

Техническая платформа АСУ ТП



Обзор рынка промышленных контроллеров

В предыдущей статье были представлены контроллеры производства Siemens Rockwell Automation. В данной публикации описаны возможности и характеристики ПЛК компаний Mitsubishi Electric, Automation Direct, Control Microsystems и «Констар»

Александр ТЕПЛОВ

В настоящее время специалисты по системам управления имеют в своем распоряжении множество типов логических устройств, предназначенных для контроля и управления различными технологическими процессами и станками. И хотя компьютеры предоставляют практически неограниченные возможности управления вне зависимости от задачи, ПЛК все еще занимают значительную долю рынка. Изначально управление станками и системами позиционирования основывалось на базовой логике (те же логические принципы используются и в

современных компьютерах). В зависимости от станка и его функции логическая схема середины XX века могла быть механической, пневматической, электрической или смешанной.

Позже специалисты по системам управления стали применять простейшую релейно-контактную логику, чтобы задавать последовательность операций и создавать системы управления производственных линий и станков. Такого рода многоступенчатые схемы включали множество компонентов (реле, таймеры, катушки, переключатели, сигнальные лампы, кнопки и т. д.) в защищенном корпусе с внешними разъемами. Процесс разработки систем управления такого типа был достаточно прост, однако необходимость в более быстродействующем, дешевом, точном и сложном оборудовании привела к появлению более совершенного

решения — программируемого логического контроллера.

Со временем ПЛК стал для проектировщиков АСУ во всем мире предпочтительным средством управления для широкого спектра задач. Согласно опросу, проведенному в Интернете журналом Control Engineering совместно с компанией Reed Research (более 300 респондентов, занимающихся разработкой спецификаций, консультированием или закупками ПЛК), большая часть разработчиков использует ПЛК в системах управления станками. На втором месте — задачи, связанные с управлением технологическими процессами, затем следуют управление перемещениями, периодическими процессами, а также диагностические задачи. Чаще всего ПЛК применяются для решения собственных задач (54 %), реже — для производства оборудования OEM (25 %).

ANNOTATION

The continuation of Ukrainian industrial controllers market review. Presentation of products produced by: Mitsubishi Electric, Automation Direct, Control Microsystems and Constar

Сложность системы определяет модель ПЛК

Программируемые логические контроллеры производства компании Mitsubishi Electric представлены весьма обширной линейкой, которая позволяет обеспечить решения разнообразных задач автоматизации технологических процессов. Эта линейка содержит подгруппы, отличающиеся как по функциональности, так и по областям применения.

Устройства серии Альфа XL предназначены для создания малых и средних автоматизированных систем управления и контроля с общим количеством входов/выходов от 14 до 28.

Основные достоинства этих устройств:

- моноблочный ПЛК с большим дисплеем (функции HMI), со встроенными входами/выходами;
- программное обеспечение для программирования, симуляции и визуализации;
- AS-I slave-модуль;
- рабочий диапазон температур — от -25 до +55 °С;
- периферийная связь через порт RS-232C;
- удаленная поддержка и текстовые SMS-сообщения через GSM-кабель;
- 8 встроенных аналоговых входов и 2 высокоскоростных счетчика;
- второй коммуникационный порт.

ПЛК серии Melsec FX предназначены для создания малых, средних и выше средних автоматизированных систем управления и контроля с общим количеством входов/выходов от 10 до 354. Устройства представляют собой блочные контроллеры, ряд которых содержит модели FX1S, FX1N, FX2N и FX3U.

Характеристики и возможности:

- наличие источника питания и CPU с RAM/EEPROM;
- встроенные дискретные входы и выходы со светодиодной индикацией состояния;
- опциональные коммуникационные адаптеры, аналоговые и дискретные модули расширения;
- встроенный ПИД-регулятор с автонстройкой;
- возможность подключения к сетям Melsecnet, Ethernet, CC-Link, Profibus, CANopen, DeviceNet, AS-Interface;
- 6 встроенных высокоскоростных счетчиков импульсов с частотой до 60 кГц;

- встроенные часы реального времени;
- встроенный последовательный интерфейс для связи с компьютером и панелью оператора;
- ПО в соответствии с IEC 61131.3.

ПЛК серии Melsec Q предназначены для создания сложных и сложнейших (резервирование и дублирование) автоматизированных систем управления и контроля с общим количеством входов/выходов от 32 до 8192.

ПЛК серии Melsec Q — это модульные контроллеры, отличающиеся по применяемым в них процессорам (от Q00JCPU до Q25PRHCPU).

Основные преимущества:

- до 4 процессоров со встроенным USB-портом в одной системе для общего управления, а также управления движением, расчетами и коммуникациями;
- быстродействие — до 34 нс на логическую команду;
- до 7 шасси расширения, имеющих до 64 модулей, может быть подсоединено к базовым шасси или шасси расширения;
- память программы — до 32 МБ;
- резервирование по процессорам, блокам питания, сетевым модулям, модулям ввода/вывода для сложных и ответственных задач (непрерывные техпроцессы);
- время переключения с основного на резервный процессор — 22 мс;
- замена модулей «на лету» без остановки;
- неограниченное количество ПИД-контуров;
- обработка аналоговых сигналов разрядностью до 16 бит;
- встроенная самодиагностика ЦПУ с регистрацией истории сбоев;
- диагностика сбоев и программирование (через модем, Ethernet и т. д.).

Процессорная комбинаторика

Ряд контроллеров компании DirectLogic, поставляемых в Украину, представлен семействами DL05, DL06, DL105, DL205 и DL405.

Модель DL05 имеет 14 встроенных каналов дискретного ввода/вывода (8 входов/6 выходов), один



Блочная конфигурация Melsec FX позволяет использовать эти программируемые логические контроллеры в малых, средних и больших АСУ с общим количеством входов/выходов от 10 до 354

слот расширения, поддерживающий дополнительные дискретные и аналоговые модули, модуль памяти и часов календаря реального времени или модуль для подключения к сети DeviceNet, встроенный высокоскоростной счетчик, импульсный вывод, связь через два порта RS232C, протокол Modbus RTU ведущий/ведомый по порту 2, 4 контура ПИД-регулирования.

Устройство DL06 имеет 36 встроенных каналов дискретного ввода/вывода (20 входов/16 выходов), 4 слота для установки дополнительных модулей (до 24 аналоговых или 64 дискретных каналов ввода/вывода), высокоскоростной счетчик, импульсный вывод, связь по интерфейсам RS232/422/485 и протоколам Modbus RTU, ведущий/ведомый или ASCII In/Out, 8 контуров ПИД-регулирования, съемный LCD-экран-клавиатура.

Микроконтроллеры DL105 содержат в одном корпусе процессор, источник питания и устройство ввода/вывода. В них нельзя расширить систему или заменить процессор так, как это можно было бы сделать в модульной системе. Имеются 8 моделей с различными комбинациями входов/выходов переменного, постоянного тока или релейными, а также с питанием контроллеров от сети постоянного или переменного тока.

В ПЛК DL205 могут быть использованы шесть типов процессоров (четыре — с программированием на языке релейной логики и два — под Windows CE) с различной производительностью и возможностями для минимизации расходов. Например, процессор D2-260 имеет 30,4 КБ общей памяти (15,8 КБ для программ) и может поддерживать до 8192 каналов

ввода/вывода. В нем располагаются два встроенных последовательных порта для работы с человеко-машинным интерфейсом (HMI), последовательными сетями, удаленным вводом/выводом и устройствами, поддерживающими протокол обмена ASCII.

Набор команд релейной логики (RLL) насчитывает 231 команду, что позволяет создать большую и мощную систему управления. Четыре модели каркасов со встроенными блоками питания являются источниками питания на 12/24, 110/220 и 125 В (каркасы на 6 и 9 слотов). Имеются также свыше 35 мощных модулей входа/выхода и коммуникационных модулей. В ПЛК применяются процессоры для языка RLL или для Windows CE.

Семейство DL405 имеет самое большое количество модулей ввода/вывода и конфигураций из всех семейств ПЛК DirectLogic. В моделях этой линейки могут применяться три процессора с памятью от 6,5 КБ (с 1664 точками ввода/вывода) до 30,8 КБ (с 8192 точками ввода/вывода). В этом семействе используются три модели каркасов со встроенными блоками питания с входным напряжением 24 В постоянного тока, 110/220 В переменного тока и 125 В постоянного тока.

Моноблочные и каркасные устройства

Под маркой SCADAPack выпускается семь серий контроллеров от моноблоков SCADAPack100 до высокопроизводительных каркасных SCADAPackER. Различия между сериями заключаются в мощности процессора, объеме памяти и коммуникационных возможностях.

К достоинствам этих контроллеров относятся:

- способность надежно работать в необслуживаемых помещениях в диапазоне температур от -40 до +60 °С при влажности до 95 % без нагревающих или охлаждающих устройств;
- возможность работы в одном шкафу с силовым электрооборудованием;
- возможность работы при высоком уровне импульсных помех в районах с повышенной грозовой активностью;
- малое энергопотребление, наличие простой и надежной системы бесперебойного питания с использованием аккумуляторных батарей;

- легкая организация передачи данных по разным каналам связи;
- возможность перепрограммирования и диагностики по каналам связи;
- большой объем памяти для архивирования данных.

За последние несколько месяцев на рынке появились три новые серии — SCADAPack2, SCADAPackES и SCADAPackER.

Немаловажные достоинства SCADAPack2 — низкое энергопотребление при высокой производительности, большой объем памяти и широкие коммуникационные возможности. Экономия энергии особенно востребована в области автономной телемеханики, например в системах автоматизации кустов скважин при добыче газа.

Функции энергосбережения включают в себя возможности работы контроллера в нескольких режимах нагрузки. В частности, в нормальном режиме SCADAPack2 потребляет от 500 до 1200 мВт в зависимости от того, используются ли порты USB, LAN и светодиоды. В режиме энергосбережения потребляемая мощность падает до 250 мВт за счет снижения производительности. А в спящем режиме, когда у контроллера отключается шина ввода/вывода и активными остаются только счетчики, вход прерывания и часы реального времени, его энергопотребление падает до 15 мВт.

Таким образом, серия контроллеров SCADAPack2 с 32-битовым процессором может заменить 16-битовые SCADAPackLP там, где нужна большая производительность и ощущается недостаток энергообеспечения. Еще одной важной чертой SCADAPack2 является наличие USB-портов. С их помощью, например, можно подключиться к ноутбуку, не оснащенного последовательными портами, или использовать флеш-накопитель в качестве внешнего запоминающего устройства для сбора данных.

Благодаря установке мощного процессора и большому запасу памяти, на SCADAPack2 может одновременно выполняться до 32 программ, написанных на языке Си. Гибкость языка программирования позволяет работать с любыми протоколами, причем даже с несколькими протоколами одновременно, например, если на месторождении нефти на разных скважинах используются насосы разных производителей.

SCADAPackES — первая модель в так называемой E-серии SCADAPack. Имеющийся в контроллере журнал последовательности событий с разрешением в 10 мс предоставляет возможность обработки большого количества сигналов ввода/вывода, а широкие коммуникационные возможности делают SCADAPackES оптимальным выбором, например, для технологических объектов с большим количеством интеллектуальных устройств.

Эта модель контроллера одинаково хороша и в роли ПЛК, и как удаленное устройство RTU. Работая в качестве ПЛК, SCADAPackES поддерживает языки программирования IEC 61131-3. Он легко справляется с операциями с плавающей запятой, с ПИД-регулированием, ASCII-вводом и выводом и многими другими функциями.

При работе в качестве RTU полезны такие функции, как передача DNP3 через TCP/IP по Ethernet, PPP, GPRS, маршрутизация сообщений для DNP3 и TCP/IP-коммуникаций, виртуальная консоль DNP, обеспечивающая транспортировку других протоколов, удаленная конфигурация при работе с программным обеспечением ClearSCADA.

Программирование, отладка, диагностика и настройка контроллера могут осуществляться дистанционно через любой из доступных коммуникационных каналов. Настроенный как концентратор данных, SCADAPackES может собирать данные как ведущее устройство с множества ведомых, а также может быть ведомым у нескольких ведущих. Наличие же слота для карт CompactFlash емкостью до 512 МБ позволяет собирать и хранить большое количество информации, что становится особенно актуальным в свете появления ГОСТа Р 8.615-2005 (Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования).

И, наконец, самая новая разработка компании Control Microsystems — контроллеры SCADAPackER, следующая модель в E-серии. Основное применение такие контроллеры могут найти на электрических подстанциях, обслуживающих месторождения нефти. Эти многофункциональные устрой-

ства каркасного типа предназначены для монтажа в 19-дюймовую стойку.

По сути, SCADApackER больше напоминает компьютер. Он оснащен процессором AMD Elan 520, 100 МГц, 512 КБ Boot Flash, 2 МБ SRAM, 32 МБ Flash ROM 128 МБ, съемной картой CompactFlash. Однако, в отличие от компьютера, в нем сохранена высочайшая надежность и возможность работать в агрессивной среде при низкой или высокой температуре, при большой влажности, под управлением отказоустойчивой высокопроизводительной операционной системы.

В контроллер встроены пять последовательных и два Ethernet-порта. Поддерживается несколько различных протоколов, включая DNP 3.0, IEC60870-5-101, IEC60870-5-103 и Modbus. Встроенные функции маршрутизатора помогают интегрировать SCADApackER в комплексные коммуникационные сети и минимизировать сетевой трафик. Встроенный в SCADApackER регистратор событий производит записи в журнал статистики с минимальным интервалом — всего 1 мс. Это еще одно полезное свойство для использования контроллеров в АСУ ТП электрических подстанций. В каркас контроллера, кроме процессора и блока питания, могут быть установлены еще до 12 дополнительных модулей с возможностью горячей замены.

Отличительной особенностью контроллеров SCADApack E-серии является использование в качестве внутреннего протокола DNP 3.0 Level 2. Этот коммуникационный протокол разработан в начале 1990-х годов компанией Westronic (теперь это GE Harris) для взаимодействия между системами в электроэнергетике, нефтя-

ной и газовой промышленности, на предприятиях обработки и очистки воды и стоков. Основанный на существующих открытых стандартах, DNP предназначен для работы в совершенно различных сетях. IEEE (Институт инженеров по электротехнике и электронике) рекомендовал DNP для обмена сообщениями между удаленными контроллерами (RTU) и интеллектуальными электронными устройствами (IED). Он оптимально подходит для использования в SCADA-системах для эффективной и надежной связи компьютеров, контроллеров и других устройств по последовательным или локальным сетям. DNP3 способен передавать данные как от ведущих устройств к ведомым, так и между ведомыми устройствами.

Функции протокола DNP3:

- адресация более 65 000 устройств в одной сети;
- передача незапрашиваемых сообщений, посылаемых на контроллер устройствами при изменении их состояния;
- легкая конфигурация пользователем с помощью TelePASE, ISaGRAF и RealFlo;
- присвоение данным приоритета (Class 0, 1, 2, 3);
- регистрация данных;
- диагностика подключенных устройств;
- возможность передачи больших сообщений;
- удаленная настройка контроллеров (телеуправление).

Первоначально протокол DNP 3.0 был разработан с использованием трех уровней семиуровневой модели OSI: на уровнях приложения и канала передачи данных, а также на

физическом уровне. Уровень приложения ориентирован с объектами, обеспечивающими большинство исходных форматов данных. Уровень канала передачи данных обеспечивает несколько методов их получения, например, опрос с вариациями для классов и объектов. Физический уровень определяет простые интерфейсы (RS232, RS485 или Ethernet).

Свободно компокуемые ПЛК


На украинском рынке компания «Констар» — один из немногих отечественных производителей, предоставляющий широкий выбор программируемых контроллеров: от микроконтроллеров с количеством входов/выходов до 128 до ПЛК с количеством входов/выходов до 2048.

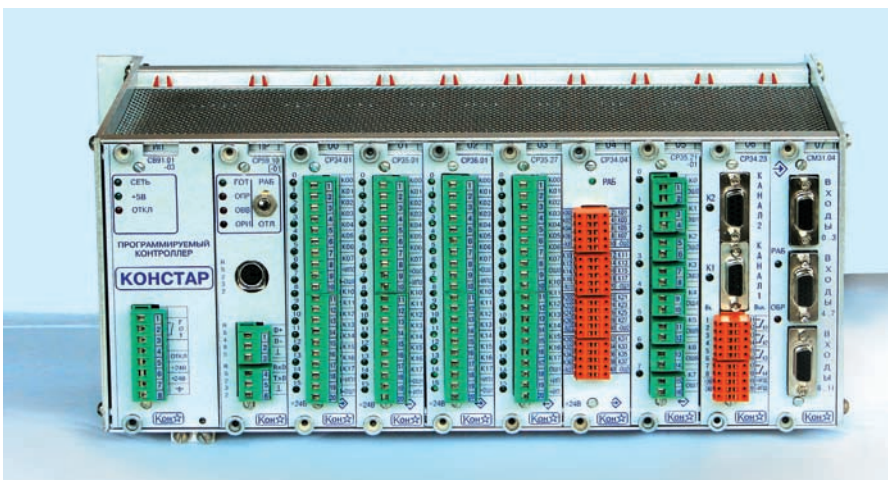
ПЛК «Констар» являются свободно компокуемыми изделиями с переменным составом функциональных модулей, то есть для получения конкретной конфигурации устройства управления на базе ПЛК достаточно составить спецификацию модулей и каркасов. Схемотехническая часть проекта автоматизации включает в себя только схему подключения ПЛК к объектам управления (датчикам, исполнительным механизмам).

Благодаря широким коммуникационным возможностям ПЛК на их базе можно создавать большие распределенные системы сбора и обработки информации. Продукты обладают высокой помехоустойчивостью и способны работать в диапазоне температур от -40 до +50 °С.

Все разработанные изделия проходят всесторонние испытания. В серийном производстве действует система контроля качества, включающая полный цикл наладки и комплексных испытаний на собственной испытательной площадке, что гарантирует 100 % выходной контроль продукции.

Устройства поставляются с высокой степенью готовности, что позволяет существенно сократить сроки пусконаладочных работ и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Программирование ПЛК «Констар» осуществляется на графическом языке релейно-контактных схем по стандарту МЭК 1131-3. При необходимости задания и отображения технологических параметров система управления комплектуется панелями ввода и отображения информации. 



ПЛК Констар 201: простая компоновка, функциональная гибкость, широкие коммуникационные резервы, возможность эксплуатации без принудительного охлаждения