

ОБНОВЛЕННАЯ ЛИНЕЙКА MACHINESTRUXURE-КОНТРОЛЛЕРОВ ОТ SCHNEIDER ELECTRIC

ЕВГЕНИЙ ТАРАСОВ

evgenij.tarasov@schneider-electric.com

ДЕНИС КОСОРУКОВ

denis.kosorukov@schneider-electric.com

Рынок промышленной автоматизации является одним из приоритетных направлений деятельности компании Schneider Electric. Особое внимание уделяется автоматизации локальных процессов и производственных машин. В статье детально описываются функциональные возможности нового поколения MachineStruxure™-контроллеров от Schneider Electric, выход которых был анонсирован во второй половине 2014 г.

Одним из важнейших векторов развития Schneider Electric является рынок автоматизации промышленных машин. Данное направление именуется как концепция MachineStruxure. Основными составными его элементами являются универсальное программное обеспечение (ПО), инновационная линейка оборудования и широкий спектр услуг. Такой подход направлен на помощь производителям промышленных

машин, для оптимизации расходов, ускорения создания и вывода продуктов на рынок (детальное описание концепции MachineStruxure было опубликовано в журнале *Control Engineering Россия*, 4(52)'2014, с. 88).

Ключевой составляющей концепции MachineStruxure является широкая линейка контроллерного оборудования. За последние пять лет именно в этом направлении были достигнуты наибольшие высоты. Начиная с двух

типов ПЛК в 2008 г., которые, хоть и являлись многофункциональными, были не в состоянии закрыть большую часть потребностей быстро прогрессирующего рынка, разработчики Schneider Electric создали одну из наиболее широких и универсальных линеек контроллеров на рынке. Визитной карточкой данного предложения является вариативность и оптимальная стоимость (рис. 1).

▼ РИС. 1. Линейка контроллеров MachineStruxure



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕЛЕ ZELIO LOGIC

Для простой автоматизации небольших систем управления (до 40 вх./вых.) специалистами Schneider Electric были разработаны интеллектуальные реле Zelio Logic. Данное оборудование представляет собой непосредственную альтернативу традиционным системам релейной логики за счет уникального сочетания невысокой стоимости, простоты применения и развитых возможностей управления. Реле Zelio Logic имеют различные формы исполнения: со встроенным дисплеем либо без; с возможностью использования блоков расширения; модификации с часами реального времени либо без них (рис. 2).

Настройка и программирование осуществляются либо с экрана, либо через ПК посредством ПО Zelio Soft 2. Zelio Logic можно связать с ПК на расстоянии до 10 м при помощи беспроводной технологии Bluetooth, тем самым обеспечивается доступ к оборудованию даже в самом неудобном расположении.

Интересным примером использования Zelio Logic служит решение для птицефабрик, основной задачей

которого является обработка яиц, предназначенных для выращивания цыплят, а в частности — автоматизация процесса фумигации (окуривание газом) куриных яиц для их очистки от возбудителей болезней. Коротким нажатием на бортовую кнопку начинается технологический процесс. Газ должен определенное время находиться в помещении, чтобы иметь возможность уничтожить возбудителей болезней. Через десять минут включается вентилятор, чтобы вытянуть газ. Времена фумигации и проветривания могут быть легко адаптированы к соответствующему размеру камеры.

КОНТРОЛЛЕР MODICON M168

Рынок систем центрального кондиционирования является одним из перспективных направлений развития компании. В связи с этим был разработан и выпущен 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. Доступные модули расширения ввода/вывода осуществляют передачу данных через шину расширения. Кроме того, их можно использовать для сбора и передачи данных в децентрализованных системах управления в качестве локального остова. Данные ПЛК легко интегрируются в платформы управления оборудованием систем здания (BMS). Подключение осуществляется через дополнительные модули связи (Modbus TCP, BACnet IP, BACnet MSTP), которые устанавливаются в специальный слот (рис. 3).

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

На базе данного контроллера в 2014 г. российское представительство Schneider Electric запустило серийное производство комплектных шкафов для автоматизации систем вентиляции — SmartHVAC (детальное описание линейки оборудования SmartHVAC было опубликовано в журнале *Control Engineering Россия*, 5(53) 2014, с. 102).

Одним из примеров внедрения контроллеров M168 является система управления общеобменной вентиляцией комплекса зданий Новосибирского академгородка. Регулирование процессов заключается в измерении параметров воздушной среды, действующих на нее внешних факторов и поддержании заданных установок. Все системы вентиляции были 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.

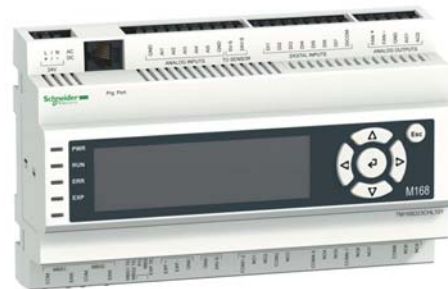
НОВАЯ СЕРИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ MODICON M171

Ближайшей перспективой компании Schneider Electric на рынке отопления, вентиляции, кондиционирования является выпуск в начале 2015 г. совершенно новой серии контроллеров Modicon M171. Данные ПЛК являются продуктом интеграции компании Invensys Eliwell в структуру Schneider Electric. Предложение, помимо контроллера, включает в себя полный набор необходимых аппаратных средств (рис. 4).

Новое семейство контроллеров делится на два класса производительности: Modicon M171 Optimized и Modicon M171 Performance (рис. 5).



◀ **РИС. 2.** Внешний вид логического реле Zelio Logic



▼ **РИС. 3.** Внешний вид контроллера Modicon M168



◀ **РИС. 4.** Внешний вид контроллера Modicon M171 Performance

Производительность

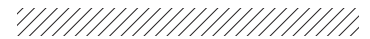
Modicon M171 performance

Modicon M171 optimized

▶

От простых и компактных машин до производительных установок с интеграцией в BMS-системы

◀ **РИС. 5.** Линейка контроллеров Modicon M171



Контроллеры Performance могут устанавливаться на DIN-рейку или в качестве настенных блоков, опционально могут быть оснащены встроенным ЖК-дисплеем с подсветкой, с клавиатурой или без нее. «Слепые» версии (без встроенных дисплеев) могут быть объединены с удаленными дисплеями. Каждый контроллер Modicon M171 Performance имеет до 27 встроенных входов/выходов, имеющих различные комбинации дискретных и аналоговых входов/выходов. Количество входов и выходов может быть увеличено с помощью подключаемых дополнительных модулей. Стандартная конфигурация включает Modbus SL и интерфейсы RS485/RS232. Интерфейс Modbus SL предназначен для подключения широкого спектра устройств автоматизации и компонентов КИП как из предложения Schneider Electric, так и оборудования сторонних производителей. Интерфейс RS485/RS232 подходит для таких задач, как создание решений с удаленным управлением, мониторинг и передача данных посредством Интернета. 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. В зависимости от типа эти модули могут передавать данные через Ethernet (Modbus TCP, BACnet/IP, HTML5), BACnet MS/TP, Modbus SL, Profibus или Lonwork, обеспечить веб-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 контрол-

леры 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 быть иметь «на борту» от 14 до 22 интегрированных входов и выходов. Три различных модуля расширения ввода/вывода позволяют масштабировать систему до 44 входов/выходов. ПЛК имеет встроенный интерфейс Modbus SL или шину расширения LAN.

Для работы с M171 специалисты компании Schneider Electric разработали специализированное ПО SoMachine HVAC. Данное ПО использует все языки программирования, включенные в стандарт IEC 61131-3. Среда включает в себя все функциональные возможности, необходимые для настройки и ввода в эксплуатацию комплексного решения.

СЕМЕЙСТВО MODICON M2XX

Для решения разнообразных задач малой автоматизации в комплексном предложении Schneider Electric присутствует отдельное семейство контроллеров Modicon M2xx.

M221

Самым «младшим» в семействе 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, отличающимися количеством встроенных каналов ввода/вывода и наличием встроенных промышленных интерфейсов, данный ПЛК позволит заказчику разработать и реализовать оптимальный вариант архитектуры в минимальные сроки. Приличное быстродействие (0,2 мс), расширяемость новой серией модулей ввода/вывода TM3 и встраиваемыми картами расширения до 488 дискретных каналов или до 114 аналоговых, наличие функций высокоскоростного счета и функций управления шаговыми или сервоприводами позволяют 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 веб-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. Для программирования Modicon M221 используется простой и интуитивно понятный инструмент SoMachine Basic, поддерживающий два языка — IL и LD (рис. 6).

Оптимальной областью применения Modicon M221 являются локальные установки, не требующие высокой производительности и не решающие значительных вычислительных задач. Примером таких систем могут быть: вентиляционные установки; насосные станции; системы управления конвейерами, подъемными механизмами и т. д. Одним из реализованных примеров применения M221 является удаленная система управления и мониторинга освещения 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 M221 были спроектированы шкафы управления осветительными группами с поддержанием микроклимата в них. Удаленная связь обеспечивалась 3G-модемами. Мониторинг и управление осуществлялось со SCADA-системы, установленной в диспетчерской.

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 упрощает его монтаж на дверь шкафа управления. Возможна установка процессорной части в шкаф управления на DIN-рейку, для этого используется специальный монтажный комплект



► РИС. 6. Внешний вид контроллера Modicon M221

с переходником. Данный ПЛК имеет сопоставимое быстродействие с контроллером M221 (рис. 7).

Контроллер выпускается в двух версиях: HMISCU-A (26 вх/вых.) и HMISCU-B (22 вх/вых.). Коммуникационные возможности у обеих версий одинаковые: CANopen, RS485/232, Ethernet и два USB-порта. Обе версии доступны для заказа с дисплеем размером 3,5 или 5,7".

На базе Magelis SCU экспертами Schneider Electric были разработаны шкафы управления насосными станциями водоснабжения, работающие на поддержание заданного давления или расхода. Архитектура системы: панельный контроллер SCU, несколько преобразователей частоты (в зависимости от количества насосов) и пускорегулирующая аппаратура. За счет применения 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 RS484 или порт Ethernet.

M238

Контроллер Modicon M238 был одним из первых, выпущенных на платформе SoMachine. Контроллер выпускается в четырех версиях, во всех них имеются 14 цифровых входов, восемь 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 четыре выхода высокоскоростные (до 100 кГц), имеют функцию РТО (последовательности импульсов), ШИМ, FG (генератора импульсов). В зависимости от версии контроллер выпускается под напряжения 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 (мастер). Ввод/вывод этого контроллера расширяемый за счет шины TM2 (до

семи модулей). Он может быть интегрирован в сеть Ethernet как ведомое устройство. M238 нашел свое применение на рынке автоматизации промышленных машин (рис. 8).

M241

Новое семейство высокопроизводительных контроллеров Modicon M241 готово решить большинство задач промышленной автоматизации. Контроллеры выпускаются в компактном форм-факторе и имеют различные версии исполнения, отличающиеся встроенным вводом/выводом и наличием тех или иных промышленных интерфейсов. Эти контроллеры оснащены мощным двухъядерным процессором (одно ядро обрабатывает программу, второе — коммуникационные задачи), ОЗУ 64 Мбайт и Flash-памятью 128 Мбайт, возможностью создания программы размером до 128 000 инструкций. Все контроллеры оснащены mini-USB-портом для программирования и двумя последовательными портами, а также портами Ethernet и CANopen, в зависимости от версии. Помимо возможности расширения ввода/вывода за счет серии модулей TM3, возможно расширение коммуникационными портами с помощью модулей TM4. Контроллеры с Ethernet-портом поддерживают веб-визуализацию, доступную с любого браузера персонального компьютера или мобильного устройства, поддерживающего HTML5; порт имеет встроенный веб-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. Контроллер имеет разъем под SD-карты, поддерживает удаленное подключение по Ethernet для загрузки и отладки программы (рис. 9).

Из описания видно, что область применения контроллеров серии M241 довольно обширна. Обозначенные технические характеристики позволяют использовать их как для автоматизации достаточно простых технологических процессов, так и при создании сложных систем, требующих высокой вычислительной мощности ПЛК и быстродействия обработки команд. Примером применения могут служить про-



◀ РИС. 7.
Внешний вид
контроллера
Modicon Magelis SCU



◀ РИС. 8.
Внешний вид
контроллера
Modicon M238

мышленные станки по обработке материалов, машины для линий пищевой и химической промышленности, крупные насосные станции и т. д.

M251

Модульные контроллеры M251 созданы для управления децентрализованными полевыми устройствами по шине CANopen или Ethernet. Данный ПЛК не имеет встроенного ввода/вывода. 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 оснащены двумя разъемами подключения к порту Ethernet, выполняющими роль коммутато-



◀ РИС. 9.
Внешний вид
контроллера
Modicon M241

► РИС. 10.
Внешний вид
контроллера
Modicon M251



ра. 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 управление периферийными устройствами, подключенными по данному протоколу (рис. 10).

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 были объединены в сеть Wi-Fi. По одному порту Ethernet контроллер M251 через сеть Wi-Fi опрашивал объекты управления, по второму был подключен к главной диспетчерской завода.

M258

Контроллер Modicon M258, так же, как и M238, был одним из первых на платформе SoMachine. Его аппаратная часть аналогична M241/M251. Выпускается несколько версий контроллера, отличающихся количеством вводов/выводов. Для контроллера доступны три вида коммуникационных модулей: с портом Profibus (Slave), с последовательным каналом RS232 или с RS485. Контроллер имеет несколько встроенных интерфейсов: Ethernet, последовательный порт RS232/485, CANopen (Master). M258 имеет встроенные экспертные модули с быстрыми входами и выходами (до 200 кГц), поддерживаются функции высокоскоростного счета, последовательности импульсов, ШИМ, 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 Мбит) шине TM5. В конфигурации ПЛК может быть до 2400 каналов цифрового ввода/вывода и до 256 аналоговых каналов. Модули на шину могут набираться в виде отдельных островов, с максимальной протяженностью между 2 островами до 100 м (максимальное 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 производительности (рис. 11).

Одним из примеров применения является реализованная система управления конвейерами с функцией сортировки продукта по штрих-коду. Задача стояла в сборе продукции с нескольких производственных линий на одном конвейере, транспортировке по нему в складское помещение и распределении продукции по нескольким ответвлениям конвейера для доставки каждого типа продукта к своей складской площадке. Общая длина конвейера 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 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.

Преимуществами использования контроллерного оборудования Schneider Electric являются удобство и легкость построения высокопроизводительных и комплектных систем автоматизации в минимальные сроки при оптимальном ценообразовании. Гибкость систем автоматизации определяется использованием оборудования в зависимости от исходной задачи. С оборудованием Schneider Electric разработчики получают не только ресурс для создания новых конкурентоспособных решений, но и возможность повышения производительности и функционала уже существующих систем управления. ●

► РИС. 11.
Внешний вид
контроллера
Modicon M258

