

Распределенные системы автоматики на базе микропроцессорных программируемых контроллеров

А.А. Алексеев, генеральный директор ЗАО «ЭМИКОН»

Распределенные системы автоматики (РСА) на базе микропроцессорных контроллеров в настоящее время находят все большее применение в различных отраслях промышленности. Это связано со многими очевидными преимуществами, которые такие системы имеют по отношению к централизованным. К таким преимуществам относятся:

- существенное сокращение затрат на кабельную продукцию, так как модули ввода/вывода могут располагаться в непосредственной близости от датчиков (в специальном исполнении такие модули могут располагаться даже во взрывоопасных зонах);
- сокращение затрат на проектирование и строительно-монтажные работы;
- возможность «горячей» замены модулей при их обслуживании и ремонте (при этом количество отключаемых каналов ввода/вывода относительно небольшое за счет использования малоканальных модулей);
- в распределенных системах с резервированием использование малоканальных модулей позволяет резервировать только критичные (наиболее ответственные) каналы ввода/вывода, а остальные каналы оставлять без резервирования, что существенно удешевляет систему;
- наличие «интеллекта» в модулях ввода/вывода позволяет иметь более глубокую диагностику каналов ввода/вывода, а передача информации процессорному устройству по последовательному каналу с использованием стандартных протоколов обеспечивает высокую достоверность передачи входных/выходных данных;
- наличие встроенных блоков питания датчиков (аналоговых: типа 4...20 мА и дискретных: типа «сухой контакт») в модулях для РСА существенно упрощает схемотехнику контроллера и увеличивает его надежность.

К недостаткам РСА можно отнести более высокую стоимость канала модуля ввода/вывода в связи с использованием интеллектуальных малоканальных модулей, но с учетом снижения стоимости кабельной продукции этот недостаток с лихвой окупается. Другим недостатком является то, что удаленные модули ввода/вывода, подключенные, как правило, по интерфейсу RS-485, могут потерять связь с процессорным устройством при физическом повреждении кабеля или при выходе из строя интерфейсного буферного устройства и т.п. Однако этого можно избежать, если использовать двухинтерфейсный последовательный канал. Затраты на использование двух интерфейсных кабелей окупятся увеличением надежности системы.

РСА могут быть выполнены с использованием различных сетевых структур (магистральных, кольцевых, радиальных, комбинированных и др.). По распределению «интеллекта» РСА можно условно разделить на системы с распределенными процессорными устройствами, выполняющими алгоритмы локального управления, и РСА с централизованным «интеллектом». В последнем случае в качестве центрального устройства используется высокопроизводительное процессорное устройство (как правило, с резервированием), а остальные более простые и дешевые процессорные устройства выполняют роль концентраторов данных. К ним подключаются модули удаленного ввода/вывода.

РСА с центральным контроллером, производства ЗАО «ЭМИКОН», широко используются в системах автоматики на объектах транспорта нефти и нефтепродуктов, в системах автоматического пожаротушения и др.

Эти системы имеют высокие функциональные и надежность характеристики и успешно эксплуатируются на предприятиях АК «Транснефть», АК «Транснефтепродукт», Ангарском электролизно-химическом комбинате, Оскольском электрометаллургическом комбинате и др.

В качестве центрального контроллера РСА, поставляемых ЗАО «ЭМИКОН», используются различные процессорные модули: CPU-03, CPU-17, CPU-20, в качестве концентраторов – модули CPU-17, а в качестве устройств удаленного ввода/вывода – модули семейства DCS-2000 (все модули производства ЗАО «ЭМИКОН»). По желанию заказчика в качестве центрального контроллера РСА могут быть использованы процессорные модули MODICON фирмы «Шнайдер Электрик» и др.

Ниже приведены описания двух последних процессорных модулей, разработанных ЗАО «ЭМИКОН» по заданию Ангарского электролизно-химического комбината. Описание других модулей нашего производства можно найти на сайте www.emicon.ru.

Модуль центрального процессорного устройства CPU-17.

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления на базе программируемых контроллеров серии DCS-2000 для сбора информации, обработки ее по заданным алгоритмам и выдачи управляющих команд по двум последовательным неизолированным каналам RS232 и четырем каналам RS485 с гальванической изоляцией и цепями грозозащиты.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -5° С до +60° С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре +25° С;
- атмосферное давление от 84 до 107 КПА.

Технические характеристики

| Наименование параметра | Значение параметра | Примечание |
|---|---------------------------|--|
| Тип процессора | Am188ES-25 | AMD |
| Тактовая частота процессора, МГц | 25 | |
| Объем памяти программ пользователя и операционной системы, Кбайт | 512 | FLASH Atmel |
| Объем памяти данных, Кбайт | 512 | Энергонезависимая |
| Количество уровней прерывания | 9 | Из них 5 внутренних |
| Количество программируемых 16-ти битных таймеров | 3 | |
| Количество каналов низкоскоростных последовательных интерфейсов RS232, (до 15 м) | 2 | Скорость до 115200 бод, ASYNC, SYNC |
| Количество каналов высокоскоростных последовательных интерфейсов RS485, (32 нагрузки, до 1 км (на макс. скорости обмена)) | 4 | Скорость до 576000 бод, ASYNC, BISYNC, SDLC с гальванической изоляцией (500В) и цепями грозозащиты |
| Габаритные размеры модуля, мм: | 114x102x50 | |
| Масса модуля, кг, не более: | 0,4 | |

Электропитание модуля осуществляется от нестабилизированного источника питания 18-36В, мощность потребления не более 5 Вт. Гальваническая развязка между внешним нестабилизированным источником питания и системным питанием составляет не менее 500 В.

CPU-20A - модуль центрального процессорного устройства

Модуль CPU-20A предназначен для работы в составе контроллеров технологического оборудования серии «ЭК-2000» в качестве устройства управления.

Отличительной особенностью модуля CPU-20А от аналогичного (CPU-3В) является то, что в модуле CPU-20А вместо микросхемы микропроцессора i80C188ЕВ используется IBM PC – совместимый системный модуль формата РС-104.

Модуль осуществляет:

- прием информации от аналоговых и цифровых модулей УСО;
- обработку полученной информации по заданным алгоритмам;
- формирование команд, управляющих модулями УСО;
- прием и передачу информации по последовательным каналам связи.

Модуль CPU-20А состоит из двух частей:

- модуля центрального процессора формата РС-104;
- платы CPU-20А сопряжения РС-104 с контроллером ЭК-2000;

К модулю CPU-20А может подключаться до трех сетевых модулей высокого быстродействия С-20А или других модулей формата РС-104.

Операционная система модуля – ОС реального времени QNX4 и приложение ISAGRAF Pro. Созданы драйверы, обеспечивающие управление модулями УСО контроллеров семейства ЭК-2000 в среде QNX4.

Рабочие условия эксплуатации модуля:

- температура окружающего воздуха от – 0 до +60 С;
- относительная влажность воздуха 95% при температуре +25 С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Технические характеристики:

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|--|
| Тип устройства управления модуля (РС-104): | ICOP-6070 |
| Количество уровней прерывания: | 8 |
| Интерфейсные каналы: | RS-232 (RS-485) – 2 канала USB – 1 канал ETHERNET – 1 канал Видео VGA - 1 канал Вход РС совместимой клавиатуры - 1 канал |
| Количество семисегментных индикаторов отображения информации: | 1 |
| Количество адресуемых модулей связи с объектом: | 12 |
| Количество сигналов контроля состояния внешней аккумуляторной батареи: | 1 ;24 В, 5 мА гальв. изолир. 2500V |
| Количество инициативных входных сигналов: | 1; 10 мА max гальв. изолир. 2500V |
| Габаритные размеры модуля, мм: | 260X108 |
| Масса модуля, кг, не более: | 0,7 |
| Системный интерфейс: | ЭК-2000 |