

## PLC и PAC: две идеологии в рамках одной платформы

Компания Mitsubishi Electric является одной из немногих компаний, которые в далеких 1970-х годах первыми начали серийное производство универсальных программируемых логических контроллеров (ПЛК). С тех пор прошло немало времени, и устройства, изначально призванные выполнять лишь последовательности дискретных операций (в частности, поэтому в те времена они часто назывались Sequencer) превратились в высокофункциональные контроллеры, прекрасно подходящие для управления как дискретными, так и непрерывными процессами. Таковыми, в частности, являются контроллеры System Q компании Mitsubishi Electric.

Будучи результатом непрерывной модернизации контроллеров серии A, увидевших свет в 1985 году, контроллеры System Q представляют собой классические модульные ПЛК с числом каналов до 4096 (8192 при использовании удаленного ввода/вывода), обладающие очень высоким быстродействием и функциональностью. Среди характерных особенностей этой серии контроллеров – исключительно компактные для столь высоких характеристик размеры, возможность построения многопроцессорных систем с разделением задач между специализированными процессорными модулями, возможности резервирования, возможности построения систем промышленной безопасности, соответствующих SIL3, возможности интеграции непосредственно с MES- или ERP-системами предприятия и т.д. Одним словом, контроллеры System Q являются одними из самых совершенных на сегодняшний день классических ПЛК. Но эволюция средств автоматизации не стояла на месте, и в 1990-х годах на свет появились конкуренты классическим ПЛК – так называемые софт-контроллеры, позднее получившие название PAC – программируемые контроллеры автоматизации.

Софт-контроллеры представляют собой контроллеры для управления технологическими процессами, имеющие архитектуру, унаследованную от компьютерной техники – процессор, изначально с архитектурой x86, а позднее RISC-процессор, аналогичный устанавливаемым на “наладонные” компьютеры, а также операционную систему – DOS-подобную, Windows CE, Linux или VxWorks. Такое решение имеет как свои преимущества, так и недостатки. К преимуществам традиционно относят возможность программирования на языках высокого уровня, например C++, большой объем памяти, высокопроизводительный процессор. Следовательно, такие контроллеры имеют возможность обработки очень сложных математических алгоритмов, хранения больших массивов данных,

очень широкие коммуникационные возможности – одним словом, по этим параметрам они не отличаются от современных компьютеров. С другой стороны, наличие операционной системы как посредника между исполняемой программой и аппаратной частью не позволяет создавать системы с жестко заданным временем выполнения программного цикла, а передача данных каналов ввода/вывода через базу тэгов не всегда позволяет сохранять целостность данных ввода/вывода.

За последнее десятилетие определились основные поклонники классических ПЛК и софт-ПЛК: системы автоматизации дискретных производств оставались верны классическим ПЛК, а софт-контроллеры нашли свое применение в тех задачах автоматизации, где не требовалось высокое быстродействие и детерминированное время реакции, зато была необходимость в выполнении сложных математических алгоритмов и реализации высокоскоростного обмена данными с системами управления верхнего уровня. Свою лепту в продвижение софт-контроллеров внесли и программисты: в последние десятилетия учебные заведения активно преподавали языки программирования высокого уровня, а программирование на языках программирования ПЛК стало в основном уделом старшего поколения программистов.

Так как каждое из решений имеет свои преимущества и свой круг поклонников, создание единой унифицированной платформы являлось закономерным шагом на пути их развития. И такая платформа была создана: в 2005 году для контроллеров System Q был выпущен процессорный модуль Q06CCPU, программируемый на языках C/C++, который мог устанавливаться в шасси контроллера вместо обычного



Рис. 1. Новый процессорный модуль Q12DCCPU имеет операционную систему VxWorks и может быть запрограммирован на языках C/C++

процессорного модуля и работать со всеми модулями ввода/вывода System Q. Таким образом, пользователи впервые получили возможность выбирать между классическим ПЛК и софт-ПЛК, оставаясь в рамках единой платформы. А в прошлом году компания Mitsubishi Electric представила новое поколение данного типа процессорных модулей – Q12DCCPU (рис. 1).

Новый процессорный модуль Q12DCCPU построен на 32-разрядном RISC-процессоре Renesas SH4A, имеет встроенную оперативную память объемом 64 Мб, а главное – работает под управлением операционной системы реального времени VxWorks 5.4. Программы и данные пользователя могут храниться на FLASH-карте объемом до 8 Гб. Разрабатывать программу для данного контроллера можно как на языках C/C++ при помощи среды разработки Workbench 2.6.1, так и в популярной среде CoDeSys. Для обмена данными с внешними устройствами процессорный модуль имеет 2 порта Ethernet и порт RS-232. Как и предшественник, Q12DCCPU поддерживает работу со всеми модулями ввода/вывода сигналов контроллеров System Q, позволяя обслуживать до 4096 точек ввода/вывода, а также с коммуникационными модулями сетей CC-Link, CC-Link IE и MELSECNET.



Рис. 2. Возможность комбинации классического ПЛК и PAC в одном шасси позволяет создавать уникальные решения и реализовывать функции, ранее недоступные обычным контроллерам

Таким образом, пользователи, которые по ряду причин выбирают софт-контроллеры, получили высокопроизводительный и надежный софт-контроллер, базирующийся на давно освоенной платформе.

Но выбор конфигурации системы управления не ограничивается одной только возможностью выбора между классическим и софт-ПЛК (PAC). Существует ряд задач, сочетающих необходимость одновременного высокоскоростного управления с детерминированным временем реакции и возможностью высокопроизводительной обработки больших массивов данных. Такие задачи обычно решаются путем одновременного применения традиционного ПЛК и промышленного компьютера. Теперь платформа System Q позволяет объединить эти системы.

Как известно, платформа System Q позволяет параллельно использовать в одном контроллере до четырех процессорных модулей одного или различных типов, обменивающихся между собой данными по общей шине. Наличие нескольких процессорных модулей в одном контроллере дает возможность: увеличить производительность системы и обеспечить ее высокое быстродействие за счет деления сложных алгоритмов между несколькими специализированными процессорными модулями; повысить надежность благодаря распределенному алгоритму обработки данных; снизить в ряде случаев стоимость системы за счет использования одного многопроцессорного контроллера вместо нескольких однопроцессорных, объединенных по сети. Таким образом, в контроллер System Q могут быть установлены одновременно классический модуль ПЛК и процессорный модуль Q12DCCPU, при этом они могут обмениваться данными по шине, расположенной в базовом шасси контроллера (рис. 2).

Новая высокоскоростная шина межпроцессорного обмена данными, разведенная по первым четырем слотам базового шасси контроллера, позволяет вести обмен до 14К словами с жестким временем цикла обмена в 0,88 мс. В частности благодаря этому стало возможным

использовать новый процессорный модуль для сложных задач управления движением (в связке с процессорным модулем управления позиционированием). Ну и, конечно, за счет переноса межпроцессорного обмена на шину базового шасси контроллера значительно повышается надежность системы в целом, так как сбои в сети управления больше не могут повлиять на передачу данных между ПЛК и софт-контроллером.

Благодаря своим характеристикам новый процессорный модуль Q12DCCPU был сразу же взят за основу для реализации нескольких специализированных решений. Одним из таких решений стал модуль MES-IT, базирующийся на Q12DCCPU. Модуль MES-IT позволяет вести двусторонний обмен данными между контроллерами Mitsubishi (в том числе объединенными в сеть) и базами данных MES- или ERP-системы таких производителей, как Microsoft, Oracle, SAP, IBM и т.д. Кроме того, был добавлен функционал обмена данными с контроллерами Siemens, Omron и Rockwell Automation. Еще одним решением, заслуживающим внимание, стал программный комплекс C-Batch, также базирующийся на Q12DCCPU (рис. 3). Данное решение позволяет создать высокопроизводительный конт-

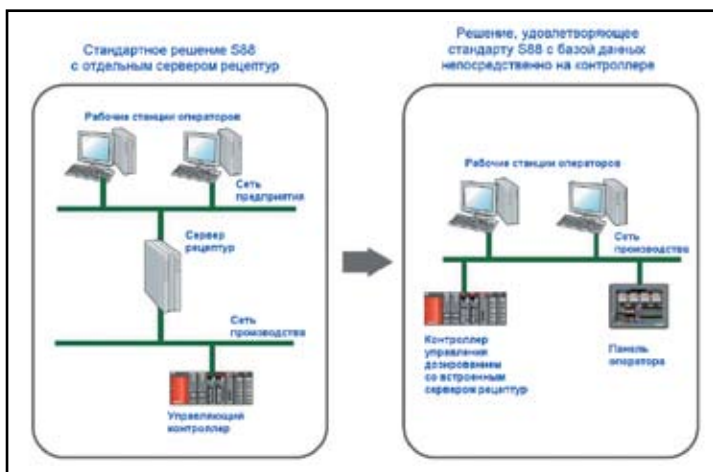


Рис. 3. Решение C-Batch, базирующееся на модуле Q12DCCPU, позволяет значительно упростить создание систем управления рецептами и дозированием





Рис. 4. Решение C-Batch облегчает управление пищевыми производствами

роллер управления рецептурами и дозированием, например, для пищевых производств, на основе System Q (рис. 4). Система C-Batch поддерживает одновременное выполнение нескольких процессов дозирования с разделением последовательных и параллельных процессов, а хранение базы рецептов с возможностью масштабирования параметров в зависимости от требуемого объема выпуска продукции непосредственно в контроллере позволяет значительно повысить безопасность и надежность системы в целом за счет отказа от управляющего компьютера с ОС Windows.

Таким образом, функциональность платформы контроллеров System Q вышла за рамки традиционного ПЛК: приобретает функциональность современных PAC-систем, контроллеры получили новые возможности, позволяющие использовать их в новых областях, а возможность комбинации классического и софт-контроллера в одном шасси позволяет создавать уникальные решения и реализовывать функции, ранее недоступные обычным контроллерам.

*Сергей Зубов, компания Mitsubishi Electric*

## Единственная независимая MES-конференция



PLANT TO ENTERPRISE

Информационный партнер

**Rational Enterprise  
Management**

**MESA  
INTERNATIONAL**  
Driving Operations Excellence  
**RUSSIA**

3-я международная научно-практическая конференция

### Эффективные технологии управления производством

MES-системы и не только...

**17-18 октября 2011 года, Москва**

При поддержке Торгово-промышленной палаты Российской Федерации

**Делимся опытом реальных проектов!**

**Для представителей промышленных предприятий участие БЕСПЛАТНО!**

Передовой опыт проектирования, внедрения и применения информационно-управляющих систем производственного уровня.

Приглашаем к участию генеральных директоров, главных инженеров, директоров по производству, директоров по развитию, директоров по качеству, ИТ-директоров промышленных предприятий.

[www.MEScenter.ru](http://www.MEScenter.ru)

Тел.: 7 (495) 980-73-56, +7 (926) 206-44-39; e-mail: [mesaconf@mesarussia.ru](mailto:mesaconf@mesarussia.ru)