

## Доступные инновации для эффективной автоматизации локальных процессов

В статье рассмотрены функциональные возможности нового поколения контроллеров компании Schneider Electric, которые наряду с универсальным программным обеспечением и широким спектром услуг являются ключевой составляющей концепции MachineStruxure, нацеленной на автоматизацию локальных процессов и промышленных машин. Инновационная линейка контроллерного оборудования Schneider Electric – одно из наиболее универсальных предложений на рынке, включающее более пятнадцати линеек устройств – от логического реле до высокопроизводительных многоядерных ПЛК (рис. 1).

Для осуществления процесса комплексной автоматизации существует огромное количество сложных механизмов и устройств, немалую часть которых со-

ставляют программируемые реле. Диапазон их применения весьма широк, однако чаще всего они применяются на предприятиях там, где необходимо логическое управление поступающими сигналами, иначе говоря, координация действий электрооборудования. В свою очередь, в роли такого электрооборудования могут выступать небольшие машины и аппараты, электродвигатели, системы освещения, аппараты поддержки уровня влажности воздуха, системы автоматического ввода резерва и т.д.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Для реализации подобных систем управления (от 10 до 40 входов/выходов) специалистами Schneider Electric были разработаны интеллектуальные реле **Zelio Logic** (рис. 2). Данные устройства представляют собой альтернативу традиционным системам релейной логики. Это возможно за счет уникального сочетания невысокой стоимости реле, простого применения и развитых возможностей управления.

Реле Zelio Logic имеют различные исполнения:

- ▶ SR2 – компактные модели с фиксированным количеством входов/выходов от 10 до 20, модели со встроенным дисплеем либо без него, модели с часами реального времени либо без них;
- ▶ SR3 – модульные модели с возможностью подключения опционных блоков расширения, сетевых блоков и с поддержкой двух языков программирования: FBD (язык функциональных блок-схем) или LADDER (язык лестничных диаграмм).

Интересным примером использования Zelio Logic служит решение для птицефабрик, основной задачей которого является обработка яиц, предназначенных для выращивания цыплят, а именно автоматизация процесса фумигации (окуривание газом) куриных яиц для их очистки от возбудителей болезней.

Для оперативного внесения изменений в программу реле Zelio Logic имеет клавиши и большой яркий дисплей. Также настройка и программирование могут осуществляться с помощью ПК посредством программного обеспечения Zelio Soft 2 и кабеля связи. Модуль Zelio Logic можно связать с ПК на расстоянии до 10 метров при помощи беспроводной технологии Bluetooth посредством того же программного комплекса Zelio Soft 2, тем самым обеспечивается доступ к оборудованию, находящемуся в самом неудобном месте.

Schneider Electric выпускает ряд линеек специализированного оборудования для рынка систем центрального кондиционирования, в частности контроллер **Modicon M168** (рис. 3). Базовая модель контроллера имеет на борту все необходимые типы дискретных и аналоговых входов/выходов, а также два порта последовательной сети Modbus RTU. Предусмотрена возможность расширения. Модуль расширения ввода/вывода осуществляет передачу данных через шину

расширения. Кроме того его можно использовать для сбора и передачи данных в децентрализованных системах управления в качестве локального остова. Модуль, также как и контроллер, имеет на борту фиксированное количество дискретных и аналоговых входов/выходов. Данные ПЛК легко интегрируются в платформы управления оборудования системами здания (BMS). Подключение осуществляется через дополнительные модули связи (Modbus TCP, BACnet IP, BACnet MSTP), которые устанавливаются в специальный слот.

Для обеспечения простоты программирования и ввода в эксплуатацию систем управления на базе Modicon M168 было разработано специальное программное обеспечение SoHVAC. Данное ПО позволяет осуществлять настройку не только непосредственно логического контроллера Modicon M168, но и выносных графических дисплеев, модулей ввода/вывода данных, преобразователей частоты, предоставляет возможность конфигурировать сети связи.

Одним из примеров внедрения контроллеров Modicon M168 является система управления общеобменной вентиляцией комплекса зданий Новосибирского Академгородка. В основе заложены элементы автоматики, такие как: датчики влажности, давления и температуры, углекислого газа, регулирующие и исполнительные механизмы. Регулирование процессов заключается в измерении параметров воздушной среды и действующих на нее внешних факторов и в поддержании заданных установок. Управляющие функции обеспечивают работу установки по заложенному алгоритму, определяющему последовательность запуска и остановки, включение резервного оборудования. Все системы вентиляции объединены по сети Modbus RTU, что позволяет с легкостью управлять всеми элементами с панели оператора. В алгоритме функционирования всех установок предусмотрена работа по расписанию. График выведен на панель оператора и может быть отредактирован по желанию пользователей.

На базе контроллера Modicon M168 в 2014 году компания Schneider Electric запустила серийное производство комплектов шкафов для автоматизации систем вентиляции – SmartHVAC. Данное решение представляет собой полностью комплектное, протестированное и



Рис. 4

готовое к эксплуатации изделие со встроенным специализированным программным обеспечением, учитывающим все требуемые технологические особенности.

В начале 2015 года компания Schneider Electric выпустила совершенно новую серию контроллеров – **Modicon M171** (рис. 4). Предложение, помимо непосредственно ПЛК, будет включать в себя полный набор необходимых аппаратных средств: дополнительные модули расширения входов и выходов, большое количество модулей связи, термостаты, удаленные дисплеи, датчики и исполнительные устройства. Новое семейство контроллеров делится на два класса производительности: Modicon M171 Optimized и Modicon M171 Performance (рис. 5).

Контроллеры Modicon M171 Performance могут устанавливаться на DIN-рейку или в качестве настенных блоков. Контроллеры версии DIN опционально могут быть оснащены встроенным ЖК-дисплеем с подсветкой, с клавиатурой или же без нее. “Слепые” версии (без встроенных дисплеев) могут быть объединены с удаленными дисплеями, предназначенными для настенного монтажа.

Каждый контроллер Modicon M171 Performance имеет 27 встроенных входов-выходов, имеющих различные комбинации дискретных и аналоговых входов-выходов. Количество входов и выходов может быть увеличено с помощью подключаемых дополнительных модулей, которые крепятся на правой стороне корпуса контроллера либо подключаются через интегрированную шину расширения. Доступны модули с 14 и 27 входами-выходами. Стандартная конфигурация включает Modbus SL и интерфейсы RS485/RS232. Интерфейс Modbus SL предназначен для подключения широкого спектра устройств автоматизации и КИП-компонентов как из предложения Schneider Electric, так и из перечня оборудования сторонних производителей. Интерфейс RS485/RS232 подходит для таких задач, как создание решений с удаленным управлением, мониторинг и передача данных посредством Интернет. Еще одним ключевым достоинством контроллеров класса Performance является способность их интеграции в комплексные системы управления инженерным оборудованием здания (BMS). Это достигается путем установки соответствующего модуля связи на левой стороне контроллера. В зависимости от типа эти модули могут передавать данные через Ethernet (Modbus TCP, BACnet/IP, HTML5), BACnet MS/TP, Modbus SL, Profibus или Lonwork, а также обеспечивать web-визуализацию и функцию удаленной загрузки.

Серия Modicon M171 Optimized – это более простой контроллер, без дополнительных функциональных возможностей. Данная серия создана для пользователей, которые разрабатывают простые решения без требований к интеграции по сетевым протоколам. Серия Modicon M171 Optimized предлагает контроллеры с установкой на DIN-рейку как со встроенным дисплеем, так и без него, а также ПЛК для скрытого монтажа в шкафы. Предложение включает в себя удаленные выносные LED- или ЖК-дисплеи для “слепой” версии. В

зависимости от типа Modicon M171 Optimized может иметь от 14 до 22 интегрированных входов и выходов в различных комбинациях (дискретные и аналоговые). Три различных модуля расширения ввода/вывода позволяют при необходимости шаг за шагом масштабировать систему до 44 входов-выходов. ПЛК имеет встроенный интерфейс Modbus SL или шину расширения LAN. Периферия (удаленные дисплеи, модули расширения ввода/вывода) могут быть подключены посредством шины расширения.

Для работы с Modicon M171 специалисты компании Schneider Electric разработали специализированное программное обеспечение SoMachine HVAC. Данное ПО использует все языки программирования, включенные в стандарт IEC 61131-3. Среда включает в себя полный набор функциональных возможностей, необходимых для настройки и ввода в эксплуатацию комплексного решения.



Рис. 5





Рис. 6

Для решения разнообразных задач малой автоматизации в комплексном предложении Schneider Electric присутствует отдельное семейство контроллеров Modicon M2xx. Самым “младшим” из них является **Modicon M221** (рис. 6).

Modicon M221 является логическим продолжением линейки простых в использовании популярных контроллеров Twido. Доступный как в книжном, так и в компактном формате, представленный 18 версиями, которые отличаются количеством встроенных каналов ввода/вывода, а также наличием встроенных промышленных интерфейсов, данный ПЛК позволит заказчику разработать и реализовать оптимальный вариант архитектуры в минимальные сроки.

Быстродействие (0,2 микросекунды на обработку логической инструкции), расширяемость с помощью новой серии модулей ввода/вывода ТМЗ и встраиваемых карт расширения до 488 дискретных каналов или до 114 аналоговых, наличие функций высокоскоростного счета и функций управления шаговыми или сервоприводами позволяет решать широкий круг задач автоматизации. Все версии контроллеров имеют mini-USB-порт для программирования и отладки программы. Эта процедура также возможна по другим доступным на контроллере портам (Ethernet, последовательный порт). Поддержка SD-карт, наличие Ethernet-порта с web-сервером и способность удаленного подключения к контроллеру расширяет возможности по отладке, загрузке и переносу программы, а также обслуживанию системы автоматизации. Все это дополняется одним из самых интересных в своем классе соотношением цена/качество/функционал.

Для программирования Modicon M221 используется простой и интуитивно понятный инструмент SoMachine Basic, поддерживающий два языка – IL (Instruction List – список инструкций) и LD (Ladder Diagram – релейные схемы). Оптимальной областью применения Modicon M221 являются локальные установки, не требующие высокой производительности и не решающие значительных вычислительных задач. Примером таких систем автоматизации могут быть: вентиляционные установки, насосные станции водоснабжения, пожаротушения, канализационные насосные станции, системы управления конвейерами, подъемными механизмами, освещением и т.д.



Рис. 7

Одним из реализованных примеров применения Modicon M221 является создание удаленной системы мониторинга и управления освещением дорожного участка. Задача состояла в управлении несколькими группами осветительных столбов, находящихся в нескольких километрах от диспетчерской. Для управления необходимо было организовать несколько режимов работы: по датчику освещенности, по расписанию, ручной из диспетчерской. Для этой цели на базе контроллера Modicon M221 были спроектированы шкафы управления осветительными группами с поддержкой микроклимата в них. Удаленная связь обеспечивалась 3G-модемами. Мониторинг и управление осуществлялось с помощью SCADA-системы, установленной в диспетчерской.

На базе панели оператора Magelis STU был создан панельный контроллер **Magelis SCU** (рис. 7). Как и панель, контроллер состоит из двух частей – процессора и дисплея, соединяющихся через круглый разъем диаметром 22 мм, что упрощает его монтаж на дверь шкафа управления. Возможна установка процессорной части в шкаф управления на DIN-рейку, для чего используется специальный монтажный комплект с переходником. Данный ПЛК имеет сопоставимое быстродействие с контроллером Modicon M221. Данный контроллер выпускается в двух версиях – версия HMISCU-A (18 цифровых входов, 8 релейных выходов, 2 транзисторных выходов) и версия HMISCU-B (8 цифровых входов, 6 релейных выходов, 2 транзисторных выходов, 4 аналоговых входа, 2 аналоговых выходов). Коммуникационные возможности у обеих версий одинаковые: CANopen Master, RS485/232, Ethernet и 2 USB-порта. Обе версии доступны для заказа с дисплеем размером 3,5 или 5,7 дюймов.

На базе Magelis SCU экспертами Schneider Electric были разработаны шкафы управления насосными станциями водоснабжения, работающие на поддержание заданного давления или расхода. Архитектура системы включает в себя панельный контроллер Magelis SCU, несколько преобразователей частоты (в зависимости от количества насосов) и пускорегулирующую аппаратуру. За счет применения панельного контроллера Magelis SCU и компактной серии частотных преобразователей Altivar 32 удалось достичь исключительно малых габаритов шкафов автоматизации. Управление частотными преобразователями организовано по промышленной



Рис. 8

шине CANopen. Шкафы могут быть подключены к системе диспетчерского управления через последовательный канал RS484 или порт Ethernet.

Контроллер **Modicon M238** (рис. 8) стал одним из первых контроллеров, выпущенных на платформе SoMachine. Этот ПЛК имеет компактный форм-фактор, цифровой ввод/вывод на борту, съемные клеммные колодки. Контроллер выпускается в четырех версиях, во всех версиях имеется 14 цифровых входов, 8 из которых имеют функцию высокоскоростного счета (до 100 кГц) и 10 цифровых выходов транзисторного типа или в комбинации с релейными (в зависимости от версии контроллера). В версии со всеми цифровыми выходами 4 высокоскоростных выхода (до 100 кГц) имеют функцию PTO (последовательности импульсов), PWM (широтно-импульсной модуляции), FG (генератора импульсов).

В зависимости от версии контроллер выпускается под напряжение питания 24 В постоянного тока или 220 В переменного тока, имеет на борту один последовательный интерфейс RS232/485 и поддерживает обмен данными по протоколам Modbus RTU, Modbus ASCII, ASCII или два последовательных интерфейса и CANopen Master. Контроллер имеет достаточную производительность для применения его в автоматизации машин малой и средней сложности – обработку 1000 операций с целочисленными переменными он выполняет за 439 мкс. Ввод/вывод этого контроллера – расширяемый за счет правосторонней шины TM2, на которую может быть установлено до 7 модулей расширения. В конфигурации контроллера может быть до 248 каналов цифрового ввода/вывода или до 56 аналоговых либо в комбинации. ПЛК может быть интегрирован в сеть Ethernet как ведомое устройство (протокол обмена Modbus TCP) за счет специального конвертера, подключающегося к последовательному порту.

Новое семейство высокопроизводительных контроллеров **Modicon M241** (рис. 9) способно решить большинство задач промышленной автоматизации. Контроллеры выпускаются в компактном форм-факторе, также как и Modicon M221, имеют много версий исполнения, отличающихся встроенным вводом/выводом и наличием тех или иных промышленных интерфейсов.

Эти контроллеры оснащены мощным двухъядерным процессором, одно ядро процессора обрабаты-



Рис. 9

вает программу, второе – коммуникационные задачи. Контроллер оснащен памятью ОЗУ 64 Мбайт и Flash-памятью 128 Мбайт, а также возможностью создания программы размером до 128 000 инструкций. Все контроллеры оснащены mini-USB-портом для программирования и двумя последовательными портами, а также Ethernet-портом и CANopen (в зависимости от версии). Помимо возможности расширения ввода/вывода за счет новой серии модулей TM3 возможно расширение коммуникационными портами с помощью модулей TM4. Контроллеры с Ethernet-портом поддерживают web-визуализацию, доступную с любого браузера персонального компьютера или мобильного устройства, поддерживающего HTML5, порт имеет встроенный web-сервер и FTP-сервер, поддерживает протоколы обмена Modbus TCP, Ethernet IP и SoMachine. ПЛК легко интегрируется в системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) через OPC-сервер CoDeSys. Также, как и Modicon M221, контроллер имеет разъем под SD-карты, поддерживает удаленное подключение по Ethernet для загрузки и отладки программы.

Из описания видно, что область применения контроллеров серии M241 довольно обширна. Обозначенные технические характеристики позволяют использовать их для автоматизации как достаточно простых технологических процессов, так и при создании сложных систем, требующих высокой вычислительной мощности ПЛК и быстрого действия обработки команд. Примером применения могут служить всевозможные промышленные станки по обработке материалов, машины для линий пищевой и химической промышленности, крупные насосные станции и т.д.

Модульные контроллеры **Modicon M251** (рис. 10) созданы для управления децентрализованными полевыми устройствами по шине CANopen или Ethernet. Данный ПЛК не имеет встроенного ввода/вывода, за счет чего очень компактен по размерам. Все вариации оснащены mini-USB-портом для программирования, последовательным и Ethernet-портом. Две основные модификации отличаются между собой наличием второго порта Ethernet или CANopen. Все контроллеры данной линейки имеют два разъема подключения к порту Ethernet, выполняющие роль коммутатора. Они дают возможность организовать сеть из нескольких ПЛК без использования внешнего



Рис. 10

коммутатора либо позволяют создать топологию сети “кольцо с резервированием”. Версия контроллера с двумя Ethernet поддерживает функцию IO Scanner для второго порта Ethernet. Это значительно облегчает управление периферийными устройствами, подключенными по данному протоколу. Modicon M251 может выступать как узел диспетчерского управления и контроля либо как промежуточный сетевой узел между SCADA и системой из n-го числа контроллеров. Отличным примером реализации комплексного решения, разработанного экспертами Schneider Electric, является беспроводная система диспетчерского контроля и управления канализационными насосными станциями и насосными станциями скважин на территории крупного промышленного завода. Система состояла из шкафов управления насосными станциями на основе контроллера M241 и диспетчерского шкафа управления с панелью оператора на основе M251, все шкафы объединены в сеть WiFi. По одному порту Ethernet контроллер M251 через сеть WiFi опрашивает объекты управления, по второму – подключен к главной диспетчерской завода.



Рис. 11

Контроллер **Modicon M258** (рис. 11) также, как и M238, является одним из первых контроллеров на платформе SoMachine. Его аппаратная часть основывается на мощном двухъядерном процессоре, имеет 64 Мб оперативной памяти и 128 Мб Flash-памяти. Максимальный объем пользовательской программы – до 128 000 инструкций. Контроллер имеет часы реального времени и сменную непerezаряжаемую батарею. Выпускается несколько версий ПЛК, которые отличаются встроенным цифровым вводом/выводом (42 или 66 каналов), наличием или отсутствием 4 аналоговых входов и 2 слотов PCI под коммуникационные модули. Для контроллера доступны 3 вида коммуникационных модулей – с портом Profibus (slave), с последовательным каналом

RS232 или с RS485. Контроллер имеет несколько встроенных интерфейсов: один Ethernet, один последовательный порт RS232/485, один CANopen Master.

Для версий контроллера со слотами PCI доступны 3 вида коммуникационных модулей с портом Profibus (slave), с последовательным каналом RS232 или с RS485. Контроллер имеет встроенные экспертные модули с быстрыми входами и выходами (до 200 кГц), поддерживаются функции высокоскоростного счета, последовательности импульсов, широтно-импульсной модуляции, а также функция Reflex для быстрых выходов (мгновенная коммутация по прерыванию). До сих пор это самый расширяемый контроллер на платформе SoMachine, он расширяется по высокоскоростной (до 12 Мб/с) правосторонней шине TM5. В конфигурации ПЛК может быть до 2400 каналов цифрового ввода/вывода, до 256 аналоговых каналов или их комбинация. Модули на шину могут набираться в виде отдельных островов с максимальной протяженностью между двумя островами до 100 метров, максимально число островов – 25. Для еще большего расширения ввода/вывода возможно использование процессора удаленного ввода/вывода по шине CANopen, он имеет такие же возможности расширения, как и сам контроллер. Возможности ПЛК позволяют использовать его для автоматизации сложных промышленных машин с высокими требованиями к производительности.

Одним из примеров применения данного ПЛК является реализованная система управления конвейерами производства с функцией сортировки продукта по штрих-коду. Задача заключалась в необходимости сбора продукции с нескольких производственных линий на одном конвейере, транспортировки по нему в складское помещение и распределении продукции по нескольким ответвлениям конвейера для доставки каждого типа продукта к своей складской площадке. Общая длина конвейера, разбитого на несколько десятков участков со своими приводами, составляет около трехсот метров. Для оптимального построения системы и минимизации монтажа кабельной продукции была создана система из нескольких локальных шкафов управления, связанных с центральным по встроенной шине TM5 и шине CANopen. По этой же шине был подключен удаленный ввод/вывод, осуществлялся сбор сигналов с фотодатчиков, установленных на конвейере, и управление пневмо-цилиндрами сталкивания продукции на ответвлениях конвейера. По шине CANopen подключались частотные преобразователи двигателей конвейера и сканеры штрих-кодов продукции. Перед каждой отходящей веткой стояли сканеры штрих-кодов, которые давали команду сталкивателям при нахождении нужного типа продукции.

Преимуществами использования всех описанных контроллеров являются удобство и легкость построения высокопроизводительных и комплектных систем автоматизации в минимальные сроки при оптимальном ценообразовании, а также возможность повышения производительности и функционала уже существующих систем управления.

По материалам компании Schneider Electric



Формы. Пресс-формы. Штампы.

# RosMould

**23-25  
ИЮНЯ  
2015**

**X Международная  
специализированная  
выставка**

**Москва**

**КРОКУС ЭКСПО**  
Международный выставочный центр

**10  
лет**



**+7 (495) 330-08-47  
+7 (495) 330-04-83  
e-mail: [info@rosmould.ru](mailto:info@rosmould.ru)  
[www.rosmould.ru](http://www.rosmould.ru)**

СТАНОЧНЫЙ  
ПАРК

CAD/CAM/CAE

МЕТАЛЛ ЭКСПО

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ИИИ

Металлопроката  
и металлообработки

RCCgroup

ЭКСПО ЗАЩИЛ  
МЕТАЛЛОобРАБОТКА

3D-DAILY

ОБОРУДОВАНИЕ  
И ПРОСТАВКИ

ПЛАСТИКС

ПОСТАВЩИКИ МАШИН  
И ОБОРУДОВАНИЯ

ЭКСТРУЗИЯ  
EXTRUSION RUSSIA EDITION

ПромРынок

Интэра

РИТМ

МИР ПРОМ

ИНДУСТРИЯ

equipnet.ru

ЭКСТ  
КУРЬЕР

ИТО

БИЗНЕС-КАРТА

ПОЛИМЕРНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ

ПРОЦЕССИЯ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ  
ВЕСТНИКИ

3D  
ТОП