

Рассматриваются модули АРМКОНТ® А4, подключенные к контроллерам любых фирм, поддерживающих протокол ModBus RTU, особенно эффективные при использовании совместно с контроллерами ПТК «САРГОН»: АРМКОНТ-300 («НВТ-Автоматика»), TREI-5B-04, TREI-5B-05 (TREI GmbH).

Многолетний опыт фирмы «НВТ Автоматика» в области проектирования и внедрения систем АСУ ТП позволил сформулировать ряд требований, которым должны удовлетворять современные программно-аппаратные средства. Опыт внедрения каждой системы обсуждался и оценивался специалистами компании. В итоге, сформулированные требования к такой системе, послужили основой технического задания для нового контроллера АРМКОНТ®.

Итак, основные требования, предъявляемые к современным аппаратно-программным средствам:

- Современная система должна быть распределенной. Расположение модулей ввода-вывода максимально близко к объекту позволяет экономить на кабелях и монтажных работах.
- Быстродействие, помехозащищенность и надежность технических средств и ввода-вывода должна быть на уровне традиционных систем, построенных на базе крейтовых контроллеров.
- Конструкция играет очень важную роль. Идеальный контроллер должен обеспечивать удобство конструкции, подключения сигналов, проектирования и обслуживания.
- Модули контроллера должны обеспечивать горячую замену без отключения объектовых проводов, питания и локальной сети. Количество ЗИПа должно быть минимизировано. Модули не должны требовать дополнительной настройки перед установкой на место заменяемого, что позволяет не предъявлять специальных требований к квалификации обслуживающего персонала.
- Распределенная система должна иметь резервированное исполнение. Система должна допускать как вместе, так и по отдельности резервирование центрального процессора, источников питания, модулей ввода-вывода. Для связи с удаленными модулями ввода-вывода система должна иметь резервированную, а лучше дублированную сеть.
- Интерфейсы и протоколы обмена данными с модулями ввода-вывода и процессорным устройством должны быть открытым и широко распространенным. Это позволяет быстро интегрировать и применять систему совместно с системами и контроллерами третьих фирм.
- Модули должны работать в широком диапазоне питания и рабочей температуры, обеспечивать защиту от электромагнитных помех и неправильного подключения, иметь гальваническую развязку каналов, чтобы обеспечить надежную эксплуатацию в самых разнообразных условиях отечественной автоматизации.
- Контроллер должен иметь привлекательную цену.

Новый промышленный контроллер АРМКОНТ® и семейство модулей АРМКОНТ® А4 были разработаны специалистами фирмы «НВТ Автоматика» с учетом этих требований. Основу системы составляют модули ввода-вывода. Внешний вид модулей приведен на Рис. 1.

Для обеспечения требований горячей замены модулей была разработана оригинальная конструкция, состоящая из двух частей: базовой части и электронного блока. Базовая часть имеет крепление на DIN-рейку и обеспечивает удобное подключение питания, интерфейсов и объектовых проводов с помощью клемм WAGO. Конструкция и схемотехника позволяет отсоединять электронный блок без отключения питания. Общие габариты модулей 155x60x110 мм были выбраны с целью оптимального расположения в шкафах. Дополнительным

преимуществом стала возможность вести монтаж шкафа без установленных электронных блоков модулей ввода-вывода.

Для связи с модулями ввода-вывода был выбран последовательный интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU. Скорость обмена по последовательному интерфейсу составляет до 4,5 Мбит/с. Для работы в системах с повышенными требованиями надежности, модули имеют дублированный последовательный интерфейс и могут работать в режиме резервирования выходов. Быстрая обработка входных и выходных сигналов и одновременный обмен по двум интерфейсам на скоростях до 4,5 Мбит/с достигается за счет применения в модулях современного 32-х разрядного RISC-микроконтроллера.

Универсальность модулей позволила сократить их номенклатуру. На сегодняшний день разработаны три типа модулей:

АРМКОНТ® А4 8LI – модуль ввода сигналов термопар, термометров сопротивлений по трех- и четырехпроводной схемам (модуль поддерживает старые термометры сопротивлений 21 и 23

градуировок, что позволяет применять его на объектах, где еще остались такие датчики), сигналов напряжения низкого уровня - 4 группы по 2 канала с индивидуальной программной настройкой каждого канала и гальванической развязкой между группами; модуль содержит программно-аппаратные фильтры, которые позволяют применять модуль в системах температурного контроля генератора, основная погрешность каналов – 0,1 %;

АРМКОНТ® А4 9AIO – модуль ввода 8 аналоговых сигналов (0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА, 0...10 В) и вывода 1 аналогового сигнала (0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 мА), индивидуальная гальваническая развязка и программная настройка каждого канала на диапазон измерения (управления), основная погрешность каналов измерения и генерации – 0,1%;

АРМКОНТ® А4 64DIO – модуль ввода-вывода 64 дискретных сигналов (8 групп по 8 каналов), его большим преимуществом является программная настройка каждой группы на ввод или вывод. Для ввода и вывода дискретных сигналов с гальванической развязкой используются клеммные модули-преобразователи. **АРМКОНТ® А4 К8DI** с исполнениями для ввода сигналов 220/24 В переменного или постоянного тока, **АРМКОНТ® А4 К8DOR** (механические реле), **АРМКОНТ® А4 К8DOSR** (оптореле) и **АРМКОНТ® А4 К8DOS** (симмисторы).

Количество типов модулей удалось снизить за счет универсальности и большого количества настроек модулей, например, выбор типов и диапазонов сигналов. Настройка параметров коммуникационного интерфейса также производится программно. Учитывая требования горячей замены модулей, программные настройки хранятся на клеммном модуле. При возникновении отказа однотипный электронный модуль из ЗИПа устанавливается на место отказавшего без каких-либо дополнительных настроек и операций.

В качестве широко распространенного протокола интерфейса обмена был выбран Modbus RTU (Modbus Application protocol specification v.1.1b и MODBUS over Serial Line. Specification and Implementation Guide. v1.02; <http://www.Modbus-IDA.org>), как наиболее распространенный в России и за рубежом. Широкий диапазон поддерживаемых скоростей от 9600 бит/с до 4,5 Мбит/с позволяет сделать оптимальный выбор между скоростью опроса ввода-вывода и расстоянием до процессорного модуля. Для поддержки скоростей обмена выше 19200 бит/с в дополнении к стандарту добавлена возможность программирования продолжительности паузы в



Рис. 1. Модуль аналогового ввода-вывода А4 9AIO

конце кадра. Из набора функций в модулях АРМКОНТ® А4 реализованы наиболее часто встречающиеся функции:

- 01 (0x01) – чтение нескольких битовых значений;
- 02 (0x02) – чтение нескольких дискретных входов;
- 03 (0x03) – чтение нескольких целочисленных значений;
- 04 (0x04) – чтение нескольких аналоговых входов;
- 05 (0x05) – запись одного бита;
- 06 (0x06) – запись одного целочисленного значения;
- 15 (0x0F) – запись нескольких битовых значений;
- 16 (0x10) – запись нескольких целочисленных значений;
- 22 (0x16) – запись маски для целочисленных значений;
- 23 (0x17) – запись и чтение целочисленных значений.

Кроме того, устройства поддерживают команду чтения идентификационной информации 43/14 (0x2B/0x0E).

Такой выбор интерфейса и такой набор поддерживаемых функций позволяет подключать модули АРМКОНТ® А4 к контроллерам любых фирм, поддерживающих протокол Modbus RTU, но наиболее эффективно их использование совместно с контроллерами ПТК «САРГОН»: АРМКОНТ-300 («НВТ-Автоматика»), TREI-5B-04 и TREI-5B-05 (TREI GmbH).

В программное обеспечение модулей АРМКОНТ® А4, кроме стандартного набора функций по вводу-выводу и преобразованию сигналов, были добавлены разные «приятные мелочи». Так модули, на которых есть каналы вывода, контролируют обращением к ним со стороны процессорного модуля и, в случае отсутствия обращения к этому модулю, в течение заданного промежутка контроля, выходы модуля могут быть выключены или установлены в заранее определенное безопасное состояние. А модуль АРМКОНТ® А4 8LI в качестве канала компенсации температуры холодного спая может использовать температуру с канала на том же самом модуле, или температуру, измеренную другим модулем, или температуру цифрового датчика, расположенного на модуле.

Рабочий диапазон температур модулей АРМКОНТ® А4 в диапазоне -40...+60 °С, существуют исполнения модулей с влагозащитным покрытием.

Борис Александрович Романов – главный конструктор по микропроцессорным средствам автоматизации

ЗАО «НВТ-Автоматика»

Тел.: (495) 361-2334

E-mail: baromanov@nvtav.ru

Web: www.nvtav.ru