

Автоматизированная система управления "СУРГУТ-ТРАНСНЕФТЬ" на базе многозадачной сетевой операционной системы реального времени QNX в ОАО "СИБНЕФТЕПРОВОД"

В. В. Кузьмин, А. Д. Минкин, А. Н. Павлов, В. П. Халтурин

Фирмой ЗАО "Предприятие Реалтайм" - разработчиком российского ПТК "Сириус", совместно с фирмой "Вира Инвест" - авторизованным дистрибьютором компании "Motorola", была спроектирована и разработана серия универсальных интеллектуальных модулей ввода/вывода - РТ-100.

Одной из основных проблем, практически у всех контроллеров телемеханики является ограниченное число посадочных мест - слотов (например, в малом контроллере MOSCAD-L их только 3). Кроме того, для распределенных объектов к стандартным контроллерам телемеханики протягивается множество сигнальных кабелей.

Для решения этих проблем, специалистами двух фирм "Предприятие Реалтайм" и "Вира Инвест" было принято решение по разработке внешних модулей РТ, не занимающих слотов базового (основного) контроллера и позволяющих размещать их непосредственно рядом с технологическим оборудованием.

В качестве протокола связи был выбран открытый протокол Modbus используемый, как в ПТК "Сириус" (Предприятие Реалтайм) и в контроллерах "Moscad" фирмы Motorola (дистрибьютер- "Вира Инвест"), так и во многих других системах автоматики и телемеханики.

Каждый из модулей данной серии представляет собой программируемый интеллектуальный контроллер, предназначенный для организации взаимодействия между вычислительной системой (RTU-MOTOROLA, контроллер СТЕЛЛИТ, ПЭВМ и т.д.) с одной стороны и датчиками с другой, а также для выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы. Связь с контроллером и модулями осуществляется по последовательному двухпроводному каналу RS-485, RS-232.

Для обмена данными в комплексной системе, состоящей из контроллера телемеханики (например, "Moscad"), и модулей серии РТ-100, используется 2-х проводная линия связи и протокол "Modbus", что упрощает монтажные и пуско-наладочные работы, а также позволяет снизить общую стоимость системы за счет сокращения затрат на кабельную продукцию, разъемные соединения, повторители и дополнительные фильтры. Для обеспечения качественной и надежной связи в устройствах серии РТ-100 реализованы специальные цепи подавления и защиты от помех.

Типовая схема соединения модулей РТ-100 и контроллера MOSCAD-L приведена на рисунке 1. Территориально контроллер и модули РТ-100 могут быть расположены в шкафу телемеханики, или непосредственно рядом с технологическим оборудованием.

Следует заметить, что в качестве ведущего контроллера может выступать любой контроллер, имеющий RS-485 (RS-232) порт и поддерживающий протокол "Modbus". При применении соответствующих драйверов и программного обеспечения на IBM PC компьютере возможно построение мини комплекса по мониторингу и/или управлению несложным объектом (Рисунок 2).

Базовая конструкция модуля представляет собой плату размером 110х180мм с клемниками подключения, светодиодной индикацией и со схемой защиты цепей от высоковольтных наводок и устанавливается в корпус с кабельными вводами размером 146х220 мм в исполнении IP65.

Модули РТ-100 имеют гальваническую развязку по питанию. Питание модулей осуществляется от внешнего источника постоянного тока 9:18В (15:28В).

В своем составе модули серии РТ-100 имеют:

Встроенный микропроцессор.

Сторожевой таймер, обеспечивающий повторный запуск встроенного программного обеспечения в случае непредвиденной остановки его исполнения, вызванной электромагнитными помехами или сбоями по цепям питания. Данная функциональная возможность позволяет значительно снизить затраты на техническое обслуживание системы.

Защита от перенапряжений цепей ввода/вывода - для защиты устройств от наводок и электромагнитных полей повышенной интенсивности.

Для каждого из модулей существуют различные конструктивные исполнения - плата с креплением на стойки, крепление корпуса на DIN - рельсу, исполнение корпуса IP-65. Для присоединения внешних цепей к модулям предусмотрены извлекаемые клеммные соединители с винтовой фиксацией проводников, что облегчает процесс электрического монтажа, технического обслуживания и дальнейшей модернизации системы.

Фирмами разработаны и запущены в производство следующие модификации модулей серии РТ-100:

РТ-112 - программируемый интеллектуальный модуль для приема данных от дискретных датчиков 16 DI.

РТ-121 - программируемый интеллектуальный модуль дискретного вывода 8 DO с исполнительными реле коммутируемой мощностью 220В, 5А с 1-ой группой переключающих контактов

РТ-114 (118) - программируемый интеллектуальный модуль для приема данных от дискретных датчиков 32 DI (64DI).

РТ-124 (128) - программируемый интеллектуальный модуль дискретного вывода 32DO (64DO), с 32 (64) твердотельными реле 60В, 0,3А и возможностью работы с выносными силовыми блоками реле (блоки БР-4.1, БР-4.2)

РТ-158 - программируемый интеллектуальный модуль дискретного вывода 32 DO и дискретного ввода 32 DI.

Для каждого из модулей разработано девять модификаций, учитывающих их конструктивное исполнение и тип интерфейса передачи информации (табл.1).

	платы		
	RS - 485 без гальванической развязки (интерфейс RS-485)	RS - 232 (интерфейс RS-232)	RS - 485 с гальванической развязкой (интерфейс RS-485)
Плата с креплением на стойки	Исполнение 0	Исполнение 3	Исполнение 6
Крепление корпуса на DIN-рельсу	Исполнение 1	Исполнение 4	Исполнение 7
Исполнение корпуса IP-65	Исполнение 2	Исполнение 5	Исполнение 8

Во всех модулях применено программное обеспечение (ПО) оригинальной разработки. ПО модулей позволяет строить распределенную систему с использованием логического протокола Modbus, производить настройку параметров модулей для работы в сети (параметры запоминаются во Flash-памяти модуля)- данное качество контроллера связи позволяет легко адаптировать программное обеспечение в соответствии со спецификой автоматизируемого объекта. Позволяет отлаживать программное обеспечение модуля (встроенный отладчик).

В РТ-100 реализованы алгоритмы диагностики модулей, а также ряд вспомогательных алгоритмов, таких как анализ дребезга контактов, контроль включения дискретных выходов и т.п. Также существует ряд параметров, хранящихся в базе данных модулей, которые позволяют получить не только дополнительные сведения о производителе, типе модуля, версии ПО и т.п., но и произвести конфигурацию модуля для работы в комплексе с контроллерами (номер адреса модуля в сети, параметры последовательного интерфейса модуля серии РТ-100 и т.д.).

Разработанные модули работают в различных климатических условиях (-40° С до +70° С), что ведет к увеличению их стоимости, однако она ниже чем у аналогичных встраиваемых блоков контроллеров. Кроме того, стоимость модулей серии РТ-100 зависит от типа интерфейсной платы и конструктивного исполнения. Следует заметить, что комплектующие модулей только импортные, а сборка и пайка производится на автоматических производственных линиях, что повышает надежность модулей.

Сегодня, предлагаемый комплекс на базе контроллеров Moscad и модулей РТ-100 широко используется. Комплекс прошел межведомственные испытания ОАО "ГАЗПРОМ" и рекомендован для применения на объектах газовой промышленности.

Не смотря на то, что работы по разработке новых модификаций серии РТ-100 продолжаются, уже сейчас можно говорить, что совместный проект фирм "Предприятие Реалтайм" и "Вира Инвест" успешно реализован. Создана серия модулей, позволяющая строить распределенную систему с использованием логического протокола Modbus и обладающая низкой стоимостью.