Многофункциональные контроллеры связи с объектом серии МКСО «САЛЮТ»

А.А. Алексеев (ЗАО «ЭМИКОН»)

Рассматриваются многофункциональные контроллеры связи с объектом серии МКСО «САЛЮТ», разработанные ЗАО «ЭМИКОН» и предназначенные в первую очередь для работы в составе УСО систем автоматизации взрывоопасных и пожароопасных производств. Представлены конструктивные, функциональные и эксплуатационные характеристики МКСО «САЛЮТ».

Ключевые слова: система автоматизации, контроллер центральный, устройства связи с объектами управления, многофункциональные контроллеры связи с объектом, искробезопасность, грозозащита.

В структуре больших и средних по числу сигналов систем автоматизации (СА) для различных отраслей промышленности можно выделить контроллер центральный (КЦ), выполняющий алгоритмы управления, и устройства связи с объектами управления (УСО), выполняющие функции сбора информации от первичных датчиков и вторичных преобразователей, а также выдачу управляющих сигналов на исполнительные механизмы. Связь между КЦ и УСО осуществляется посредством последовательной информационной шины с использованием различных интерфейсов (RS-485, Ethernet, CAN и др.).

Обычно шкаф УСО содержит контроллер ввода/вывода, клеммные соединители для подключения объектовых кабелей, а также различные дополнительные устройства (такие как блоки питания, промежуточные клеммники, промежуточные реле, устройства защиты от импульсных перенапряжений, барьеры искрозащиты, предохранители, размыкатели, различные преобразователи сигналов и интерфейсов и др.). Другими словами, сигнал от датчика или исполнительного механизма, заведенный через объектовый клеммник, проходит через ряд дополнительных устройств, прежде чем попадет в контроллер ввода/вывода. Следовательно, для этого необходим внутришкафной монтаж. Необходимо разработать конструкторскую документацию (КД) на шкаф УСО, включающую электрические и электромонтажные схемы, сборочные чертежи и т.д. Так как состав сигналов в каждом УСО СА различен, необходимо разрабатывать КД практически для каждого шкафа УСО. Трудоемкость внутришкафного монтажа и наладки шкафа УСО достаточно высокая, так как каждый провод необходимо промаркировать и подключить к соответствующему устройству. При этом могут возникать ошибки монтажа, устраняемые во время наладки шкафа.

Для упрощения разработки, монтажа, наладки и эксплуатации контроллеров УСО компанией ЗАО «ЭМИКОН» разработана и запатентована серия Многофункциональных Контроллеров Связи с Объектом МКСО «САЛЮТ», которая предназначена в первую очередь для работы в составе УСО систем автоматизации взрывоопасных и пожароопасных производств, где эффект от использования МКСО «САЛЮТ» наиболее значительный.

Конструктивно контроллер состоит из каркаса с направляющими для установки модулей ввода/вывода, модуля сетевого, модуля питания, а также кроссовой печатной платы (рис. 1). Кроссовая плата содержит разъемы для подключения модулей, а также объектовые клеммники (по четыре спаренные клеммы на каждый модуль ввода/вывода), клеммники сетевого интерфейса, питания и клеммники заземления (используются для расключения экранов и неиспользуемых жил контрольных кабелей). Такая конструкция позволяет устанавливать перемычки для объединения групп сигналов с общим потенциалом непосредственно в МКСО «САЛЮТ» (для этого используется верхний ряд клемм) и подключать непосредственно к контроллеру объектовые кабели (средний ряд клемм), в том числе и экранированные (экраны заводятся на нижний ряд клемм). При этом обеспечивается возможность производить «горячую» замену модулей ввода/вывода, не затрагивая монтажа объектовых кабелей и перемычек на клеммниках контроллера.

Модуль сетевой по внутренней резервированной шине опрашивает модули ввода/вывода (про-

Рис. 1. Конструкция контроллера МКСО «САЛЮТ»

токол EmiBus), а по внешней шине (также резервированной) обеспечивает обмен с центральным контроллером. В зависимости от типа сетевого модуля обеспечивается поддержка различных протоколов передачи данных (EmiBus, ModBus RTU, ModBus TCP). В ближайшей перспективе будет реализована поддержка протоколов Profibus DP и EtherCAT.

В одном шкафу УСО устанавливается несколько контроллеров МКСО «САЛЮТ». Типовое размещение контроллеров на панели шкафа УСО с габаритами 800×2000 мм показано на рис. 2.

Как видно из рисунка, на панели устанавливаются только каркасы с модулями МКСО «САЛЮТ» и короба для прокладки объектовых кабелей. *При этом никаких дополнительных устройств, устанавливаемых в шкафу, не требуется.*

Функционал модулей ввода/вывода серии МКСО «САЛЮТ» обеспечивает обработку всех необходимых типов входных сигналов СА и формирование всех необходимых типов выходных сигналов СА. При этом также обеспечивается требуемый уровень защиты модулей ввода/вывода контроллера от возможных воздействий, превышающих максимально допустимые значения напряжений и токов.

Многофункциональность контроллера обеспечивается за счет использования достаточно большой номенклатуры малоканальных модулей ввода/вывода (дискретных, аналоговых, интерфейсных и др.), имеющих различные конфигурации и технические характеристики. Модули ввода/вывода, используемые в контроллере, — малоканальные (1...3 канала). В составе модулей ввода/вывода серии МКСО «САЛЮТ» имеются также модули с искробезопасными входами/выходами. Напряжение гальванической развязки между системной частью и входными/выходными цепями модуля, а также между модулями — более 4 кВ. Гальваническая развязка — индивидуальная для каждого модуля ввода/вывода. Все входы/выходы имеют цепи грозозащиты.

В качестве примера рассмотрим функционал модуля аналогового ввода Ai9022 и модуля дискретного вывода Do0061.

Модуль Ai9022 имеет два канала аналогового ввода, каждый из которых содержит устройства защиты входных цепей от импульсного перенапряжения, барьер искрозащиты класса EEx ia, блок питания датчика. Кроме того, модуль содержит собственно аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор и два канала последовательного интерфейса. Для под-

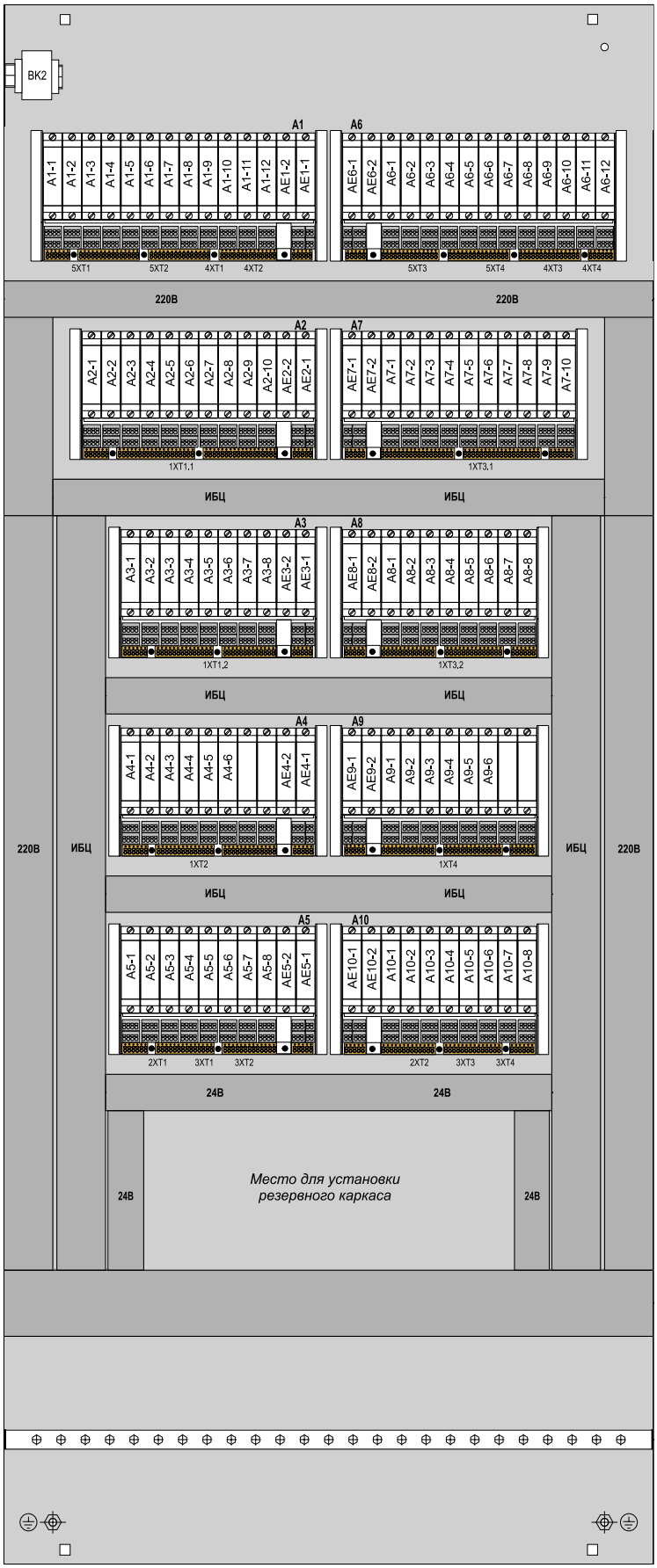

Рис. 2. Типовое размещение контроллеров МКСО «САЛЮТ» в шкафу УСО

ключения к контроллеру МКСО «САЛЮТ» искробезопасного датчика (например, датчика давления), находящегося во взрывоопасной зоне, достаточно просто подсоединить два провода и экран объектового кабеля к клеммникам, соответствующим модулю Ai9022.

Модуль дискретного вывода Do0061 — одноканальный. Он позволяет коммутировать на нагрузку напряжение 24 В, обеспечивая при этом защиту от перегрузки (2 А). Кроме того, этот модуль контролирует состояние цепей нагрузки на обрыв и короткое замыкание. Это существенно упрощает подключение, например, таких нагрузок, как табло и сирены в системах автоматического пожаротушения.

Для предотвращения неправильной установки в каркас модулей другого типа, не предусмотренного проектом, используются трехцветные метки, которые расположены как на каркасе, так и на лицевых панелях модулей ввода/вывода. На лицевых панелях модулей также располагаются двухцветные индикаторы состояния входов/выходов (1...3 ед.) и двухцветный индикатор состояния модуля, миниатюрные кнопки управления режимами работы (до трех кнопок) и *предохранители/размыкатели выходных сигналов* (до трех). При замене предохранителей выходных сигналов или при «горячей» замене выходных модулей выходные ключи (с помощью кнопок управления режимами) переводятся в выключенное состояние. Тем самым устраняется возможное искрение контактов держателей предохранителей и разъемов модулей вывода.

Внутришкафной монтаж при использовании МКСО «САЛЮТ» сводится к расключению кабелей питания и сетевых кабелей.

Максимальное число контроллеров МКСО «САЛЮТ» в сети — 255 (адрес контроллера задается переключателями на кроссовой плате). Способ адресации модулей ввода/вывода в каркасе — географический, то есть адрес определяется платоместом каркаса. Для удобства компоновки в шкафу предусмотрено несколько типоразмеров каркасов контроллера для размещения 6...20 модулей ввода/вывода. В каркасах контроллера устанавливаются также модули питания и сетевые модули, обеспечивающие связь с КЦ по двум каналам последовательного интерфейса (основному и резервному).

Преимущества от использования контроллеров МКСО «САЛЮТ»

1) Полностью устраняется необходимость применения различных дополнительных устройств, обычно устанавливаемых в шкафах УСО.

2) Упрощается и ускоряется разработка конструкторской документации на шкаф УСО (в 5...10 раз),

3) Сокращается трудоемкость изготовления шкафов УСО (в 5...10 раз).

4) Обеспечивается минимальная аппаратная избыточность, включая ЗИП, за счет использования малоканальных модулей ввода/вывода. Также не требуется закладывать в контроллер УСО дополнительные резервные сигналы на случай расширения (в этом случае резервируются платоместа в каркасе и устанавливаются заглушки).

5) Улучшаются эксплуатационные характеристики УСО за счет многофункциональных индикаторов входных/выходных сигналов, расположенных в непосредственной близости от объектовых сигналов.

6) Уменьшается стоимость УСО.

Алексеев Алексей Александрович *– канд. техн. наук, генеральный директор ЗАО «ЭМИКОН».*
Контактный телефон +7 (499) 707-16-45.
E-mail: emicon@dol.ru Http:// www.emicon.ru

Контроллеры компании ЭМИКОН на предприятиях ОАО «АК «Транснефть»

С 2015 г. программно-технические комплексы автоматизации ТП на базе контроллеров ЭМИКОН включены в Реестр основных видов продукции, закупаемой ОАО «АК «Транснефть». Таким образом, компания ЗАО «ЭМИКОН» стала первым официальным отечественным вендором, поставляющим контроллерное оборудование в ОАО «АК «Транснефть».

В 2015 г. на базе контроллеров ЭМИКОН были сданы в промышленную эксплуатацию:

— системы автоматизации (СА) НПС "Родионовская-1", НПС-3 ПНБ "Тихорецкая" (АО "Черноморнефтепродукт");

— системы автоматического регулирования давления (САРД) НПС "Клин-1", "Клин-2", "Никольское-1", "Никольское-2", "Становая-2", "Лубна-2" (АО "Транснефть — Дружба");

— СА НПС "Кучиминская" (АО "Транснефть — Сибирь");

— система автоматического пожаротушения (САП) ЛПДС "Кротовка" (АО "Транснефть — Приволга");

— СА резервуарного парка (РП) ЛПДС "Стальной конь" (АО "Юго-Запад транснефтепродукт").

Http://www.emicon.ru