

Простая универсальность

Малоканальный контроллер МИК-51 используется для решения сложных задач автоматизации технологических процессов на предприятиях энергетической, химической, пищевой и других отраслей промышленности как Украины, так и зарубежья

к.т.н. Юрий Анатольевич Тверской,
termokip@mail.ru



Основой рынка как экономической категории является наличие и взаимодействие цепочки «производитель – потребитель» с «буржуазной прослойкой» в виде торговой организации. Для рынка промышленной автоматизации необходим и «пролетариат» в виде инжиниринговой фирмы – системного интегратора. Все участники рыночных отношений, объединенные общей целью получения максимальной прибыли, втайне мечтают, как бы облегчить себе жизнь на пути к своему благополучию.

Производитель хотел бы выпустить один прибор на все случаи жизни: универсальные входы/выходы, автонстройки, свободно программируемый интеллект «железа» и т. д. Потребитель желает иметь конкретное устройство для конкретного объекта без избыточных аппаратных и программных средств с «вечной» гарантией и «вечным» сроком эксплуатации вплоть до революционных изменений в технологии.

Торговлю в принципе устраивают утопические идеи-мечты производителя, так как в этом случае можно спокойно затоваривать склад однотипными устройствами и не «чесать затылок» каждый раз перед очеред-

ным завозом – термодатчики или входы под термосопротивления будут пользоваться спросом в этот раз. Системному интегратору все равно, с чем иметь дело, но все же свободно программируемый контроллер позволяет в полной мере проявить свою высокую квалификацию в рамках техзадания и заслуженно получить «свои кровные».

Вообще говоря, парадоксально, но факт – свободно программиру-

емый контроллер практически не имеет потребительских свойств. Даже купив или получив бесплатно прилагаемое программное обеспечение, массовый потребитель не может сразу включить его в работу. Конечную истинную стоимость контроллеру придает кто-то, например системный интегратор. Тут уже вопрос в цене.

Рынок, как система с обратной связью, регулирует различные устрем-

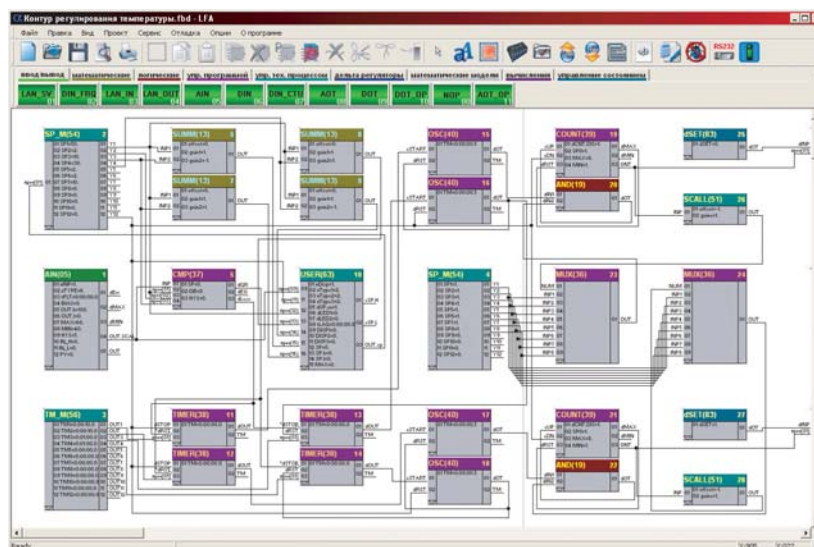


Рис. 1. Пример программы в редакторе «Альфа»

ления участников, объединенных общей целью получения прибыли. В результате на рынке появляются линейки контроллеров-регуляторов с различной степенью свободы перестройки: входов/выходов и внутренней структуры-интеллекта прибора. Доказанная жизнью надежность распределенных систем управления-регулирования вызвала появление на рынке так называемых малоканальных контроллеров. В технологии есть масса отдельных объектов или участков технологической линии, которые могут быть полностью автоматизированы с помощью таких контроллеров, включая режимы пуска и останова, то есть решаются задачи как непрерывного «аналогового» управления-регулирования, так и программно-логического «дискретного» типа.

Контроллер МИК-51

Для примера рассмотрим отечественный контроллер МИК-51 производства «Микрол». В зависимости от заказанной конфигурации контроллер может иметь 4 аналоговых (4AI) входа, до 19 дискретных входов (19DI), до 4 аналоговых (4АО) и до 21 дискретного (21DO) выхода.

Для программирования используется бесплатный программный пакет – редактор FBD-программ «Альфа» (рис. 1), предоставляющий пользователю механизм объектного визуального программирования на языке функциональных блоков диаграмм. Основным предназначением редактора является обеспечение максимально удобной интерактивной среды программирования микропроцессорных контроллеров МИК-51.

«Альфа» представляет собой программный продукт, пользовательский интерфейс которого является довольно близким к существующим офисным пакетам. Это подразумевает использование идентичных приемов работы, типичных сокращений клавиатуры для выполнения однотипных операций, обычное размещение панелей инструментов и кнопок на них. Как результат – освоение новой программы проходит очень быстро.

Отметим, что популярный язык FBD предназначен для инженеров по автоматизации, но степень детализации в различных контроллерах реализована по-разному. Блок в редакторе «Альфа» – это практически самодостаточный виртуаль-

ный прибор/преобразователь. В итоге программирование фактически сводится к проектированию! Так, установив модуль аналогового входа, мы сразу «подшиваем» его к реальному аппаратному входу, а в самом блоке имеем джентльменский набор функций по обработке сигнала: фильтрацию, смещение, границы сигнализации, калибровку и т. д.

Блок ПИД-регулятора – это не просто формула ПИД-закона, а виртуальный аналог настоящего ПИД-регулятора современного аппаратного типа с соответствующим набором параметров настройки. Замечательно то, что установленный в программе функциональный блок ПИД-регулятора автоматически связан с кнопками на панели управления «Р/А» (Ручной/Автомат), «Задание» и индикаторами «Параметр», «Задание», «Выход» (рис. 2).

На данный момент библиотека функциональных блоков контроллера МИК-51 насчитывает 88 алгоблоков, и их число продолжает расти. Функциональные блоки контроллера охватывают практически все направления в непрерывном регулировании, логическом управлении, технологической сигнализации, блокировке и защите, что позволяет интегрировать контроллер в любую существующую систему автоматического управления.

Прежде всего необходимо выделить функциональные блоки ввода/вывода (аналоговый, дискретный и импульсный), которые являются своеобразным мостом между реальными технологическими переменными и внутренней структурой контроллера. Если существующий контур регулирования предусматривает использование

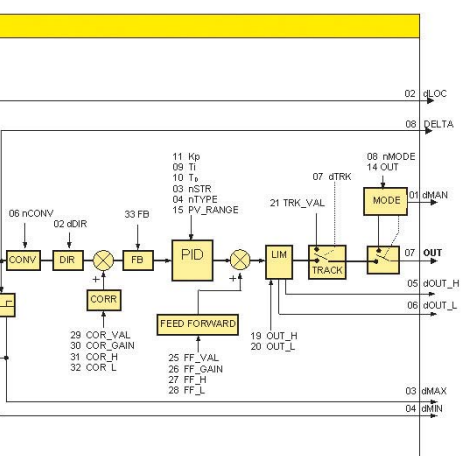


Рис. 2. Внутренняя структура блока ПИД-регулятора

нескольких МИК-51, библиотека контроллера имеет и блоки интерфейсного ввода/вывода, что позволяет контроллерам обмениваться информацией между собой по магистрали RS-485 без использования компьютера как промежуточного звена.

Следует выделить также функциональные блоки для выполнения математических (включая вычисления логарифмов и экспоненты) и логических операций (от элементарных логических функций до компараторов, счетчиков, регистров и триггеров), блоки, аргументом которых является время (таймеры, одновибраторы, мультивибраторы), а также блоки управления тех-

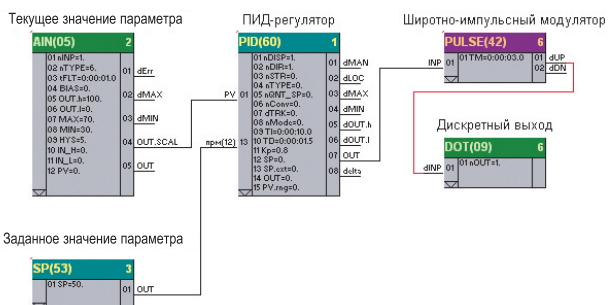


Рис. 3. Пример ПИД-ШИМ-регулятора

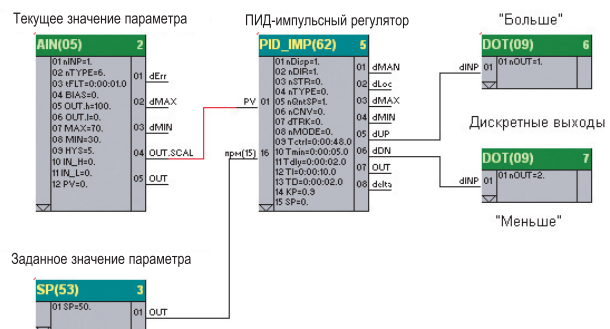


Рис. 4. Пример импульсного ПИД-регулятора

процессом. Не забыты и блоки регуляторов (аналоговые, импульсные, ПИД-ШИМ-регуляторы), обеспечивающие составление разнообразных систем регулирования.

Все классические схемы управления: «по отклонению», «по возмущению», «комбинированные», «каскадные», «многосвязанные», «с исчезающим сигналом от промежуточной переменной» и т. д. легко проектируются в редакторе «Альфа».

Программный задатчик позволяет реализовать пошаговое управление технологическим процессом, например, с различным температурным режимом на разных стадиях.

Таймеры реального времени дают возможность привязать алгоритмы управления к календарному времени.

Общие возможности

В одной статье нет возможности описать все потенциальные возможности МИК-51. Остановимся только на некоторых общих возможностях.

При использовании базовой модели МИК-51-00 (4AI, 3DI, 5DO, 1AO) можно создать несколько контуров регулирования. Например, ПИД-ШИМ с одним дискретным выходом для управления «нагревателем»/«охладителем» (пример FBD-программы, составленной в редакторе «Альфа», приведен на рис. 3). Импульсный ПИД с двумя дискретными выходами «Больше» и «Меньше» для управления исполнительными механизмами с двигателями постоянной скорости, или для управления частотными преобразователями (рис. 4). Аналоговый ПИД с аналоговым выходом на частотный преобразователь или аналоговый исполнительный механизм (рис. 5). При необходимости можно использовать модуль расширения аналоговых выходов MP-51-07 и задействовать еще 3 аналоговых ПИД-регулятора.

Следует отметить, что микропроцессорный контроллер МИК-51 включает в себя не только контуры непрерывного регулирования. В библиотеке функциональных блоков присутствует и алгоритм STEP, который применяется для организации шаговой программы – выполнения определенной последовательности действий.

Управление и регулирование

Набор модулей расширения в совокупности с блоками «Альфа»

позволяет охватить широкий спектр задач программно-логического управления, в частности режимы пуска и останова технологического оборудования, аварийной защиты и сигнализации.

По своей структуре малоканальный МИК-51 прекрасно подходит для реализации погодных регуляторов отопления и горячего водоснабжения. При этом могут использоваться более дешевые температурные датчики отечественного производства, а алгоритм управления достаточно просто адаптируется под заданную структуру системы отопления (например, с двумя или одним циркуляционным насосом, или вообще без них). Имея технологическую схему отопления, ГВС и структуру погодного регулятора (например, Danfoss ECL), вы быстро сможете в редакторе «Альфа» создать клон алгоритма.

Производителям технического углерода также стоит обратить внимание на МИК-51. Реактор для производства сажи имеет, как правило, контуры стабилизации расхода газа и воздуха с коррекцией по температуре в зоне реакции, подачи химоочищенной воды с коррекцией по температуре в зоне закали. Наличие нескольких технологических потоков (в потоке может быть от 2 до 8 реакторов) позволит сократить затраты на аппаратные средства автоматизации, в то же время сохраняя оптимальный уровень распределенности – каждый реактор будет иметь свой МИК-51 со стандартным алгоритмом управления. О малой и средней теплоэнергетике упоминалось в «МА», № 4/2008, с. 58-60.

Таким образом, МИК-51 может быть главным устройством управления и регулирования объекта с небольшим числом контуров. В случае необходимости систему можно дополнить ПИД-регуляторами МИК-21/22/25. Кроме того, МИК-51 может быть полноценным участником

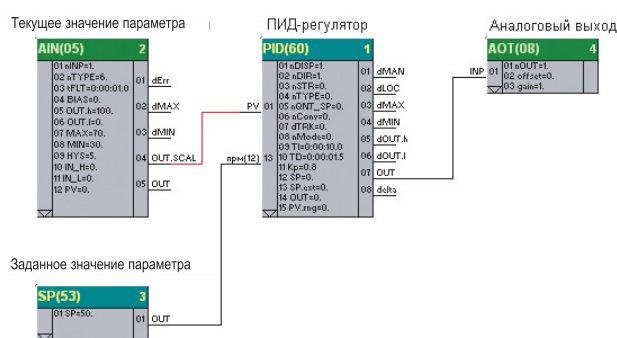


Рис. 5. Пример аналогового ПИД-регулятора

сложной системы управления с различными аппаратными средствами автоматизации благодаря развитым коммуникационным функциям вплоть до GPRS-связи.

Выше упоминалось о формировании потребительской цены контроллеров. Наличие простого и доступного программного обеспечения позволяет сократить затраты на системного интегратора вплоть до нуля, если программирование контроллера выполнять своими силами.

В конечном итоге можно сказать, что МИК-51 – продукт, который соединяет в себе две противоположности: универсальность в использовании с одной стороны и простоту настройки – с другой. Как было сказано, освоить редактор «Альфа» не составляет труда. Это не просто редактор программ для контроллера МИК-51, это своего рода конструктор, который позволяет составлять управляющие программы без единой строчки кода.

На сегодняшний день контроллеры МИК-51 уже используются для решения сложных задач автоматизации технологических процессов на предприятиях энергетической, химической, пищевой и других отраслей промышленности как Украины, так и зарубежья. ■



ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ



- PLC- контролери
- PID- регулятори
- Технологічні індикатори
- Блоки управління
- Нормалізатори сигналів
- Блоки живлення
- SCADA-системи

Україна, 76036,
м. Івано-Франківськ
тел.: 8 (0342) 502701, 502702
e-mail: microl@microl.ua
http://www.microl.ua