



Структурная схема микропроцессорной системы автоматизации на базе контроллеров DCS-2000 производства ЗАО «ЭМИКОН»

А. А. Алексеев, З. М. Варшавский
ЗАО «ЭМИКОН»

В современных условиях актуальной задачей является создание надежной, высокопроизводительной системы автоматизации на базе отечественных программируемых контроллеров.

Традиционная архитектура систем автоматизации, принятая в ОАО «АК «Транснефть», состоит из четырех уровней: автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), контроллер центральный (КЦ), контроллеры модулей связи с объектом (УСО), датчики и исполнительные механизмы.

Взаимодействие уровней осуществляется следующим образом.

Модули УСО опрашивают датчики. Модули процессорных устройств (ПУ_УСО), входящие в состав контроллеров УСО, опрашивают модули УСО и по запросам передают первично обработанные данные в КЦ. КЦ, выполняя алгоритмы управления, производит информационный обмен с АРМ и формирует управление исполнительными устройствами, которое посредством сетевых протоколов пересылается в модули УСО. Основными протоколами систем автоматизации ОАО «АК «Транснефть» являются MODBUS (интерфейс RS-485) и MODBUS TCP (интерфейс ETHERNET).

Технические характеристики модуля MC-01A

Наименование параметра	Значение параметра
Типы интерфейсных каналов	RS-485, оптический
Количество интерфейсных каналов RS-485	1
Количество интерфейсных каналов оптических	2
Максимальная скорость передачи данных, бит/с	2304000
Тип оптического кабеля	многомодовый
Длина волны, нм	1310
Тип оптического соединителя	ST
Отношение диаметров сердцевины к оболочке оптического кабеля, мкм	62,5/125
Максимальное расстояние передачи данных по оптоволокну, км	2
Количество подключаемых устройств к модулю по каналу RS-485	50 единичных нагрузок к каждому каналу
Максимальная длина кабеля интерфейса RS-485 при скорости 2304000 бит/с, м	300
Габаритные размеры, мм	114×102×25
Напряжение питания, В	18 - 36
Ток потребления, мА, не более	80
Гальваническая развязка между внешним системным источником питания и питанием модуля, В, не менее	1000
Масса модуля, кг, не более	0,2

ЗАО «ЭМИКОН» разработало архитектуру системы автоматизации на базе модулей собственной разработки и производства. Топология сети контроллеров — резервированная шина.

На структурной схеме (рис. 1) показаны три каркаса. Верхний каркас содержит систему резервируемых модулей, предназначенных для выполнения алгоритма автоматизации. Два других каркаса содержат модули УСО.

Верхний каркас (назовем его каркас процессорный (КП)) представлен модулями семейства DCS-2000 серии M3, в состав которой входят: модули CPU-43A, исполняющие алгоритмы управления (основной и резервный), сетевые модули C-44A, предназначенные для опроса модулей УСО (основной и резервный), сетевые модули, обеспечивающие связь контроллера с АРМ по каналам ETHERNET (основной и резервный), и модуль двухпортовой памяти DPM-41A, с помощью которого производится выравнивание памяти между основным модулем CPU-43A и резервным.

Выравнивание памяти двух модулей CPU-43A необходимо для того, чтобы переход с основного модуля на резервный происходил без удара, т.е. начало работы резервного модуля происходило с той точки алгоритма, в которой остановил работу основной модуль.

Работа сетевых модулей C-44A производится по карте заявок, которая загружается в них из модулей CPU-43A. Формирование карты выполняется с помощью программы конфигурирования.

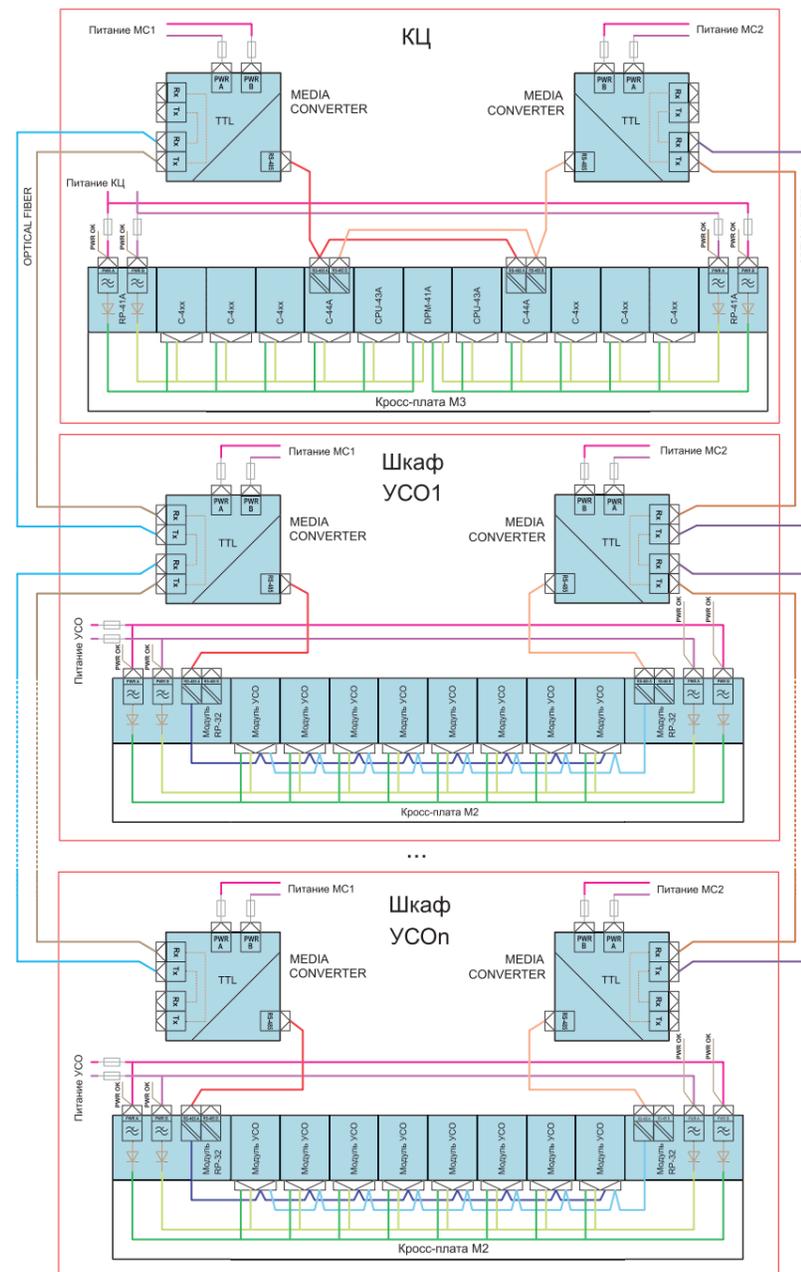


Рис. 1. Структурная схема микропроцессорной системы автоматизации на базе контроллеров семейства DCS-2000

Технические характеристики модуля C-44A

Наименование параметра	Значение параметра
Тип интерфейсов	RS-485
Количество интерфейсных каналов RS-485	2
Максимальная скорость передачи данных, Кбит/с	921,6
Протокол обмена	EmiBus
Наличие индикации информационного обмена по интерфейсным каналам RS-485	есть
Системный интерфейс	Параллельная шина
Габаритные размеры, мм	140×120×40
Напряжение питания, В	18–36
Гальваническая изоляция между внешним системным источником питания и питанием модуля, В, не менее	1000
Масса модуля, кг, не более	0,4

Весь информационный обмен в КП происходит по параллельной шине. Сетевые модули КП снабжены двухпортовой памятью, являющейся интерфейсным устройством обмена данными между модулями.

Модули УСО, представленные модулями семейства DCS-2000 серии M2, характеризуются тем, что они содержат микропроцессоры, обеспечивающие взаимодействие с датчиками и исполнительными устройствами. Модули содержат два интерфейсных канала RS-485, предназначенных для взаимосвязи модулей в контроллере.

Отличие представленной архитектуры от традиционной, заключается в том, что, благодаря новому протоколу информационного обмена EmiBus, удалось исключить процессорные модули ПУ_УСО из контроллеров УСО. Протокол EmiBus, по сравнению с протоколом MODBUS, лишен ряда служебных данных, тем самым временные затраты передачи данных от модуля УСО до модуля ЦПУ сокращаются в разы. Время опроса одного модуля УСО составляет около 120 мкс.

В связи с сокращением времени опроса появилась возможность к одному модулю ЦПУ подсоединить до двухсот пятидесяти шести модулей УСО. Каждый модуль УСО может быть опрошен по основному или по резервному каналу.

Так как модули гальванически развязаны между собой и от объекта, то их физическое расположение в конкретном каркасе не имеет значения. Так, например, в типовой схеме системы автоматизации нефтеперекачивающей станции для каждого насосного агрегата предусмотрен свой каркас со своим блоком питания и ПУ_УСО. При реализации архитектуры с протоколом EmiBus все агрегатные модули УСО могут располагаться в одном каркасе. Такая архитектура контроллеров минимизирует количество каркасов с блоками питания и ПУ_УСО и существенно удешевляет систему.

Для повышения надежности передачи данных по сети, физической средой информационного обмена выбрано оптоволокно. Проводная связь присутствует только внутри шкафа контроллера УСО.

Элементами сети являются:

- модуль сетевой C-44A, формирующий запросы по интерфейсу RS-485, протокол EmiBus (два канала, основной и резервный);
- модуль интерфейсный, медиаконвертер MC-01A, преобразующий электрические сигналы интерфейса RS-485 в световые (для передачи по оптоволоконной линии связи) и световые в электрические;
- модули повторители RP-32A, которые предназначены для упрочнения сигналов интерфейса RS-485 с целью подключения к сети каркасов с модулями УСО. ■

