

КОНТРОЛЛЕРЫ ЭМИКОН В САУ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ МАЛОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

А.А. Алексеев, генеральный директор ЗАО «ЭМИКОН»,
А.В. Жаровцев, директор ООО «ЭДиС»,
А.К. Новоселов, технический директор ООО «ЭДиС»

Компания ЗАО «ЭМИКОН» более 20 лет успешно работает на российском рынке автоматизации технологических процессов и входит в число ведущих фирм-производителей АСУ ТП на базе промышленных контроллеров. В арсенале средств автоматизации компании имеется три серии модулей (ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001), из которых формируются контроллеры. Использование той или иной серии зависит от объекта автоматизации, географического расположения датчиков и исполнительных устройств.

Модули серии ЭК-2000 являются многоканальными, конструктивно устанавливаются в каркасы и объединяются параллельной шиной. Контроллеры, построенные на базе данной серии, используются для создания централизованных систем, требующих большого количества каналов ввода-вывода.

Практика показала, что для создания распределенных систем наилучшим образом зарекомендовали себя модули серии DCS-2000, которые могут устанавливаться на DIN-рельс и отдалены на расстояние до километра от модуля центрального процессорного устройства (CPU). Большое значение имеет то, что модули ввода-вывода этой серии являются взрывозащищенными с маркировкой взрывозащиты [Exib] IIC X, устанавливаются вне взрывоопасных зон и искробезопасными цепями могут быть связаны с датчиками, расположенными во взрывоопасных зонах классов В-1а и В-1г.



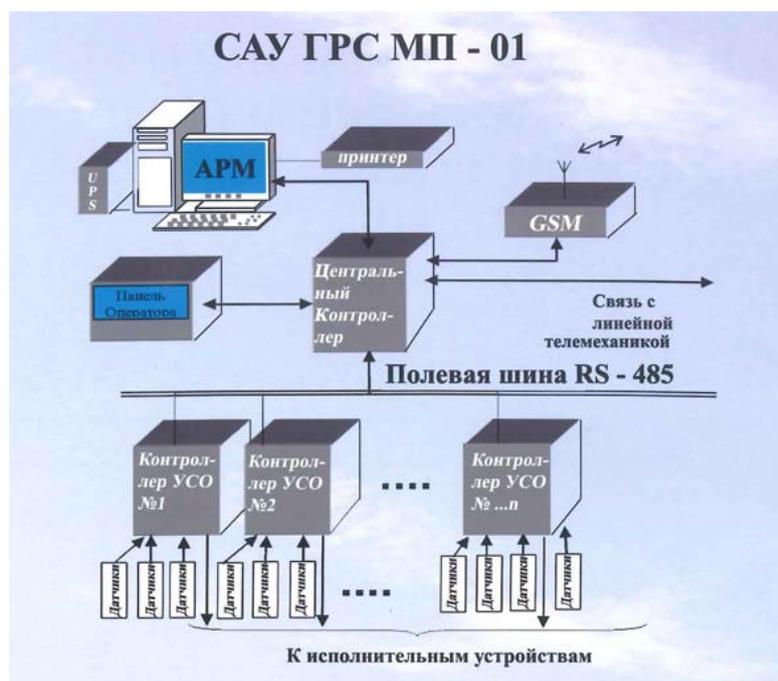
Контроллеры, построенные на базе модулей серий ЭК-2000 и DCS-2000, нашли широкое применение в АСУ ТП на объектах трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа, предприятиях нефтехимии, других отраслей промышленности, а также в системах управления автоматическим пожаротушением.

Эффективное и надежное решение для систем управления технологическими объектами предприятий газовой промышленности нашло ООО «ЭДиС», создав на базе контроллеров серии DCS-2000 САУ газораспределительной станцией малой производительности (САУ ГРС МП-01).



САУ ГРС МП-01 (ТУ-4252-001-7577922-2008)

Предназначена для контроля, автоматического управления и защиты оборудования газораспределительных станций с централизованной или периодической формой обслуживания.



Система обеспечивает реализацию следующих основных функций:

- телеизмерения технологических параметров;
- телесигнализация состояния кранов;
- аварийно-предупредительная сигнализация (по давлению газа на входе и на выходе ГРС, температуре, загазованности и т.д.);
- дистанционное управление кранами;
- автоматическая защита потребителя от превышения/понижения давления;
- отображение информации по телеизмерениям и телесигнализации на панели оператора;

- передача информации на диспетчерский пункт (ДП) ЛПУ по каналу связи линейной телемеханики (дополнительный канал связи через GSM-модем и другие средства связи);
- взаимодействие (сигнализация состояния и режимов работы оборудования, выдача необходимых параметров, выдача команд управления, чтения параметров с последующей передачей на «верхний» уровень) с существующими на ГРС локальными системами автоматики (например, автоматизированная система одоризации газа, система управления подогревателем газа, система катодной защиты, охранная и пожарная сигнализация, вычислители расхода газа и т.д.);
- обмен данными по стандартным интерфейсам RS-232 или RS-485 с поддержкой открытого протокола Modbus RTU;
- взаимодействие с существующими технологическими средствами и датчиками отечественного и зарубежного производства с возможностью модификации за счет широкой гаммы модулей УСО.

САУ ГРС МП-01 успешно прошла приемочные испытания на ГРС ОАО «Газпром трансгаз Ухта».

Основными требованиями, предъявляемыми к системам автоматизации, являются надежность, производительность и цена.

В результате анализа собственных разработок и разработок ведущих мировых производителей ПЛК, в 2009 году ЗАО «ЭМИКОН» создало и запускает в производство модифицированную серию модулей DCS-2000M с целью адаптации их для использования как в распределённых, так и в централизованных системах.

Основные требования, предъявляемые к модулям серии DCS-2000M, следующие:

- сохранение преемственности программного обеспечения;
- повышение производительности системы;
- применение быстродействующей последовательной шины для построения контроллеров;
- обеспечение повышенной надежности при информационном обмене между модулями за счет применения резервной последовательной шины;
- оптимизация количества каналов ввода-вывода на один модуль, тем самым сведение избыточности к минимуму;
- обеспечение удобства монтажа и обслуживания.

Основой модулей модифицированной серии является микроконтроллер того же типа, как и в модулях серии DCS-2000, который делает модули независимыми устройствами, способными выполнять операции по вводу-выводу данных, производить их обработку и обмениваться информацией с устройствами других уровней. Модули состоят из платы с компонентами и корпуса. Соединяются модули в контроллер с помощью каркаса, содержащего кроссовую плату. Таким образом, модули серии DCS-2000M объединили в себе все лучшие свойства, присущие модулям серий ЭК-2000 и DCS-2000. Новый подход к построению централизованных систем на базе модулей DCS-2000M позволит использовать мощность CPU для выполнения алгоритмов по управлению объектом автоматизации, а увеличение количества каналов ввода-вывода, относительно модулей серии DCS-2000, сократит количество модулей примерно в два раза. Физически CPU соединяется с модулями УСО двумя интерфейсными каналами RS-485. При автоматическом конфигурировании контроллера часть модулей УСО опрашиваются по одному каналу, а часть - по другому. Если по какой-либо причине модуль не отвечает на запрос, то CPU автоматически опрашивает не ответивший модуль по другому каналу. Таким образом, производится резервирование интерфейсных каналов и удвоение скорости опроса модулей, т.е. формируется отказоустойчивая система. Модули УСО обеспечивают быструю «горячую» замену в случае выхода из строя.

Архитектура контроллера

Как уже было сказано, модули серии DCS-2000М устанавливаются в каркас и объединяются кроссовой платой.

Кроссовая плата содержит:

- шины питания основного и резервного источников питания;
- шины двух интерфейсных каналов RS-485;
- сигналы сетевого адреса модуля;
- микропереключатели для задания адреса каркаса.

Установка модулей в каркасе - произвольная. Сетевой адрес модуля определяется местом в каркасе. Данное решение позволяет сократить время при монтаже и обслуживании контроллера. Существуют каркасы нескольких типоразмеров, содержащих от шести до четырнадцати позиций. Модули адаптеры RP-31 позволяют объединять до восьми каркасов в один контроллер. Каркасы контроллера могут быть распределены по разным шкафам. При этом CPU, «мастер» в сети, находится в любом каркасе или вне его. В настоящее время разрабатываются два типа процессорных модулей, предназначенных для установки в каркас. Один модуль - CPU-31 на базе микропроцессора Am186CU-50 фирмы AMD, поддерживающий систему программирования CONT-Designer (разработки ЗАО «ЭМИКОН»), присущую контроллерам серий ЭК-2000 и DCS-2000. Второй модуль - CPU-32 на базе микропроцессора IPC@CHIP SC143 фирмы BECK, предназначенный для использования системы программирования CoDeSys. Технические характеристики центральных процессорных устройств приведены в таблице 1.

Таблица 1. Модули центральных процессорных устройств

Наименование параметра	Модуль CPU-31	Модуль CPU-32
Тип микропроцессора	Am186CU-50 фирмы AMD	IPC@CHIP SC143 фирмы BECK
Объем памяти программ пользователя	512 кбайт	8 Мбайт
Объем ОЗУ	256 кбайт	8 Мбайт
Устройство резервирования	есть	
Интерфейсные каналы гальванически изолированные, скорость передачи данных и протоколы: - RS-485, SDLC/MODBUS RTU, до 2,304 Мбит/с - RS-232, MODBUS RTU, до 460800 бит/с - ETHERNET, MODBUS TCP - USB	4 2 3 1	
Система программирования	CONT Designer	CoDeSys
Питание	Нестабилизированный ИП 18...36 В	
Рабочая температура	от -25°C до +60°C	

Питание модулей контроллера обеспечивается внешними источниками питания, которые подключаются к каркасам через модули RP-31. Возможно подключение двух источников питания: основного и резервного.

Датчики и исполнительные устройства подсоединяются к модулям УСО с помощью соединителей, расположенных на лицевых панелях.

Традиционный подход к организации систем автоматизации предусматривает промежуточные клеммные соединители, с помощью которых датчики и исполнительные устройства подключаются к модулям. Для сокращения монтажных работ серия DCS-2000М предусматривает терминальные модули, имеющие клеммы для подключения

«полевых» кабелей и соединители для подключения к модулям УСО. Все входные цепи терминальных модулей имеют цепи грозозащиты. Некоторые типы терминальных модулей содержат также элементы взрывозащиты.

Кроме соединителей, на лицевых панелях расположены индикаторы, отображающие состояние входов-выходов, работу интерфейсных каналов и результат самотестирования модулей, что существенно упрощает обслуживание системы автоматизации.

Архитектура и устройство модулей УСО серии DCS-2000M

Все модули УСО серии DCS-2000M имеют две основные части: системную и объектную. Системная часть состоит из микроконтроллера типа ATMEGA162 фирмы ATMEL, супервизора питания, формирователя двух интерфейсных каналов типа RS-485 и средств визуализации работоспособности модуля. Объектная часть содержит цепи, подключаемые к датчикам или исполнительным устройствам, цифро-аналоговые или аналого-цифровые преобразователи (в модулях аналогового ввода/вывода), электронные ключи и устройства фильтрации (в модулях дискретного ввода/вывода). Объектная часть модуля гальванически изолирована от системной.



Модули серии DCS-2000M имеют аппаратно-программные средства самотестирования. Результат тестирования заносится в регистр состояния модуля, содержимое которого передается в CPU в каждой транзакции. В случае выявления неисправности загорается красный светодиод, расположенный на лицевой планке модуля.

Механизм самотестирования зависит от типа модуля. Модули аналогового ввода в процессе работы, кроме измерения входных сигналов, производят аналого-цифровое преобразование сигналов реперных точек.

Модуль аналогового вывода производит контроль выходного сигнала.

В модулях дискретного вывода после выполнения процедуры включения выходных ключей проверяется состояние ключей (открыты они или нет). Кроме этого, проверяется значение тока, протекающего через выходные ключи. Если ток превышает 500 мА (максимально возможный), автоматически выключается электронный ключ, через который пропускается повышенный ток. Микроконтроллер модуля, получив сигнал аварии, программно выключает группу выходов, в которой произошла авария (модуль дискретных выводов имеет две независимые группы выходов по восемь разрядов каждая). Для предотвращения ложных срабатываний выходных ключей, в случае сбоя программы, формируется специальный сигнал, который, в зависимости от состояния микропереключателя, либо выключает выходные ключи, либо блокирует их переключение.

В модулях дискретного ввода автоматически контролируется целостность подводящих цепей от датчика до модуля.

Новые возможности контроллеров серии DCS-2000M позволяют широко использовать их для создания как централизованных, так и распределенных систем автоматизации в различных отраслях промышленности.