

## ПЛК – от самых простых до РС-совместимых

История развития программируемых логических контроллеров начинается в 1968 году, когда специалисты корпорации GM из подразделения Hydra-Matic, занимавшегося автоматическими коробками передач, сформулировали набор требований к новому типу устройств. Тендер на разработку выиграла компания Bedford Associates, где работал Ричард Э. Морли, который и предложил то, что называлось Modular Digital Controller (MODICON), положив начало эре устройств под названием программируемый логический контроллер (ПЛК) – устройствам, предназначенным для сбора и хранения входных данных, их обработки и формирования управляющих воздействий для объекта управления. ПЛК пришли на смену релейным логическим системам и решили проблему гибкости настроек, легкости модификации логики, стабильности работы системы управления и простоты сопровождения.

Как правило, реальные условия эксплуатации накладывают серьезные требования к качеству исполнения и надежности корпуса и разъемных соединителей. ПЛК выполняются в специальном конструктивном исполнении, удобном для использования в промышленности (например, для возможности монтажа на DIN-рейку). ПЛК рассчитываются на работу в условиях нестабильного электропитания, наличия промышленных помех. Отдельного внимания заслуживает требование исключения возможности некорректных действий обслуживающего персонала, для чего используется цветовая маркировка соединителей и цветовое разграничение зон, специализированные разъемные соединители и т.п.

Ядром ПЛК является центральный процессор. Производители используют в своих решениях процессоры различных архитектур (ARM, MIPS, PowerPC, x86) и разрядности (8, 16, 32), что обеспечивает возможность построения ПЛК от самых простейших до высокопроизводительных, имеющих графический пользовательский интерфейс.

В качестве сред управления аппаратной архитектурой и специализированным программным обеспечением используются различные операционные системы – Linux, VxWorks, RT-OS, QNX, Nucleus, pSOS, OS9, Windows CE.

Создание специализированного программного обеспечения для ПЛК во многом стандартизировано и выполняется, как правило, в соответствии с требованиями IEC 61131-3 – раздела международного стандарта МЭК 61131, описывающего языки программирования для программируемых логических контроллеров. Требования описывают 5 базовых типов языков описаний/программирования:

- ▶ **Список инструкций** – текстовый язык, аппаратно-независимый, низкоуровневый.
- ▶ **Релейно-контактные схемы** – визуальный язык, описание структуры взаимодействия элементов в графическом виде (в стиле электромагнитных реле).
- ▶ **Функциональные блок-диаграммы** – визуальный язык, алгоритм представлен в виде функциональных блоков, имеющих входы и выходы.
- ▶ **Последовательные функциональные диаграммы** – визуальный язык, отображающий алгоритм в виде комбинации функциональных блоков сети Петри, описывает последовательность состояний и условий переходов;
- ▶ **Структурированный текст** – текстовый, паскалеподобный язык программирования.

Написание кодов для последующего программирования ПЛК, как правило, выполняется в специализированных средах разработки. Среда разработки производят многие компании: CoDeSys, KW, Siemens, Rockwell, Phoenix, Omron, Beckhoff, B&R, EVIKA, ЕНТЕК. Среди перечисленных наиболее интересными представляются решения, не привязанные к конкретной аппаратной платформе.

Одной из наиболее популярных является среда разработки CoDeSys. Встроенные компиляторы среды разработки производят машинный код, оптимизированный под конкретный процессор, что обеспечивает максимальное быстродействие.

Загруженное в ПЛК программное обеспечение, как правило, работает циклично. Время цикла опроса и обработки информации может исчисляться значениями от единиц миллисекунд до единиц секунд, в зависимости от типа решаемых задач. При этом данные могут обрабатываться в одном или нескольких потоках, может быть реализована достаточно сложная логика поведения контроллера.

Требования управления крупными объектами диктуют необходимость создания сетей ПЛК для обеспечения синхронизации их работы. С этой целью применяются промышленные сети (fieldbus), реализующие взаимодействие контроллеров между собой и с разнообразной периферией. Важный момент – за счет унификации стандартов сетей достигается возможность объединять в сети оборудование различных производителей. Стандартов этого типа сетей много – Modbus, HART, PROFINET, Modbus TCP, CAN bus, PROFIBUS и т.п. Использование fieldbus значительно упрощает настройку системы, калибровку датчиков, упрощает процесс размещения датчиков на объекте, обеспечивает воз-

возможность легкого масштабирования системы.

Насущная необходимость дальнейшего снижения стоимости разработок, концепция открытых систем, рост сложности стоящих задач, унификация подходов к разработке программно-аппаратной составляющей ПЛК – все эти факторы определили интерес производителей и заказчиков к идеологии “PC-совместимого контроллера”.

С точки зрения функциональности такой контроллер решает не только задачи управления, но и реализует функции человеко-машинного интерфейса и может быть использован для решения сложных задач автоматического управления. Наиболее часто используемыми стандартами являются PC/104 и microPC.

Указанные стандарты реализуют принцип модульности – конечная конфигурация устройства определяется набором включенных функциональных модулей. В подобных устройствах модули, как правило, выполнены на элементной базе, имеющей расширенный температурный диапазон, что позволяет их использовать и как промышленные компьютеры, и как ПЛК.

Наследование конструктивных решений и сохранение архитектуры в рамках семейства контроллеров от одного производителя позволяет реализовать возможность замены имеющегося процессорного модуля на PC-совместимый. Дополнительным преимуще-



ством может стать использование на процессорном PC-совместимом модуле семейства отказоустойчивых операционных систем Microsoft Windows Embedded (7, 8), в том числе компонентных.

Таким образом, программируемые логические контроллеры обеспечивают безграничные возможности для создания встраиваемых решений – от самых простых ПЛК, ориентированных на конечный набор действий, до самых производительных PC-совместимых, предоставляющих собой гибкие и высокопроизводительные вычислительные системы, которые могут быть объединены в гетерогенные сети, работающие автономно, с минимальным вмешательством обслуживающего персонала.

**Валерий Милых, технический директор,  
компания “Кварта Технологии”**



VIII ежегодная конференция  
Встраиваемые технологии 2015  
Интернет вещей



**27 мая Москва,  
Рэдиссон Славянская**



Свыше 400 гостей



25 стендов на выставке интеллектуальных решений



Более 20 докладов от ведущих ИТ-компаний

Приглашаем на  
VIII ежегодную конференцию  
**Встраиваемые Технологии 2015.**  
**Интернет Вещей**

## В программе конференции

- Выставка российских интеллектуальных решений
- Концепция «Интернет вещей» от Microsoft, Intel, Advantech и других ведущих мировых ИТ-компаний
- Современные встраиваемые платформы Microsoft Windows Embedded
- Информация об ОС Windows Embedded 10
- Технологическая экосистема для создания специализированных устройств



Кварта Технологии  
[www.embeddedday.ru](http://www.embeddedday.ru)  
[embeddedday2015@quarta.ru](mailto:embeddedday2015@quarta.ru)  
+7 (495) 234 40 18

Участие **бесплатное**, требуется **регистрация**.





В С Е Г Д А   Н А   В Ы С О Т Е



# МАКС

# 2015

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ  
САЛОН**



[www.aviasalon.com](http://www.aviasalon.com)

**МОСКВА ● ЖУКОВСКИЙ ● 25-30 АВГУСТА**