

iQ Platform: НОВЫЙ ВЗГЛЯД на функциональность модульного ПЛК

Общемировой тенденцией на рынке систем управления является увеличение скорости реакции и производительности управляющих систем, а также более глубокая интеграция оборудования АСУ ТП в системы управления производством и предприятием. 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 базы данных 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 АСУ ТП, системой управления производством и системой управления предприятием. Таким образом, актуальная информация о деятельности производства (например о количестве выпущенных изделий, об особенностях комплектации каждого изделия и т.д.) в режиме реального времени заносится в ERP-систему, точно так же как данные из базы заказов, хранящейся на сервере ERP-системы, могут быть использованы, например непосредственно контроллерами управления автоматическим складом с целью быстрого и безошибочного подбора комплектующих для сборки изделия по конкретному заказу.

Ключевым элементом концепции e-F@ctory является новая платформа контроллеров Mitsubishi Electric, полу-

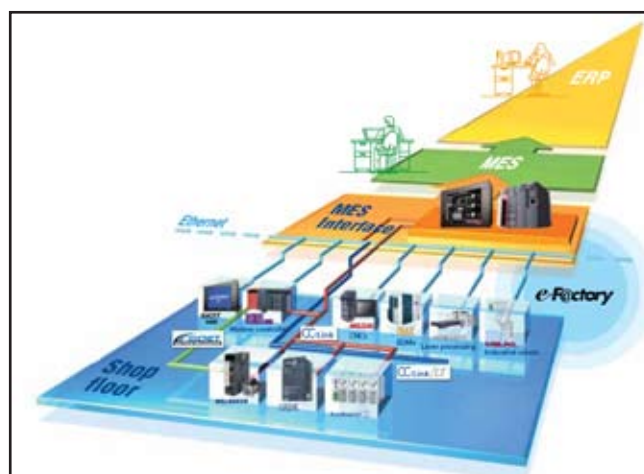


Рис. 1. Концепция e-F@ctory компании Mitsubishi Electric предполагает интеграцию оборудования промышленной автоматизации в информационную систему предприятия

чившая название iQ Platform и являющаяся дальнейшим развитием семейства модульных контроллеров System Q. Первой основополагающей идеей при создании контроллеров iQ Platform стала идея о возможности интеграции 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. Вторая основополагающая идея заключалась в интеграции контроллера непосредственно в информационную систему предприятия и в обеспечении возможности работы непосредственно с базами данных, минуя промежуточные шлюзы, благодаря чему промышленный контроллер становится полноправным участником информационной сети промышленного предприятия (рис. 1).

Для реализации многопроцессорного режима базовое шасси контроллеров iQ Platform позволяет устанавливать одновременно до четырех разных процессорных модулей универсального или специализированного назначения (рис. 2). Вся номенклатура процессорных модулей является совместимой как с шасси System Q, так и с шасси iQ Platform и включает в себя универсальные процессорные модули (общего назначения), специали-

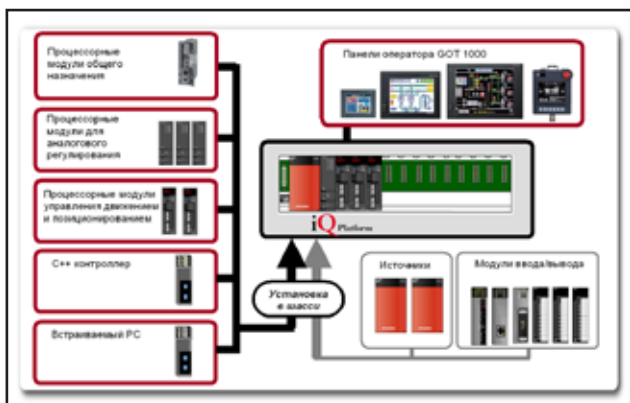


Рис. 2. Контроллеры System Q/iQ Platform позволяют устанавливать до четырех процессорных модулей одного или разных типов в одно базовое шасси

зорованные модули для аналогового управления, позволяющие контроллеру обрабатывать до 200 ПИД-контуров, модули управления движением, каждый из которых может управлять до 32 осями с одновременной интерполяцией до четырех из них, специальные процессорные модули с операционной системой VxWorks, предназначенные для написания сложных математических алгоритмов на языке C++, а также модули систем ЧПУ и модули 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 расширения 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, за счет которой обеспечивается отказоустойчивость сети. Сеть CC-Link IE позволяет обмениваться данными на скорости до 1 Гбит/с, обеспечивая детерминированность передачи данных за счет фиксированного времени цикла сети.

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 системой управления производством (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 баз данных системы управления производством или системы управления предприятием. Также такой модуль может изменять значения тех или иных регистров процессорного модуля в соответствии с изменившимся значением тэга базы данных. Таким образом, контроллеры System Q/iQ Platform могут успешно обходиться без классических промежуточных шлюзов на базе компьютеров для связи с базами данных, уменьшая число ненадежных компонентов в системе (рис. 3). В ряде случаев контроллеры System Q/iQ Platform могут обойтись и без традиционной SCADA-системы за счет специального программного обеспечения, эмулирующего операторскую панель на компьютере, и сохранения журнала на сервере баз данных. Данная система обладает значительно более высокой надежностью и существенно сокращенным временем развертывания за счет отсутствия необходимости стыковать между собой аппаратные и программные средства нескольких производителей.

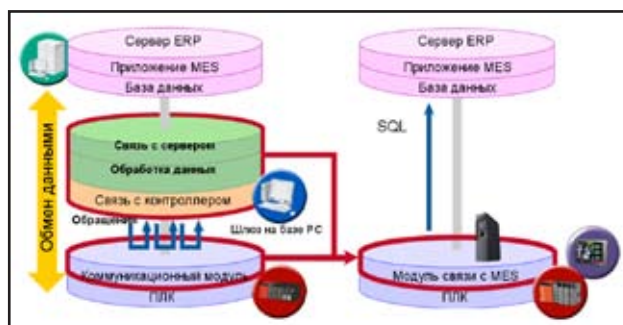


Рис. 3. Устанавливаемый в контроллер модуль связи с MES заменяет собой ненадежный шлюз на базе компьютера с программным обеспечением сторонних производителей

Высокоэффективное массовое производство некоторых видов изделий для автоматизации является весьма сложной задачей. Поэтому неудивительно, что начало реализации концепции e-F@ctory было положено с внедрения контроллеров платформы iQ Platform на собственном производстве Mitsubishi Electric, выпускающем 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 1 000 000 штук в год. Таким образом, собственный цех по производству серводвигателей стал идеальным полигоном для отработки нового решения.

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

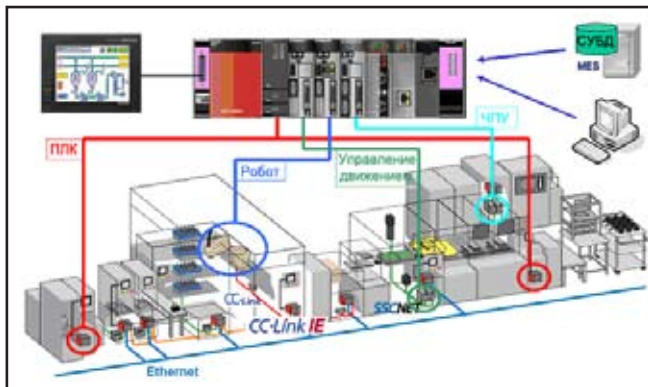


Рис. 4. Концепция платформы автоматизации iQ Platform, реализованная в цехе производства сервоприводов Mitsubishi Electric

(рис. 4). 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 базу данных 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 технологического процесса и позволяет персоналу вносить необходимые коррективы. 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, на производстве Mitsubishi Electric был создан современный цех по выпуску высокотехнологичной продукции, отличающейся многообразием модификаций и исполнений, в котором каждый сотрудник – от рабочего до менеджмента имеет доступ к необходимым производственным 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 технологическими процессами. 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. На сегодняшний день платформа автоматизации iQ Platform является гибким универсальным решением для широкого круга задач автоматизации технологических процессов, одинаково хорошо подходящим для объектов машиностроения и химической промышленности, металлургии и деревообработки, автомобилестроения и водоподготовки. При этом в каждом из применений реализуется оптимальный вариант системы под поставленную задачу, обладающий значительными резервами для расширения и более глубокой интеграции с остальным оборудованием и информационными сетями предприятия.

Сергей Зубов, компания Mitsubishi Electric