

Обновленная линейка контроллеров MachineStruxure от Schneider Electric: доступные инновации для передового решения задач автоматизации

Е.А. Тарасов, Д.В. Косоруков (Компании Schneider Electric)

Рассмотрены функциональные возможности нового поколения контроллеров MachineStruxure, преимуществами использования которых 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.

Ключевые слова: ПЛК, программируемые реле, система ввода/вывода, коммуникационные протоколы, человеко-машинный интерфейс.

Рынок промышленной автоматизации является одним из приоритетных направлений деятельности компании Schneider Electric. Особое внимание уделяется автоматизации локальных процессов и промышленных машин. Данное направление именуется как концепция MachineStruxure™, основными составными элементами которой являются: универсальное ПО, инновационная линейка оборудования и широкий спектр услуг.

Ключевой составляющей концепции MachineStruxure является широкая линейка контроллерного оборудования. В этом направлении специалисты Schneider Electric достигли отличных результатов: создали одну из наиболее широких и универсальных линеек контроллеров на рынке. Визитной карточкой данного предложения является вариативность предложения – более 15 линеек оборудования: от логического реле до высокопроизводительных многоядерных ПЛК, и оптимальная стоимость.

Программируемые реле Zelio Logic

Для осуществления процесса комплексной автоматизации предлагается огромное число сложных механизмов и устройств, немалую часть которых составляют программируемые реле. Диапазон их применения весьма широк, однако чаще всего они применяются на предприятиях, 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.

Для реализации подобных систем управления (на 10...40 вхо-

дов/выходов) специалистами Schneider Electric были разработаны интеллектуальные реле Zelio Logic. Данное оборудование представляет 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 числом входов/выходов 10...20 ед.; 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 поддержкой двух языков программирования: FBD (язык функциональных блок-схем) или LADDER (язык лестничных диаграмм) (рис. 1).

Для оперативного внесения изменений в программу реле Zelio Logic имеет клавиши и большой яркий дисплей. Также настройка и программирование может осуществляться через ПК посредством ПО Zelio Soft 2 и коммуникационный кабель. Модуль Zelio Logic может взаимодействовать с ПК на расстоянии до 10 м при помощи беспроводной технологии Bluetooth посредством того же программного комплекса Zelio Soft 2. Таким образом обеспечивается доступ к оборудованию в самом неудобном расположении.

Интересным примером использования Zelio Logic служит решение для птицефабрик, основной задачей которого является обработка яиц, предназначенных для выращивания цыплят, в частности, автоматизация процесса фумигации (окуривание газом) куриных яиц для их очистки от возбудителей болезней. ТП активизируется нажатием на бортовую кнопку. Вводится в действие



Рис. 1. Внешний вид логического реле Zelio Logic

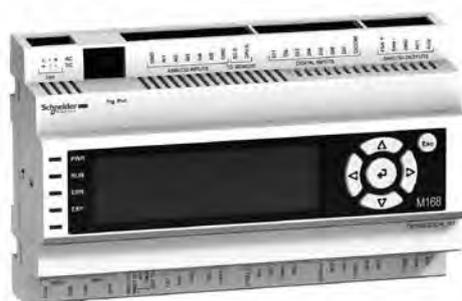


Рис. 2. Внешний вид контроллера Modicon M168

газогенератор. Газ должен определенное время находиться в помещении, чтобы иметь возможность уничтожить возбудителей болезней. Через десять минут включается вентилятор, чтобы вытянуть газ. Вентилятор также работает десять минут, прежде чем он будет отключен с помощью задержки выключения. Процесс может быть остановлен в любой момент, если удерживать бортовую кнопку больше, чем на 3 с. Значения времени фумигации и проветривания могут быть адаптированы к соответствующему размеру камеры.



Рис. 3. Внешний вид контроллера Modicon M171 Performance

Автоматизация систем центрального кондиционирования

Компания Schneider Electric выпускает ряд линеек специализированного оборудования для рынка систем центрального кондиционирования, в частности, контроллер Modicon M168. Базовая модель контроллера уже имеет на борту все необходимые типы дискретных и аналоговых входов/выходов, а также два порта последовательной сети Modbus RTU. Модуль расширения системы 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 острова. Модуль, как и контроллер, имеет на борту фиксированное число дискретных и аналоговых входов/выходов. Данные ПЛК легко интегрируются в платформы управления оборудова-

ния системами здания (BMS). Подключение осуществляется через дополнительные модули связи (Modbus TCP, BACnet IP, BACnet MSTP), которые устанавливаются в специальный слот (рис. 2).

Для обеспечения простоты программирования и ввода в эксплуатацию систем управления на базе Modicon M168 было разработано специальное ПО SoHVAC, позволяющее осуществлять настройку не только непосредственно ПЛК Modicon M168, но и вы-

носных графических дисплеев, модулей ввода/вывода данных, преобразователей частоты, конфигурировать сети связи.

Одним из примеров внедрения контроллеров Modicon M168 является система управления обще-обменной вентиляцией комплекса зданий Новосибирского Академгородка. В основе заложены следующие элементы автоматики: 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, а также поддержании заданных уставок. Управляющие функции обеспечивают работу установки по заложенному алгоритму: последовательность запуска и останова, включение резервного оборудования. Все системы вентиляции объединены по сети Modbus RTU, что позволило 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 пользователя.

На базе контроллера Modicon M168 в 2014 г. Schneider Electric запустила серийное производство комплектов шкафов для автоматизации систем вентиляции — SmartHVAC. Данное решение представляет собой полностью комплектное, протестированное и готовое к эксплуатации изделие со встроенным специализированным ПО, учитывающим все требуемые технологические особенности.

Новая серия контроллеров Modicon M171

В начале 2015 г. компания Schneider Electric выпускает совершенно новую серию контроллеров — Modicon M171. Предложение, помимо непосредственно ПЛК, будет включать полный набор необходимых аппаратных средств: дополнительные модули расширения входов/выходов, большое число модулей связи, термостаты, удаленные дисплеи,



Рис. 4. Линейка контроллеров Modicon M171

датчики и исполнительные устройств. Новое семейство контроллеров делится на два класса производительности: Modicon M171 Optimized и Modicon M171 Performance (рис. 3, 4).

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 до 27 встроенных входов/выходов, имеющих различные комбинации дискретных и аналоговых входов/выходов. Число входов/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 RS-485/232. Интерфейс Modbus SL предназначен для подключения широкого спектра устройств автоматизации и КИП компонентов как из предложения Schneider Electric, так и оборудования сторонних производителей. Интерфейс RS-485/232 подходит для таких задач, как создание решений с удаленным управлением, мониторинг и передача данных посредством Internet. Еще одним ключевым достоинством контроллеров класса Performance является способность 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 обеспечить 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 контролл



Рис. 5. Внешний вид контроллера Modicon M221

леры с установкой на DIN-рейку как со встроенным дисплеем, так и без него, а также ПЛК для скрытого монтажа в шкафы. Предложение включает удаленные выносные LED или ЖК-дисплеи для "слепой" версии. В зависимости от типа Modicon M171 Optimized может быть иметь 14...22 интегрированных входов/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 ПО SoMachine HVAC, включает все функциональные возможности, необходимые для настройки и ввода в эксплуатацию комплексного решения. Данное ПО поддерживает все языки программирования стандарта IEC 61131-3.

Задачи малой автоматизации Modicon M2xx

Для решения разнообразных задач малой автоматизации в комплексном предложении Schneider Electric присутствует отдельное семейство контроллеров Modicon M2xx. Самым "младшим" из них является Modicon M221 — логическое продолжение линейки простых и доступных к использованию популярных контроллеров Twido. Доступный как в книжном, так и в компактном формате, представленный 18 версиями, которые отличаются числом встроенных каналов ввода/вывода, наличием встроенных промышленных интер



Рис. 6. Внешний вид контроллера Modicon Magelis SCU

фейсов, данный ПЛК позволит заказчику разработать и реализовать оптимальный вариант архитектуры в минимальные сроки.

Быстродействие (0,2 мкс на обработку логической инструкции), расширяемость новой серией модулей ввода/вывода ТМЗ и встраиваемыми картами расширения до 488 дискретных или до 114 аналоговых каналов, наличие функций высокоскоростного счета и функций управления шаговыми или сервоприводами позволяют решать широкий круг задач автомати

зации. 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 способностью удаленного подключения к контроллеру расширяют 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 (рис. 5).

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, управление освещением и т. д.

Одним из реализованных примеров применения Modicon M221 является удаленная система управления и мониторинга 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, ручное из диспетчерской. Для этой цели на базе контроллера Modicon M221 были спроектированы шкафы управления осветительными группами и поддержания микроклимата в них. Удаленная связь обеспечивалась 3G модемами. Мониторинг и управление осуществлялись SCADA-системой, установленной в диспетчерской.

Панельный контроллер Magelis SCU

На базе панели оператора Magelis STU был создан панельный контроллер Magelis SCU. Как и панель, контроллер состоит из двух частей: процессора и дисплея, соединяющихся через круглый разъем диаметром 22 мм, что



Рис. 7. Внешний вид контроллера Modicon M238

упрощает его монтаж на дверь шкафа управления. Возможна установка процессорной части в шкаф управления на DIN-рейку, для этого используется специальный монтажный комплект с переходником. Данный ПЛК имеет сопоставимое быстродействие с контроллером Modicon M221 (рис. 6).

Контроллер выпускается в двух версиях: HMISCU-A (18 цифровых входов, 8 релейных выходов, 2 транзисторных выхода) и HMISCU-B (8 цифровых входов, 6 релейных выходов, 2 транзисторных выхода, 4 аналоговых входа, 2 аналоговых выхода). Коммуникационные возможности у обеих версий одинаковые: CANopen мастер, 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 это: панельный контроллер SCU, несколько преобразователей частоты (в зависимости от числа насосов) и пускорегулирующая аппаратура. 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 шине CANopen. Шкафы могут быть подключены к системе диспетчерского управления через последовательный канал RS-484 или порт Ethernet.

Контроллер Modicon M238 один из первых выпущен на платформе SoMachine. Имеет компактный форм-фактор, наличие цифрового ввода вывода на борту, съемные клеммные колодки рис. 7.

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 выхода высокоскоростные (до 100 кГц), имеют функцию РТО (последовательности импульсов), PWM (широко импульсной модуляции), FG (генератора импульсов). В зависимости от версии контроллер



Рис. 8. Внешний вид контроллера Modicon M241

выпускается под напряжения питания = 24 В постоянного тока или ~220 В, имеет на борту один последовательный интерфейс RS-232/485 и поддерживает обмен данными по протоколам Modbus RTU, Modbus ASCII, ASCII или два последовательных интерфейса и CANopen (мастер). 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. Система ввода/вывода этого контроллера может быть расширена за счет правосторонней шины TM2, на шину может быть установлено до 7 модулей расширения, в конфигурации контроллера может быть до 248 каналов цифрового ввода/вывода или до 56 аналоговых или в комбинации. Он может быть интегрирован в сеть Ethernet как ведомое устройство (протокол обмена Modbus TCP), за счет специального конвертера, подключающегося к последовательному порту. Modicon M238 нашел свое применение на рынке станкостроения.

Семейство высокопроизводительных контроллеров Modicon M241

Новое семейство высокопроизводительных контроллеров Modicon M241 готово решить большинство задач промышленной автоматизации. Контроллеры выпускаются в компактном форм факторе, как и Modicon M221 имеют много версий исполнения, отличающихся числом встроенных вводов/выходов и наличием тех или иных промышленных интерфейсов.

Эти контроллеры оснащены мощным двухъядерным процессором, одно ядро процессора обрабатывает программу, второе — коммуникационные задачи. Контроллер оснащен памятью ОЗУ 64 Мбайт и Flash памятью 128 Мбайт, а также возможностью создания программы размером до 128 тыс. 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 системы ввода/вывода за счет новой серии модулей TM3, возможно расширения коммуникационными портами с помощью модулей TM4. Контроллеры с Ethernet портом поддерживают Web-визуализацию, доступную с любого браузера ПК или мобильного устройства, поддерживающего HTML5, порт имеет встроен-



Рис. 9. Внешний вид контроллера Modicon M251

ный 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. Как и Modicon M221, контроллер имеет разъем под SD-карты, поддерживает удаленное подключение по Ethernet для загрузки и отладки программы (рис. 8).

Обозначенные технические характеристики контроллеров серии M241 позволяют использовать их для автоматизации как достаточно простых ТП, так и при создании сложных систем, требующих высокой вычислительной мощности ПЛК и быстродействия 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

Модульные контроллеры Modicon M251 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 портами. Две основные модификации отличаются между собой наличием второго порта Ethernet или CANopen. Все контроллеры данной линейки оснащены двумя разъемами подключения к порту Ethernet, выполняющими роль коммутатора. Они дают возможность организовать сеть из нескольких ПЛК без использования внешнего коммутатора либо создать топологию сети "кольцо с резервированием". Версия контроллера с двумя Ethernet поддерживает функцию IOscanner для второго порта Ethernet. Это значительно облегчает управления периферийными устройствами подключенными по данному протоколу рис. 9.

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



Рис. 10. Внешний вид контроллера Modicon M258

промышленного завода. Система состоит из шкафов управления насосными станциями на основе контроллера M241 и диспетчерского шкафа управления с панелью оператора на основе M251, все шкафы объединены в сеть по Wi-Fi. По одному порту Ethernet контроллер M251 через сеть Wi-Fi опрашивал объекты управления, по второму был подключен к главной диспетчерской завода.

Контролер Modicon M258

Контролер Modicon M258, как и M238 был 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 тыс. инструкций. Контроллер имеет часы реального времени и сменную не перезаряжаемую батарею. Выпускается несколько версий контроллера, отличающихся числом встроенных цифровых вводов/выводов (42 или 66 каналов), наличием или отсутствием четырех аналоговых входов и двух слотов PCI под коммуникационные модуля. Для контроллера доступны три вида коммуникационных модулей: с портом Profibus (slave), с последовательным каналом RS-232 или с RS-485. Контроллер имеет несколько встроенных интерфейсов: Ethernet, последовательный порт RS-232/485, CANopen (мастер) (по одному). Контроллер имеет встроенные экспертные модули с быстрыми входами/выходами (до 200 кГц), поддерживаются функции высокоскоростного счета, последовательности импульсов, широко импульсной модуляции, а также функция reflex

для быстрых выходов, это мгновенная коммутация по прерыванию. До сих пор это самый расширяемый контроллер на платформе SoMachine, расширяется он по высокоскоростной (до 12 Мб) правосторонней шине TM5. В конфигурации ПЛК может быть до 2400 каналов цифрового ввода/вывода, до 256 аналоговых каналов или в комбинации. Модули на шину могут набираться в виде отдельных островов, с максимальной протяженностью между двумя островами до 100 м, максимально число островов 25 ед. Для еще большего расширения системы 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 производительности (рис. 10).

Одним из примеров применения M258 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 распределение продукции по нескольким ответвлениям конвейера для доставки каждого типа продукта к своей складской площадке. Общая длина конвейера составляет около 300 м, разбитая на несколько десятков участков со своими приводами. 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 выполнялось управление пневмоцилиндрами 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.

Тарасов Евгений Александрович и Косоруков Денис Владимирович — эксперты по Machine Structure решениям компании Schneider Electric.

*Контактный телефон (495) 777- 99- 90.
E-mail: evgenij.tarasov@schneider-electric.com
denis.kosorukov@schneider-electric.com*

Schneider Electric представляет обновленное онлайн приложение Ecoreal Quick Quotation до 630A

Компания Schneider Electric объявляет о запуске новой версии облачного приложения Ecoreal Quick Quotation для конфигурирования и оценки стоимости распределительных щитов до 630A. Ecoreal Quick Quotation способно генерировать 3D виды распределительного щита в различных слоях, а также

просчитывать предварительную стоимость всего за несколько шагов. Пользователь может выбрать необходимые параметры устройства, после чего программа автоматически предложит варианты шкафов, удовлетворяющие заданным критериям.

[Http://ecoreal.schneider-electric.com](http://ecoreal.schneider-electric.com)