроллер в каждой сборочной ячейке является не просто устройством управления, но и выполняет функции сборочной ячейки в информационную сеть цеха за счет примененного модуля связи с MES.

Таким образом, был создан современный цех по выпуску высокотехнологичной продукции, отличающейся многообразием модификаций и исполнений, в котором каждый сотрудник от рабочего до менеджера имеет доступ к необходимым ему производственным

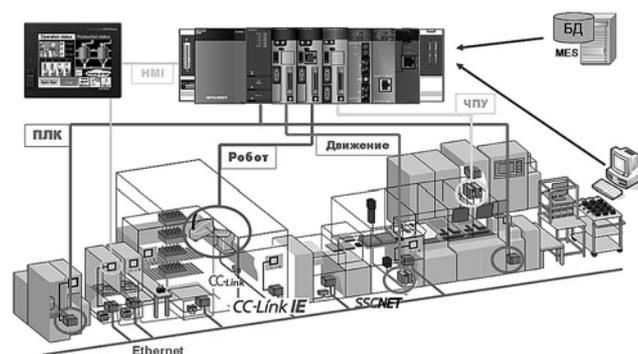


Рис. 4. Концепция платформы автоматизации iQ Platform, реализованная в цехе производства сервоприводов Mitsubishi Electric

данным. Было подсчитано, что производительность нового цеха возросла на 80% по сравнению с уровнем производительности до модернизации.

Область для применения платформы автоматизации iQ Platform необычайно широка. Это могут быть как предприятия с дискретным производством, так и заводы с непрерывными ТП. Интеграция нескольких специализированных систем управления в единый контроллер обеспечивает значительное преимущество по стоимости средств автоматизации, надежности, скорости обмена данными, а интеграция контроллера в информационную систему предприятия позволяет значительно оптимизировать производство, сократив время вынужденных простоев и повысив производительность труда персонала. Таким образом, на сегодняшний день платформа автоматизации iQ Platform является гибким универсальным решением для широкого круга задач автоматизации ТП, одинаково хорошо подходящая для объектов машиностроения и химической промышленности, металлургии и деревообработки, автомобилестроения и водоподготовки. При этом в каждом из применений реализуется оптимальная система под поставленную задачу, обладающая значительными резервами для расширения и более глубокой интеграцией с остальным оборудованием и информационными сетями предприятия.

*Зубов Сергей Анатольевич — координатор направления промышленной автоматизации Mitsubishi Electric. Контактный телефон(495) 721-20-70. [Http://www.mitsubishi-automation.ru](http://www.mitsubishi-automation.ru)*

#### Первый успешный полет БПЛА Excalibur вертикального взлета и посадки

Компания ФИОРД — официальный дистрибьютор Eurotech Group в России, информирует о первом успешном полете высокоскоростного беспилотного летательного аппарата (БПЛА) Excalibur вертикального взлета и посадки, на котором установлена многоцелевая навигационная система компании Aurora (Aurora Common Mission Computer, АСМС).

Компьютер АСМС — малогабаритная вычислительная система в защищенном исполнении, основанная на COTS подсистеме DURACOR 820 компании Parvus (подразделение корпорации Eurotech Group), относящейся к категории "малогабаритных тактических компьютеров" и обеспечивающей соответствие требованиям по климатике и механике летательных аппаратов компании Aurora. DuraCOR 820 удовлетворяет

требованиям спецификации MIL-STD-810F (работоспособность на больших высотах, устойчивость к высокой температуре, ударам, вибрации и высокой влажности), спецификации MIL-STD-461E (защита от электромагнитного воздействия) и MIL-STD-704E (питание от стандартной бортовой сети летательных аппаратов напряжением 28В). DURACOR 820 весом 1,36 кг построен на базе процессора Intel Pentium-M (1,4 ГГц) с пассивным охлаждением и оборудован твердотельным накопителем. Конфигурация компьютера включает два адаптера 10/100 Ethernet, три порта USB, два RS-232, цифровой порт ввода/вывода общего назначения и порты для подключения мыши и клавиатуры.

*[Http://www.eurotech.com](http://www.eurotech.com), [www.fiord.com](http://www.fiord.com) и [www.aurora.aero](http://www.aurora.aero)*