



**ЗАО "ЭМИКОН"**

---

**БЛОКИ ВВОДА-ВЫВОДА ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ  
БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
АЛГВ.420609.030 РЭ**

**Москва, 2018 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	5
1.1 Назначение блоков.....	5
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Устройство и работа .....	10
1.3.1 Конструкция блока .....	10
1.3.2 Принцип работы .....	12
1.3.2.1 Модуль УСО Ai901 .....	14
1.3.2.2 Модуль УСО Ai904 .....	16
1.3.2.3 Модуль УСО Di904.....	17
1.3.2.4 Модуль УСО Di907.....	18
1.3.3 Программное обеспечение.....	19
1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	19
1.5 Маркировка .....	19
1.6 Тара и упаковка.....	20
2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ .....	22
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	24
3.1 Эксплуатационные ограничения .....	24
3.2 Подготовка блока к использованию.....	25
3.2.1 Порядок установки.....	25
3.2.2 Первичная поверка .....	27
3.3 Использование блоков.....	27
3.3.1 Возможные неисправности и методы их устранения .....	27
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	30
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	31
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....	32
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	33
8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	34
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А. Внешний вид блока и модулей УСО .....	35
Приложение Б. Структурные схемы блока и модулей УСО.....	38
Приложение В. Цоколевка клеммников блока и разъемов модулей УСО.....	43
Приложение Г. Примеры подключения блоков.....	48

Приложение Д. ОБЩАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ БЛОКА .....	50
Приложение Е. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩЕМ РЭ ..	51
Приложение Ж. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ .....	52

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на Блоки ввода-вывода искробезопасные БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03, представленные в таблице 1 (далее блоки), и предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих блоки, с их устройством, принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания, хранения и транспортирования.

Документ содержит технические характеристики блоков и модулей устройства связи с объектом в их составе (модулей УСО), а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения блоков.

Для более полного представления о работе блоков в РЭ приведены структурные схемы блоков, модулей УСО и их описание, схемы подключения датчиков, цоколевки клемм и разъемов, а также общая схема обеспечения взрывозащищенности.

Для получения дополнительной информации см. также РЭ на модули УСО в составе блоков.

К работе с блоками допускаются лица, изучившие настоящий документ и соответственно аттестованные.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение блоков

Блоки ввода-вывода искробезопасные БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03 (блоки) предназначены для работы в составе многофункционального контроллера связи с объектом серии МКСО и служат для реализации функций сбора данных от датчиков и первичных преобразователей технологического объекта, формирования массивов данных аналогового и дискретного ввода с последующей передачей информации устройствам верхнего уровня, а также для приема управляющей информации устройств верхнего уровня и формирования сигналов управления технологическим объектом.

Блоки являются взрывозащищенными с маркировкой взрывозащиты [Ex ia Ga] ПС в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Блоки относятся к связанному оборудованию, располагаются вне взрывоопасных зон и при помощи искробезопасных цепей подключаются к оборудованию, расположенному во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-14-2013.

Модификации блоков представлены в таблице 1. Блок представляет собой изделие, комплектуемое проектным путем из компоновочных изделий и модулей устройства связи с объектом (УСО), состав которых приведен в таблице 2.

Таблица 1. Модификации блоков

Наименование и обозначение блока	Тип крейта	Тип платы кроссовой	Кол-во модулей УСО	Кол-во искробезопасных модулей УСО
1	2	3	4	5
Блок ввода-вывода искробезопасный БВВ-01 АЛГВ.426439.009-01	КБВВ-16-01 АЛГВ.301233.002	БВВ-16-01 АЛГВ.301243.369	16	16
Блок ввода-вывода искробезопасный БВВ-02 АЛГВ.426439.009-02	КБВВ-16-02 АЛГВ.301233.003	БВВ-16-02 АЛГВ.301243.370	16	8

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Блок ввода-вывода искробезопасный БВВ-03 АЛГВ.426439.009-03	КБВВ-16-03 АЛГВ.301233.004	БВВ-16-03 АЛГВ.301243.371	16	8

Таблица 2. Компонентные изделия и модули УСО в составе блоков

Наименование	Децимальный номер	Кол-во на блок
Каркас МКСО-18	АЛГВ.301243.039	1
Плата кроссовая БВВ-16-01	АЛГВ.301243.369	1
Плата кроссовая БВВ-16-02	АЛГВ.301243.370	1
Плата кроссовая БВВ-16-03	АЛГВ.301243.371	1
Модуль ввода аналоговых сигналов Ai901	АЛГВ.426431.086	до 16
Модуль ввода аналоговых сигналов Ai904	АЛГВ.426431.087	до 16
Модуль ввода дискретных сигналов Di904	АЛГВ.426434.161	до 16
Модуль ввода дискретных сигналов Di907	АЛГВ.426434.162	до 16

Обмен информацией между модулями УСО в составе блока и устройствами верхнего уровня осуществляется по двум каналам интерфейса RS-485, протоколы EmiBus или ModBus RTU.

Блоки и входящие в их состав модули УСО являются восстанавливаемыми и ремонтнопригодными изделиями, предназначенными для круглосуточной непрерывной эксплуатации в составе АСУ ТП с возможностью многократного включения и выключения в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации:

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

## 1.2 Технические характеристики

Технические характеристики блоков приведены в таблице 3.

Таблица 3. Технические характеристики блоков

Наименование параметра	Значение параметра
Интерфейсы связи между внешними информационными и управляющими системами и блоком	RS-485, протокол ModBus RTU/EmiBus, 2 канала
Скорость передачи данных, бит/с	до 921600
Напряжение гальванической изоляции между входными каналами и заземлением, В, не менее <sup>1</sup>	500
Напряжение гальванической изоляции между системной частью блока и заземлением, В, не менее <sup>1</sup>	500
Напряжение гальванической изоляции между входными каналами и системной частью блока, В, не менее <sup>1,2</sup>	1000
Напряжение электропитания	от 19В до 27В постоянного тока
Габаритные размеры блока, мм	468x160x140
Масса блока, кг, не более	5,0
Габаритные размеры модуля УСО, мм	140x105x23
Масса модуля УСО, кг, не более	0,2
Установка	В шкафы напольного и настенного исполнения различных типоразмеров фирм ARETA, RETAL, KLINKMAN и др.

<sup>1</sup> - испытательное напряжение постоянного тока

<sup>2</sup> - входные искробезопасные цепи и системная часть блока разделены заземленным экраном

Технические характеристики модулей УСО в составе блоков приведены в таблицах 4-7.

Таблица 4. Основные характеристики модуля ввода аналоговых сигналов Ai901

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов	1
Входное сопротивление канала, Ом	50
Диапазон измеряемого тока, мА	0...24
Постоянная времени аппаратного фильтра, мс	10
Время преобразования, мс	10
Разрядность аналого-цифрового преобразования, бит	14
Основная погрешность преобразования, %, не более	$\pm 0,05$
Дополнительная температурная погрешность, %/10 °C	$\pm 0,025$
Уровень ограничения выходного тока, мА, не более	30
Источник питания датчика	встроенный
Напряжение питания датчика на холостом ходу, В	$23 \pm 5\%$
Напряжение питания датчика при $I_n = 20$ мА, В, не менее <sup>1</sup>	14,5
Потребляемая мощность, Вт, не более <sup>2</sup> :	1,6

<sup>1</sup> - при напряжении питания  $U_{пит} \geq 21$  В

<sup>2</sup> - при напряжении питания  $U_{пит} = 24$  В и выходном токе датчика  $I_{вых} = 20$  мА

Таблица 5. Основные характеристики модуля ввода аналоговых сигналов Ai904

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
Количество каналов	1
Диапазон измеряемого сопротивления, Ом	40...90, 80...180
Постоянная времени аппаратного фильтра, мс	100



Окончание таблицы 5

1	2
Время преобразования, мс	10
Разрядность аналого-цифрового преобразования, бит	14
Основная погрешность преобразования, %, не более	$\pm 0,1$
Дополнительная температурная погрешность, %/10 °C	$\pm 0,05$
Потребляемая мощность, Вт, не более <sup>1</sup> :	0,9

<sup>1</sup> - при напряжении питания  $U_{пит} = 24$  В

Таблица 6. Основные характеристики модуля ввода дискретных сигналов Di904

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов	2
Входной ток короткого замыкания, мА	6,5
Входной ток включения, мА <sup>1</sup>	3,5
Входной ток отключения, мА <sup>1</sup>	3,0
Номинальное напряжение питания датчика, В	$23 \pm 5\%$
Сопротивление датчика, соответствующее состоянию <b>“ВКЛЮЧЕНО”</b> , кОм, не более	1
Сопротивление датчика, соответствующее состоянию <b>“ВЫКЛЮЧЕНО”</b> , кОм, не менее	10
Постоянная времени входного фильтра, мс <sup>1</sup>	3
Потребляемая мощность, Вт, не более <sup>2</sup> :	1,3

<sup>1</sup> - ориентировочное значение

<sup>2</sup> - при напряжении питания  $U_{пит} = 24$  В и максимальном входном токе в обоих каналах

Таблица 7 - Основные характеристики модуля ввода дискретных сигналов Di907

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов	1
Входной ток короткого замыкания, мА	$7,9 \pm 5\%$
Количество состояний входного сигнала	4
Пороги переключения	программируемые
Номинальное напряжение питания датчика, В	$23 \pm 5\%$
Постоянная времени входного фильтра, мс <sup>1</sup>	2
Потребляемая мощность, Вт, не более <sup>2</sup> :	1,3

<sup>1</sup> - ориентировочное значение

<sup>2</sup> - при напряжении питания  $U_{пит} = 24$  В и максимальном входном токе во входном канале

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 Конструкция блока

Внешний вид блоков и модулей УСО показан в приложении А.

Примечание. Внешний вид блоков и модулей УСО может отличаться от показанного в приложении А, если эти различия не влияют на эксплуатацию блоков.

Блок состоит из крейта КБВВ-16-01, КБВВ-16-02 или КБВВ-16-03 (в зависимости от типа блока) с установленными в него модулями УСО. Крейт представляет собой каркас МКСО-18 с установленной в него платой кроссовой (см. табл. 2). Каркас МКСО-18 состоит из набора конструктивных элементов, обеспечивающих крепление платы кроссовой и модулей УСО.

Плата кроссовая представляет собой двухстороннюю печатную плату толщиной 2 мм, с двух сторон покрытую защитной маской. Зоны расположения искробезопасных цепей дополнительно покрыты двумя слоями уретанового лака типа Cramolin urethane clear с каждой стороны.

На плате кроссовой с лицевой стороны расположены розетки X1 - X16 разъемов для подключения модулей и клеммные поля для подключения объектовых сигналов. Для подключения искробезопасных цепей используются клеммы синего цвета, для подключения

не искробезопасных объектовых цепей (в блоках БВВ-02, БВВ-03) - клеммы зеленого цвета, для подключения экранов и иных цепей к шине заземления - желто-зеленые клеммы. В блоках БВВ-02, БВВ-03 клеммные поля для подключения искробезопасных и не искробезопасных цепей разделены заземленной металлической перегородкой толщиной 2 мм.

Снизу и сверху от полевых клемм расположены клеммники XS1 и XS2 для подключения к блоку каналов питания и интерфейса, также отделенные от остальных цепей заземленной металлической перегородкой толщиной 2 мм. На лицевой стороне платы кроссовой снизу и сверху установлены DIP-переключатели для согласования линий передачи данных SW2, SW3 и задания адреса блока в сети верхнего уровня SW1.

Модули УСО выполнены в виде четырехслойных печатных плат с закрепленными на них металлическими крышками-экранами. На лицевой стороне модуля находится металлическая планка, на которую выведены элементы индикации, ползунковые переключатели, отключающие питание искробезопасных цепей, и винты крепления модуля к блоку. На задней части модуля находится разъем X1, с помощью которого модуль подключается к кроссовой плате блока.

Лицевая планка модулей УСО имеет цветовую маркировку. Модули УСО с искробезопасными входными цепями маркированы синим цветом, модули общепромышленного исполнения - желтым, зеленым или красным, в зависимости от назначения.

В каркас может быть установлено до 16 модулей УСО. В зависимости от типа блока в каркас устанавливаются либо до 16 модулей УСО с искробезопасными входными цепями, либо до 8 модулей УСО с искробезопасными входными цепями и до 8 модулей УСО общепромышленного исполнения (см. табл. 1). Установка модулей УСО с искробезопасными входными цепями на платоместа модулей УСО общепромышленного исполнения и наоборот исключена конструктивно. Использование модулей УСО общепромышленного исполнения в составе блоков в настоящем РЭ не рассматривается.

На плате кроссовой и в модулях УСО искробезопасные цепи отделены от остальных цепей заземленными печатными экранами. В разъемах, предназначенных для подключения модулей УСО к плате кроссовой, искробезопасные цепи также отделены от искробезопасных группой из четырех заземленных контактов. При помощи этих контактов происходит соединение цепей заземления на модулях УСО с шиной заземления на плате кроссовой. Дополнительно цепи заземления модулей УСО подключаются к металлическому корпусу каркаса МКСО-18 при помощи винтов на передней планке модулей. Печатный экран платы кроссовой соединяется с металлическим корпусом каркаса МКСО-18 при помощи 23 винтов

М3 с плоскими металлическими шайбами. Подключение блока к заземляющим стойкам контроллера осуществляется при помощи двух отдельных заземляющих винтов М5, также подключение к цепям заземления осуществляется при монтаже блока на заземленную панель контроллера через шесть монтажных винтов.

Схемы подключения датчиков к блоку показаны в приложении Г.

### **1.3.2 Принцип работы**

Структурная схема блока показана в приложении Б.

Входные объектовые сигналы подключаются к блоку через соответствующие клеммники ХТ на плате кроссовой. На каждый модуль УСО на плате кроссовой отведено четыре клеммы для подключения объектовых сигналов. Через плату кроссовую объектовые сигналы попадают на входы модулей УСО одного из четырех типов (см. таблицы 4 - 7). Для защиты от импульсных перенапряжений на входах модулей УСО установлены разрядники и TVS-диоды.

Системная магистраль СМ платы кроссовой блока содержат два канала питания, два канала интерфейса RS-485 и схему задания адреса СЗА. Подключение объектовых и системных цепей модулей УСО к клеммникам и системной магистрали соответственно платы кроссовой осуществляется при помощи вилки Х1 на модуле и розеток Х1 - Х16 на плате кроссовой.

Модули УСО в составе блоков работают в сети RS-485 под управлением «ВЕДУЩЕГО» устройства - модуля контроллера сети ввода/вывода BC002 АЛГВ.426459.057, который входит в состав блока коммуникационного БК многофункционального контроллера связи с объектом серии МКСО. Адрес модуля УСО в сети RS-485 семиразрядный, четыре младших разряда определяются номером платоместа в блоке, а три старших разряда задаются при помощи DIP-переключателя SW1 СЗА, как показано в таблице 8.

Таблица 8. Адресация модулей УСО в составе блоков

Платоместо / секции SW1 (A4A5A6)	000	001	010	011	100	101	110	111
1 (X1)	0	16	32	48	64	80	96	112
2 (X2)	1	17	33	49	65	81	97	113
3 (X3)	2	18	34	50	66	82	98	114
4 (X4)	3	19	35	51	67	83	99	115
5 (X5)	4	20	36	52	68	84	100	116
6 (X6)	5	21	37	53	69	85	101	117
7 (X7)	6	22	38	54	70	86	102	118
8 (X8)	7	23	39	55	71	87	103	119
9 (X9)	8	24	40	56	72	88	104	120
10 (X10)	9	25	41	57	73	89	105	121
11 (X11)	10	26	42	58	74	90	106	122
12 (X12)	11	27	43	59	75	91	107	123
13 (X13)	12	28	44	60	76	92	108	124
14 (X14)	13	29	45	61	77	93	109	125
15 (X15)	14	30	46	62	78	94	110	126
16 (X16)	15	31	47	63	79	95	111	127

Подключение к блоку резервированного питания и каналов интерфейса при работе в составе многофункционального контроллера связи с объектом серии МКСО приведено в приложении Г. Для согласования линий интерфейса RS-485 используются DIP-переключатели SW2 и SW3 на плате кроссовой. Если блок является оконечным устройством в сети по одному из каналов, соответствующая секция DIP-переключателя должна быть переведена в положение «ON», как показано в таблице 9.

Таблица 9. Согласование каналов интерфейса

Блок является оконечным устройством со стороны	Секции SW2		Секции SW3	
	CH0	CH1	CH0	CH1
XS1 по каналу 0	OFF	OFF	ON	OFF
XS1 по каналу 1	OFF	OFF	OFF	ON
XS2 по каналу 0	ON	OFF	OFF	OFF
XS2 по каналу 1	OFF	ON	OFF	OFF
XS1 по каналам 0 и 1	OFF	OFF	ON	ON
XS2 по каналам 0 и 1	ON	ON	OFF	OFF
XS1 и XS2 по каналу 0	ON	OFF	ON	OFF
XS1 и XS2 по каналу 1	OFF	ON	OFF	ON
XS1 по каналу 0 и XS2 по каналу 1	OFF	ON	ON	OFF
XS1 по каналу 1 и XS2 по каналу 0	ON	OFF	OFF	ON

Подключение резервированного питания и каналов интерфейса к блоку осуществляется через 10-секционные клеммники XS1 и XS2, расположенные на торцах блока и отделенные от остальных цепей заземленной металлической перегородкой. Подключение заземляющих экранов кабелей искробезопасных цепей осуществляется при помощи клеммников ХТ33-ХТ37.

Цоколевка клеммников блока и разъемов модулей УСО приведена в приложении В. Пример подключения блоков в составе многофункционального контроллера связи с объектом серии МКСО и пример подключения к блоку датчиков приведены в приложении Г.

### 1.3.2.1 Модуль УСО Ai901

Структурная схема модуля, показанная в Приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- изолирующие преобразователи напряжения питания ИП1, ИП2;
- формирователи интерфейсов RS-485 ФИ1, ФИ2;
- микроконтроллер МК;
- переключатель скорости обмена данными и режимов работы ПС;
- схему контроля температуры СКТ;
- схему индикации СИ;
- схему гальванической изоляции СГИ;

- линейные стабилизаторы ЛС1, ЛС2, ЛС3;
- схемы защиты СЗ1, СЗ2, СЗ3;
- схему ограничения выходного тока СОТ;
- схему защиты входа от импульсных перенапряжений СЗИП;
- входной измерительный усилитель ИУ;
- фильтр Ф;
- аналогово-цифровой преобразователь АЦП;
- источник опорного напряжения ИОН;
- схему контроля исправности СКИ.

Модуль ввода аналоговых сигналов Ai901 имеет один канал для подключения датчиков с выходным сигналом силы постоянного тока в диапазоне 0 - 24 мА. Входной сигнал создает падение напряжения на измерительных резисторах  $R_s$ , которое после фильтрации и усиления попадает на вход АЦП. После преобразования цифровые данные об измерениях через схему гальванической изоляции СГИ считываются микроконтроллером МК. МК анализирует также сигнал исправности аналоговой части модуля, проходящий через СГИ.

На двух формирователях интерфейса RS-485 ФИ1 и ФИ2 реализованы каналы обмена данными, которые выведены на системную магистраль блока и, в свою очередь, на интерфейсные клеммы для подключения устройств верхнего уровня.

Питание модуля осуществляется напряжением 19 - 27 В постоянного тока, которое заводится на модуль с системной магистрали блока через диодное «ИЛИ» и защитный предохранитель FU1. Это напряжение питает драйвер первичной обмотки изолирующего преобразователя напряжения питания ИП2, который обеспечивает питание объектовой части модуля. Трансформатор ИП2 имеет две вторичных обмотки, одна из которых используется для организации питания собственно объектовой части модуля ( $\pm 12V_{ex}$ ), а другая - для организации питания датчика по искробезопасным цепям ( $\pm PW_{Rex}$ ). Выпрямленное напряжение с выхода ИП2 поступает на входы линейных стабилизаторов ЛС1 - ЛС3, которые формируют стабилизированное напряжение питания для различных частей схемы объектовой части модуля. Канал питания датчика имеет схему ограничения выходного тока СОТ, ограничивающую ток датчика до величины не более 30 мА. В модуле предусмотрено отключение питания датчика при помощи ползункового переключателя S1, выведенного на лицевую планку модуля. Питание системной части модуля напряжением 3,3 В осуществляется через изолирующий преобразователь напряжения питания ИП1, имеющий напряжение гальванической изоляции 1 кВ.

На лицевую планку модуля выведены двухцветные светодиоды схемы индикации СИ, при помощи которых индицируется состояние системной и объектовой частей модуля, а также входного канала.

#### 1.3.2.2 Модуль УСО Ai904

Структурная схема модуля, показанная в Приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- изолирующие преобразователи напряжения питания ИП1, ИП2;
- формирователи интерфейсов RS-485 ФИ1, ФИ2;
- микроконтроллер МК;
- переключатель скорости обмена данными и режимов работы ПС;
- схему контроля температуры СКТ;
- схему индикации СИ;
- схему гальванической изоляции СГИ;
- линейные стабилизаторы ЛС1, ЛС2;
- схемы защиты СЗ1, СЗ2;
- схему защиты входа от импульсных перенапряжений СЗИП;
- входной измерительный усилитель ИУ;
- фильтр Ф;
- аналогово-цифровой преобразователь АЦП;
- источник измерительного тока ИИТ;
- источник опорного напряжения ИОН;
- схему контроля исправности СКИ.

Модуль ввода аналоговых сигналов Ai904 имеет один канал для подключения по четырехпроводной схеме термометров сопротивления в диапазоне 40 - 90 Ом или 80 - 180 Ом. Источник измерительного тока ИИТ формирует измерительный ток 1 или 2 мА, который, протекая через термометр сопротивления, создает на нем падение напряжения. Это напряжение после фильтрации и усиления попадает на вход АЦП. Через схему гальванической изоляции СГИ происходит переключение входного диапазона модуля. Отдельный канал питания датчика отсутствует - одна из вторичных обмоток разделительного трансформатора изолирующего преобразователя напряжения питания ИП2 не подключена. После преобразования цифровые данные об измерениях через схему гальванической изоляции СГИ



считываются микроконтроллером МК. В остальном устройство модуля аналогично модулю Ai901.

### *1.3.2.3 Модуль УСО Di904*

Структурная схема модуля, показанная в Приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- изолирующие преобразователи напряжения питания ИП1, ИП2;
- формирователи интерфейсов RS-485 ФИ1, ФИ2;
- микроконтроллер МК;
- переключатель скорости обмена данными и режимов работы ПС;
- схему контроля температуры СКТ;
- схему индикации СИ;
- схему гальванической изоляции СГИ;
- линейные стабилизаторы ЛС1, ЛС2;
- схемы защиты СЗ1, СЗ2;
- схему защиты входа от импульсных перенапряжений СЗИП;
- схему защиты и ограничения выходного тока СЗОТ;
- схему контроля исправности СКИ.

Модуль ввода дискретных сигналов Di904 имеет два независимых гальванически изолированных друг от друга и от системной части канала для подключения датчиков типа «СУХОЙ КОНТАКТ». Выходные напряжения изолирующего преобразователи напряжения питания ИП2 поступают на входы линейных стабилизаторов ЛС1 и ЛС2, обеспечивающих питание каналов стабилизированным напряжением 23 В –  $\pm U_{1ex}$  и  $\pm U_{2ex}$  соответственно. Ток короткого замыкания задается резисторами в составе схемы защиты и ограничения выходного тока СЗОТ. Информация о состоянии канала (ВКЛЮЧЕНО/ВЫКЛЮЧЕНО) передается через схему гальванической изоляции СГИ на микроконтроллер МК. В каждом канале реализована функция контроля напряжения питания датчика. Информация о наличии напряжения питания канала через схему контроля исправности СКИ и СГИ считываются МК. В модуле предусмотрено отключение питания датчиков при помощи ползунковых переключателей S1 и S2, выведенных на лицевую планку модуля. На лицевую планку также выведены три двухцветных светодиода схемы индикации СИ, один из которых индицирует состояние системной части модуля, а два других - состояние входных каналов. В остальном устройство модуля аналогично модулю Ai901.

#### 1.3.2.4 Модуль УСО Di907

Структурная схема модуля, показанная в Приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- изолирующие преобразователи напряжения питания ИП1, ИП2;
- формирователи интерфейсов RS-485 ФИ1, ФИ2;
- микроконтроллер МК;
- переключатель скорости обмена данными и режимов работы ПС;
- схему контроля температуры СКТ;
- схему индикации СИ;
- аналогово-цифровой преобразователь АЦП;
- схему гальванической изоляции СГИ;
- линейную схему изоляции ЛСИ;
- линейные стабилизаторы ЛС1, ЛС2;
- схему защиты СЗ;
- схему защиты входа от импульсных перенапряжений СЗИП;
- схему защиты и ограничения выходного тока СЗОТ;
- фильтр Ф;
- схему контроля исправности СКИ.

Модуль ввода дискретных сигналов Di907 имеет один канал для подключения датчика типа «СУХОЙ КОНТАКТ» с контролем состояния линии на обрыв и короткое замыкание. Питание датчика осуществляется через модуль. Выходное напряжение изолирующего преобразователя напряжения питания ИП2 поступает на вход линейного стабилизатора ЛС1, обеспечивающего стабилизированное напряжение питания датчика 23 В (+Uex). Другой линейный стабилизатор ЛС2 формирует стабилизированное напряжение 5 В (+5Vex) для питания части схемы объектовой части модуля. Ток короткого замыкания задается резисторами в составе схемы защиты и ограничения выходного тока СЗОТ. Входной сигнал создает падение напряжения на измерительном резисторе в составе СЗОТ, которое после фильтрации и усиления через линейную схему изоляции ЛСИ подается на вход АЦП, расположенного в системной части модуля. После преобразования цифровые данные об измерениях считываются микроконтроллером МК. В модуле предусмотрено отключение питания датчика при помощи ползункового переключателя S1, выведенного на лицевую планку модуля. На лицевую планку также выведены два двухцветных светодиода схемы

индикации СИ, один из которых индицирует состояние системной части модуля, а другой - состояние входного канала. В остальном устройство модуля аналогично модулю Ai901.

### **1.3.3 Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) блока состоит из встроенного ПО (ВПО) модулей УСО в составе блока, которое описано в РЭ на соответствующие модули.

### **1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

Модули УСО Ai901 и Ai904 в составе блока, используемые в качестве измерительных каналов и применяемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации. В остальных случаях указанные модули калибруются.

Периодическая поверка (калибровка) производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий и особенностей эксплуатации, но не реже одного раза в два года. Поверка (калибровка) модулей выполняется в соответствии с инструкцией: «Модули ввода-вывода измерительные серии МКСО. Методика поверки» АЛГВ.420609.031 И1.

На модули УСО Di904 и Di907 требования настоящего пункта не распространяются.

### **1.5 Маркировка**

Маркировка блока нанесена непосредственно на блок, на прикрепляемый к нему накладной элемент и на модули УСО в составе блока. Маркировка содержит:

- наименование и (или) тип изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений для модулей УСО Ai901 и Ai904 в составе блока;
- маркировку взрывозащиты [Ex ia Ga] ИС;
- допустимые параметры внешних искробезопасных цепей;
- наименование или знак центра по сертификации взрывозащищенного электрооборудования и номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности;
- диапазон температур окружающей среды;

- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- заводской номер и год выпуска.

Примечание. Знак утверждения типа допускается наносить на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

## 1.6 Тара и упаковка

При транспортировке блоков крейт и модули УСО (см. п. 1.3.1) упаковываются раздельно. Транспортная тара, в которой поставляются изделия, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192-96. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару изделия помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ Р 52901-2007. В одном транспортном ящике размещается 20 укладочных ящиков.

При необходимости новой транспортировки упаковку изделий следует производить в нормальных климатических условиях в следующей последовательности:

1. Каждый крейт или модуль УСО запаивается в полиэтиленовый пакет и укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией.

2. Коробки с изделиями в количестве 20 шт. (модули УСО) или 1 шт. (крейт) упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30, ГОСТ Р 52901-2007;

3. Транспортный ящик маркируется:

- манипуляционными знаками: "Боится сырости", "Верх. Не кантовать", "Осторожно, хрупкое";

- основными надписями - полное или условное наименование грузополучателя, пункта назначения с указанием, при необходимости, пункта перегрузки;

- дополнительными надписями - полное или условное наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления;

- информационными надписями - массы брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах и объем грузового места в кубических метрах.

Транспортная маркировка наносится на фанерные или металлические ярлыки. Порядок расположения маркировки на одной из боковых стенок соответствует ГОСТ 14192-96 на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, солестойкой краской, прочной на стирание и размывание. Основные надписи наносятся высотой 30мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10мм.

После укладки изделий в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0,4 х 20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики), в которой прибыли блоки.

## 2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

Взрывозащищенность блока обеспечивается видом взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь i” уровня “ia”. Взрывозащищенность блока достигается за счет:

- ограничения тока и напряжения в электрических цепях модулей УСО в составе блока до искробезопасных значений;
- выполнения конструкции блока и модулей УСО в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);
- применения разделительных элементов, конструкция и электрическая прочность изоляции которых удовлетворяет ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Общая схема обеспечения взрывозащищенности блока показана в Приложении Д.

Ограничение напряжения и тока короткого замыкания в искробезопасных цепях модулей УСО обеспечивается схемотехникой схем защиты СЗ и СЗОТ (см. п. 1.3.2 и приложение Б), а также применением специальных предохранителей FUex. Гальваническая изоляция искробезопасных и связанных с ними цепей от цепей системной магистрали блока реализована с применением разделительного трансформатора, соответствующего требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а также специальных оптронов, надлежащим образом защищенных со стороны искробезопасных цепей.

Для обеспечения защиты искробезопасных цепей, неповреждаемых разделений, а также элементов, от которых зависит искробезопасность, зоны расположения искробезопасных цепей и расположенные в этих зонах элементы покрыты двумя слоями уретанового лака типа Cramolin urethane clear.

Искробезопасные и связанные с ними цепи отделены от цепей системной магистрали блока заземленными печатными экранами, выполненными как на модулях УСО, так и на плате кроссовой блока. Подключение блока к заземляющим стойкам контроллера осуществляется при помощи двух отдельных заземляющих винтов, также подключение к цепям заземления осуществляется при монтаже блока на заземленную панель контроллера через шесть монтажных винтов.

Клеммы для подключения искробезопасных цепей отделены от остальных клемм заземленной металлической перегородкой толщиной 2 мм, что исключает ошибочное подключение искробезопасных цепей к не предназначенным для этого соединителям.

В случае, когда блок содержит как искробезопасные модули УСО, так и модули УСО общепромышленного исполнения, установка модулей с искробезопасными входными цепями на платоместа модулей общепромышленного исполнения и наоборот исключена конструктивно.

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации блоков необходимо соблюдать правила и следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ, особенностями конструкции изделия, его эксплуатации, действующими положениями нормативных документов, перечнем обязательных требований по техническому обслуживанию и ремонту. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.

Внешние искробезопасные цепи должны подключаться только к соединителям синего цвета. Предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей блоков не должны превышать значений, приведенных в таблице 10.

Таблица 10. Предельные параметры искробезопасных цепей блоков

Наименование параметра	Значение параметра
1	2
максимально возможное входное напряжение $U_m$ , В	250
максимальная внешняя емкость $C_o$ , мкФ	0,085
максимальное выходное напряжение $U_o$ , В	
модуль УСО Ai901	27,2
остальные модули УСО	27
максимальный выходной ток, $I_o$ , мА	
модуль УСО Ai901	82
модуль УСО Ai904	23
модуль УСО Di904	10
модуль УСО Di907	13
максимальная выходная мощность, $P_o$ , мВт	
модуль УСО Ai901	556
модуль УСО Ai904	170
модуль УСО Di904	65
модуль УСО Di907	90



Окончание таблицы 10

1	2
максимальная внешняя индуктивность $L_0$ , мГн	
модуль УСО Ai901	3,0
модуль УСО Ai904	50
модуль УСО Di904	100
модуль УСО Di907	100

### 3.2 Подготовка блока к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования блока или модулей УСО в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки.

При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация изделий возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, изделия следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить комплектность.

В случае хранения или транспортирования блока или модулей УСО при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

#### 3.2.1 Порядок установки

Перед началом монтажа блок и модули УСО в его составе следует осмотреть и проверить целостность платы кроссовой и ее элементов, соединителей, отсутствие повреждений разъемов, корпусов и передних планок модулей УСО. Проверить целостность элементов каркаса и надежность их крепления. При работе с блоками и модулями УСО в их составе не допускаются удары, механические повреждения, приложение больших усилий при стыковке разъемов. Зоны расположения искробезопасных цепей на плате кроссовой должны быть покрыты лаком.

**ВНИМАНИЕ!** Подключение каналов питания, интерфейса и внешних искробезопасных цепей следует выполнять с особой аккуратностью. Необходимо выдерживать строгое соответствие между назначением контактов и сигналов. Присоединение и отсоединение

кабелей должно производиться при отключенном питании. Перед подключением взрывозащищенных датчиков блок должен быть надежно заземлен. По окончании монтажных работ следует проверить величину сопротивления заземления, которая не должна превышать 1 Ом.

При первоначальной установке блока следует выполнить следующие действия:

- подготовить к работе модули УСО в составе блока в соответствии с РЭ на соответствующие модули;
- ползунковые переключатели S на лицевых планках модулей УСО в составе блока перевести в положение «О»;
- при помощи шести винтов установить крейт на монтажную панель шкафа контроллера;
- при помощи DIP-переключателя SW1 на плате кроссовой в соответствии с проектной документацией установить старшие разряды адреса блока, как показано в таблице 8;
- в соответствии с проектной документацией подключить к соединителям XS1 и XS2 каналы питания и интерфейса;
- при помощи DIP-переключатели SW2 и SW3 на плате кроссовой согласовать каналы интерфейса, как показано в таблице 9;
- в соответствии с проектной документацией подключить цепи заземления блока к шине заземления контроллера, соединить заземляющие болты блока с заземляющими стойками контроллера;
- в соответствии с проектной документацией подключить объектовые цепи к соответствующим соединителям блока. Искробезопасные цепи должны подключаться только к соединителям синего цвета;
- в соответствии с проектной документацией установить в крейт модули УСО, затянуть крепежные винты;
- ползунковые переключатели S на лицевых планках модулей УСО в составе блока перевести в положение «I».

Для замены модуля УСО в составе блока необходимо:

- при помощи ползункового переключателя S на лицевой планке модуля отключить питание датчика (ползунковый переключатель перевести в положение «О»);
- ослабить и отвернуть крепежные винты;
- извлечь модуль из блока;

- подготовить к работе новый модуль УСО соответствии с РЭ на модуль;
- ползунковый переключатель **S** на лицевой планке модуля перевести в положение «**О**»;
- установить новый модуль в блок, затянуть крепежные винты;
- ползунковый переключатель **S** на лицевой планке модуля перевести в положение «**I**».

Допускается замена модулей УСО при включенном питании блока.

### **3.2.2 Первичная поверка**

Если модули УСО Ai901 и Ai904 в составе блока применяются в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, они подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

## **3.3 Использование блоков**

Прежде чем начать работу с блоком, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией блока.

Блоки устанавливаются вне взрывоопасных зон и при помощи искробезопасных цепей подключаются к оборудованию, расположенному во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-14-2013.

Присоединение и отсоединение кабелей от соединителей блока должно производиться при отключенном питании. Перед подключением взрывозащищенных датчиков блок должен быть надежно заземлен. Общая схема обеспечения взрывозащищенности показана в Приложении Д.

Каналы интерфейса должны подключаться к блоку через экранированную витую пару. Волновое сопротивление интерфейсного кабеля должно составлять 120 Ом.

### **3.3.1 Возможные неисправности и методы их устранения**

Возможные неисправности блока, модулей УСО в его составе и методы их устранения приведены в таблице 11. Методы устранения возможных неисправностей, связанных с использованием и подключением отдельных модулей УСО, приведены в РЭ на соответствующие модули.

Таблица 11. Возможные неисправности и методы их устранения

Признаки и характер неисправности	Возможная причина неисправности	Меры по устранению
1	2	3
Постоянное свечение красным индикатора SYS модуля УСО (не запускается ВПО)	неисправность модуля УСО	замена из ЗИП, отправка модуля изготовителю
Прерывистое свечение красным индикатора SYS модуля УСО (нет связи по обоим каналам)	обрыв линии связи	проверить линию связи
	неверный адрес блока	проверить положение DIP-переключателя SW1 на кроссовой плате блока (см. таблицу 8)
	установка модуля УСО в не соответствующее ему платоместо блока	установить модуль в соответствующее ему платоместо блока
	неверные параметры связи ведущего устройства	проверить параметры связи на ведущем устройстве
	неверные параметры связи модуля УСО	проверить положение DIP-переключателя SW1 модуля УСО (см. РЭ на модуль)
	не согласована или неправильно согласована линия связи	проверить положение DIP-переключателей SW2 и SW3 на кроссовой плате блока (см. таблицу 9)
	неисправность модуля УСО	замена из ЗИП, отправка модуля изготовителю

Окончание таблицы 11

1	2	3
Прерывистое свечение желтым индикатора SYS модуля УСО (нет связи по одному из каналов)	обрыв линии связи	проверить линию связи
	неверные параметры связи ведущего устройства	проверить параметры связи на ведущем устройстве
	не согласована или неправильно согласована линия связи	проверить положение DIP-переключателей SW2 и SW3 на кроссовой плате блока (см. таблицу 9)
	неисправность модуля УСО	замена из ЗИП, отправка модуля изготовителю
Индикатор SYS модуля УСО выключен, остальные индикаторы функционируют (отсутствует питание системной части)	неисправность модуля УСО	замена из ЗИП, отправка модуля изготовителю
Все индикаторы модуля УСО выключены	отключено питание блока	проверить питание блока
	перегорание защитного предохранителя модуля УСО	замена из ЗИП, отправка модуля изготовителю
Прерывистое свечение красным всех индикаторов модуля УСО	установка модуля УСО в не соответствующее ему платоместо блока	установить модуль в соответствующее ему платоместо блока

#### **4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Находящийся в эксплуатации блок не требует технического обслуживания.

## **5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Блок является восстанавливаемым и ремонтпригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедших из строя модулей УСО в составе блоков с использованием ЗИП.

Сведения о неисправностях заносятся в раздел “Учет неисправностей при эксплуатации” паспорта.

## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение блоков может быть кратковременным (гарантийным) и длительным в отапливаемом хранилище.

Гарантийный срок хранения блоков с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения блоков в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении блоков следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 °С до плюс 40°С, относительная влажность до 80% при температуре плюс 25°С без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
  - сернистого газа 20 мг/м<sup>3</sup> в сутки;
  - хлористых солей 2 мг/м<sup>3</sup> в сутки.

Блок перед закладкой на длительное хранение (по истечении гарантийного срока хранения) должен быть переконсервирован.

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха плюс 20°С ±5°С и относительной влажности не более 70% без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014-78.



## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность блоков при транспортировании всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (при условии размещения модуля в герметизированном отсеке) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта и при хранении его в течение сроков, указанных в разделе 6.

При транспортировании упаковка блока должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70°C;
- относительная влажность 98% при температуре плюс 25°C;
- атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт. ст.) до 100 кПа (750 мм рт. ст.).

При погрузке и выгрузке блоки не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения тарного ящика.

После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

## **8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА**

При оформлении заказа на блоки в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- “Наименование” - указывается полное наименование блока с учетом модификации;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.

Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены дополнительные условия поставки.



Внешний вид блока БВВ-02 с модулями УСО

## Приложение А (продолжение)



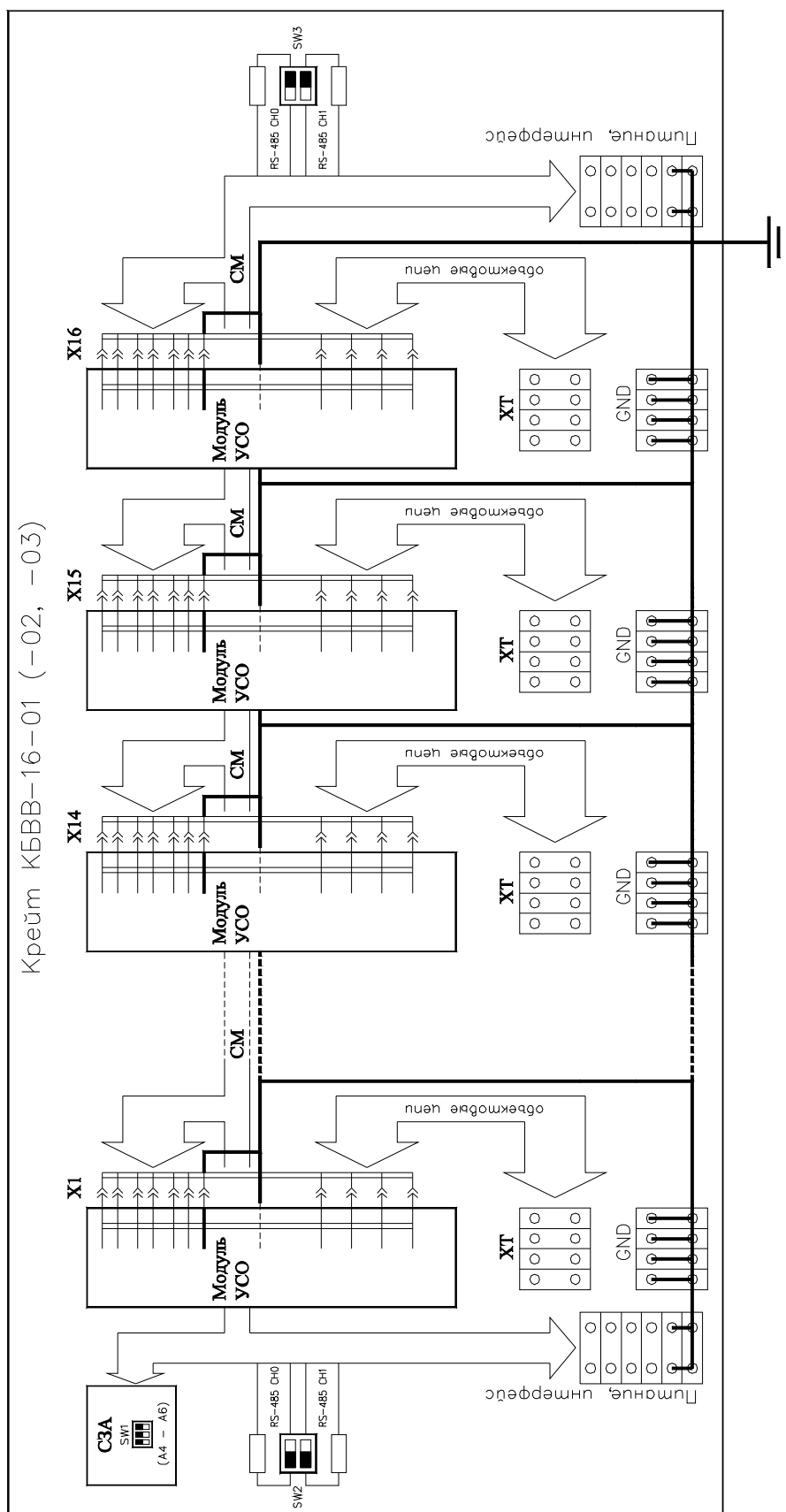
Внешний вид модулей УСО



## Приложение А (окончание)

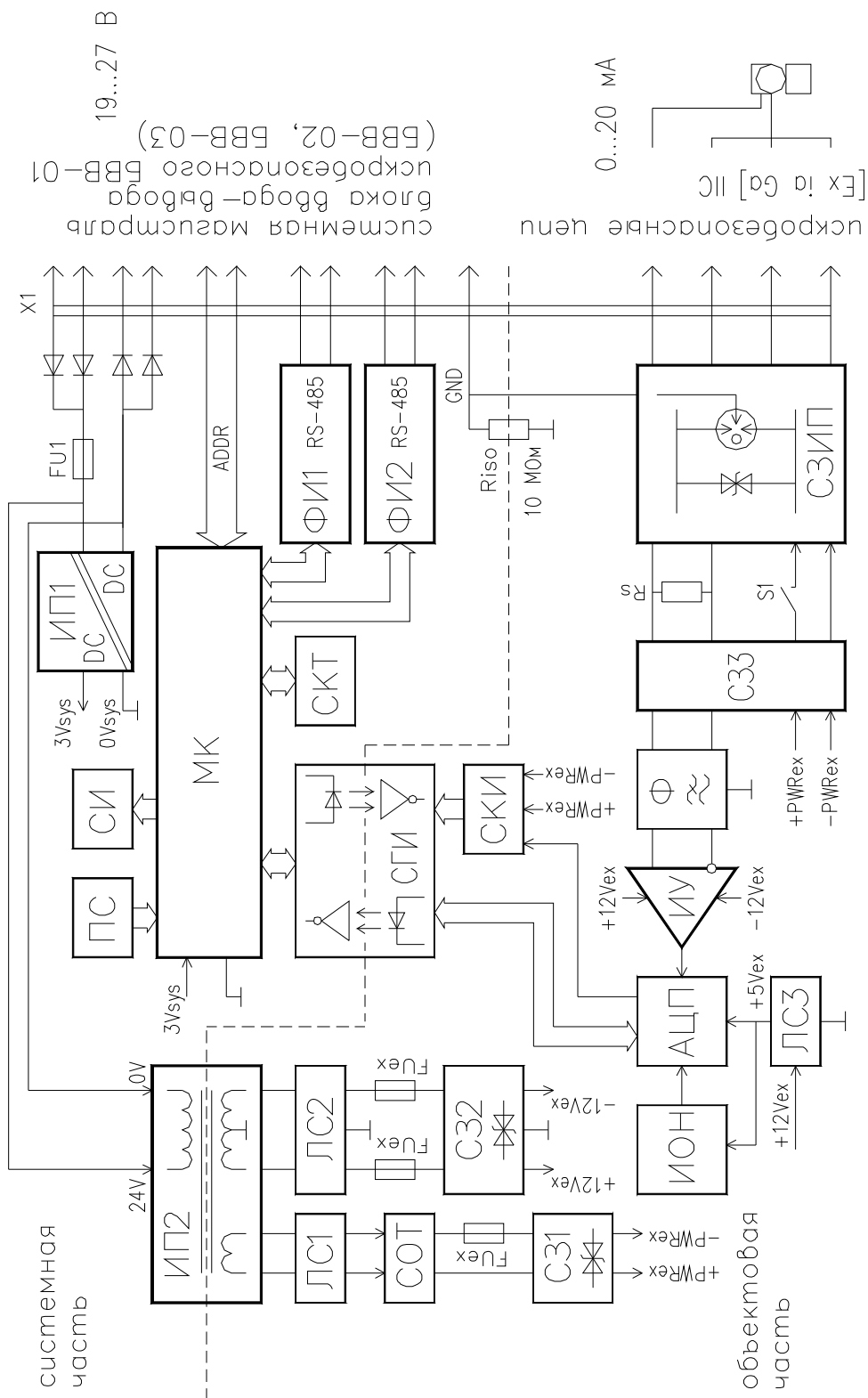


Внешний вид модулей УСО



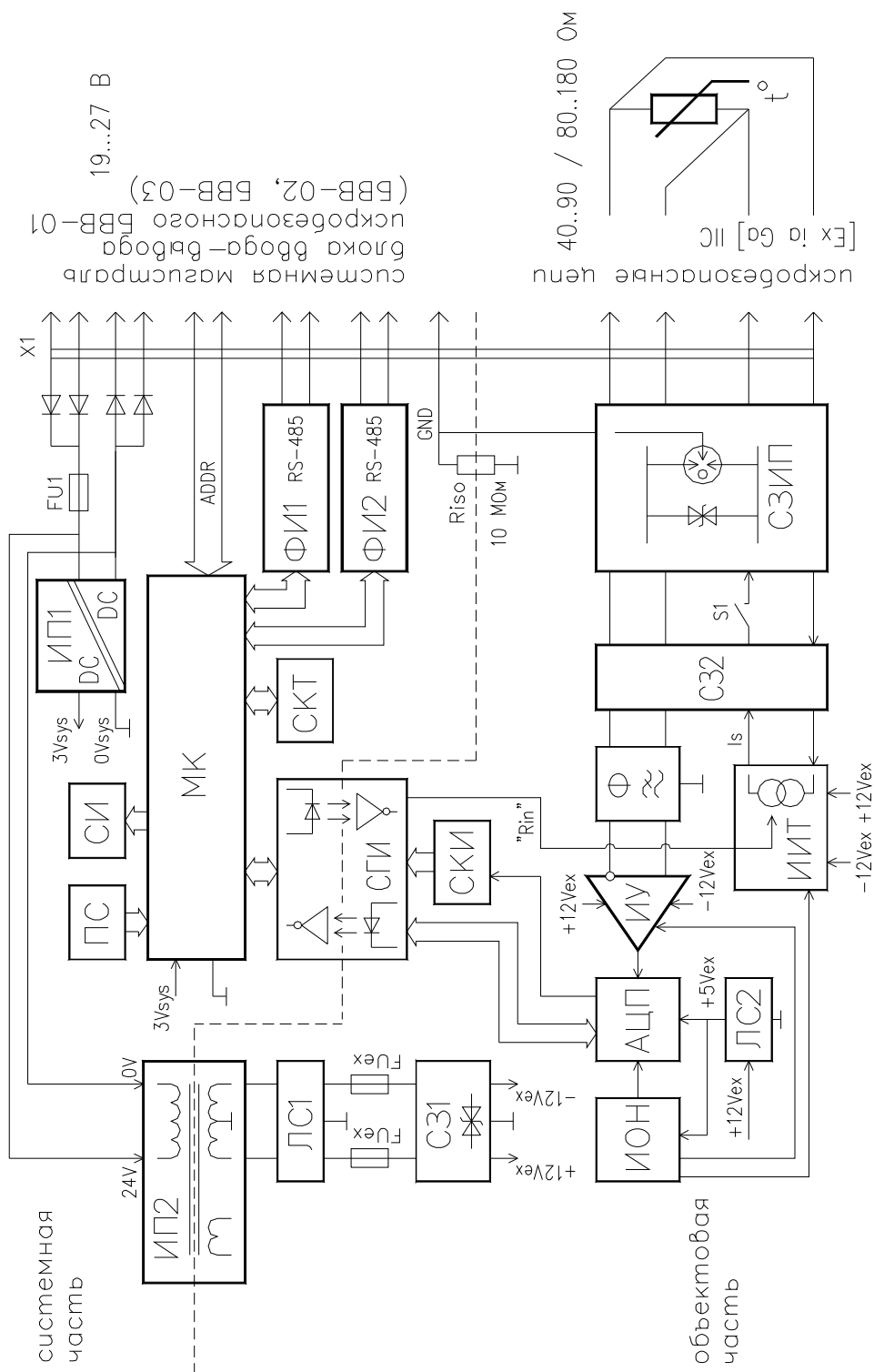
Структурная схема блока

Приложение Б (продолжение)



Структурная схема модуля УСО Ai901

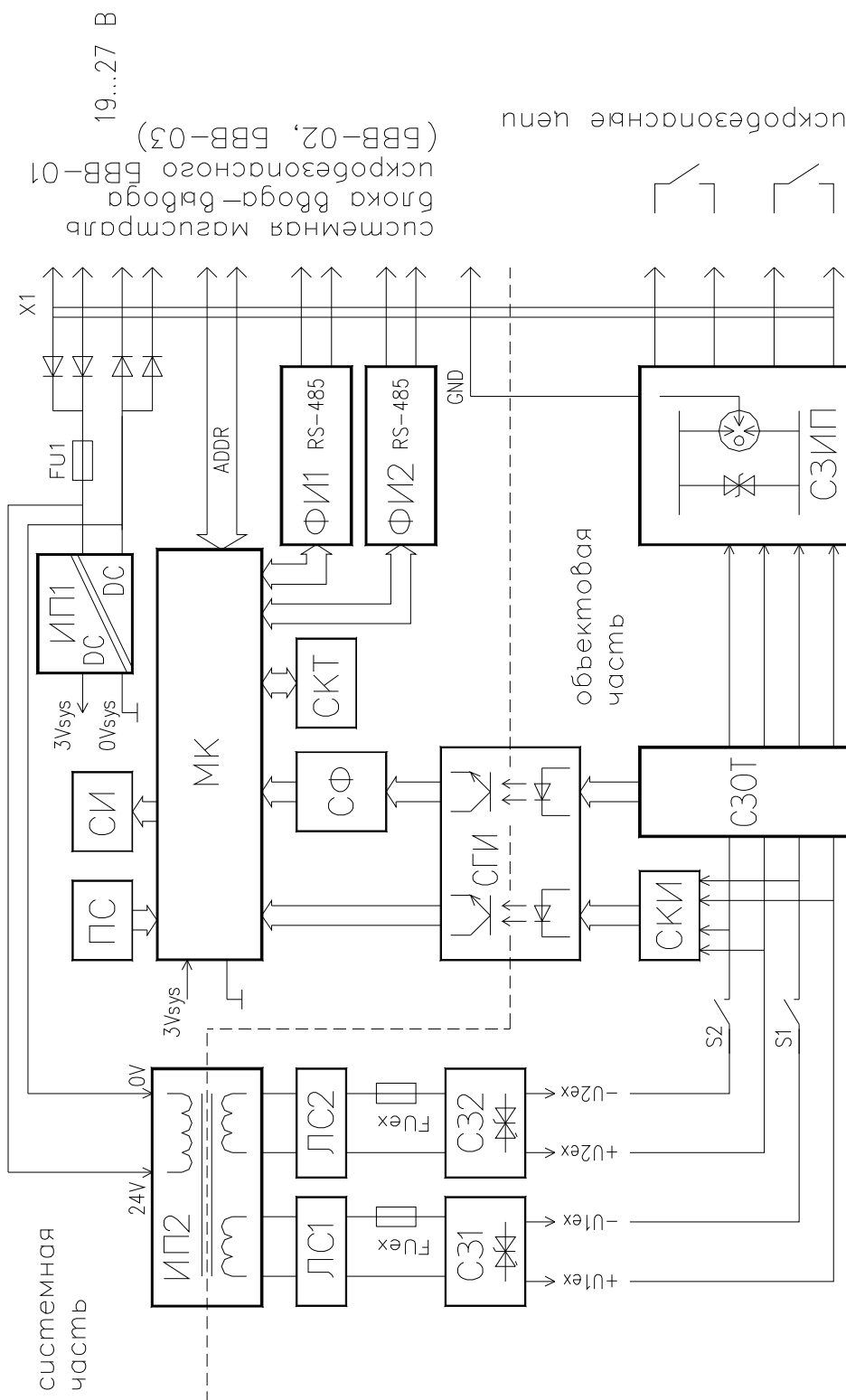
## Приложение Б (продолжение)



# Структурная схема модуля УСО А1904

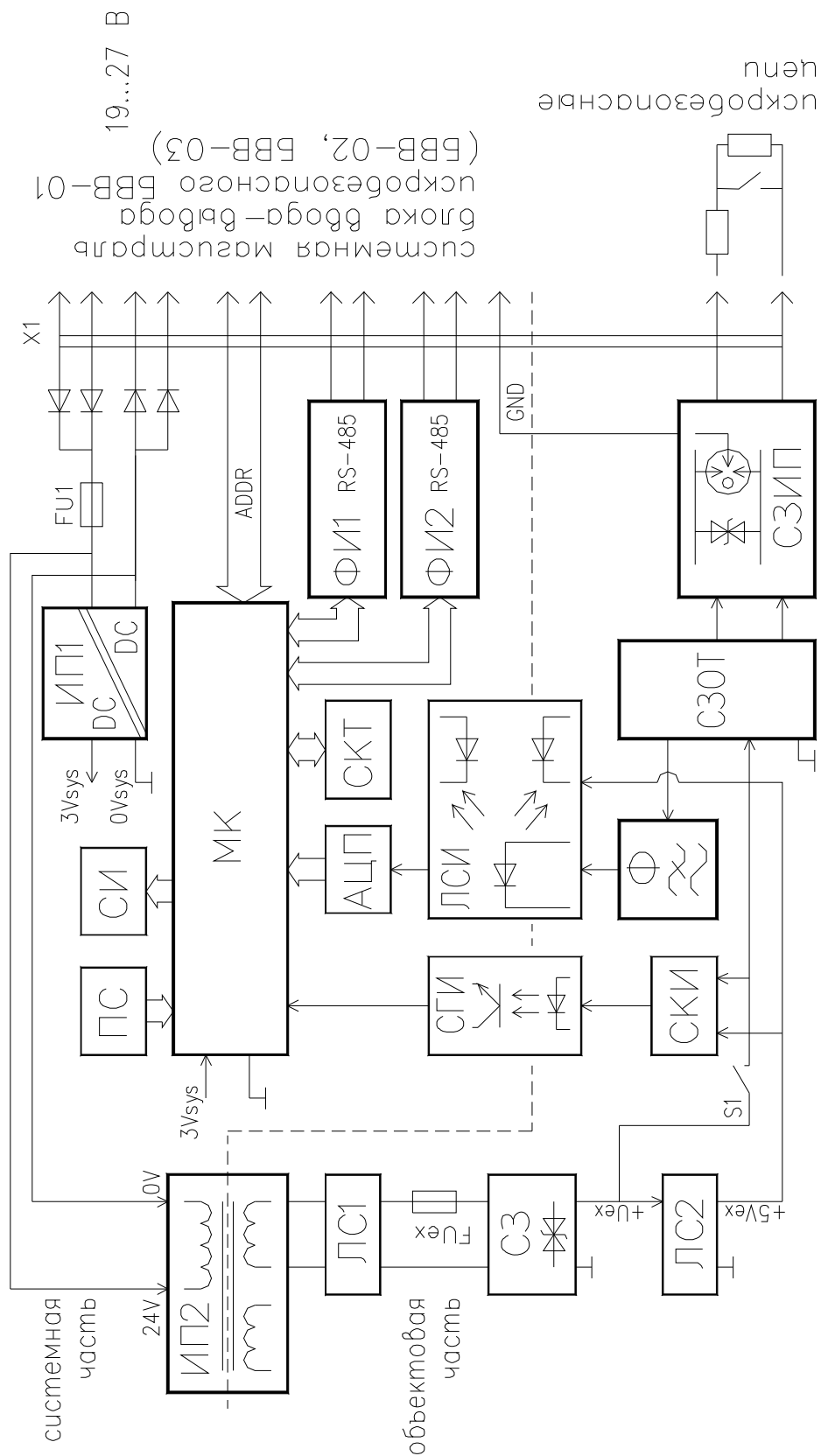


Приложение Б (продолжение)



Структурная схема модуля УСО Di904

Приложение Б (окончание)



Структурная схема модуля УСО Di907

## Приложение В

Клеммники XS1, XS2	
Секция клеммника*	Идентификатор сигнала
1	0V1
2	0V2
3	24V1
4	24V2
5	A1
6	B1
7	GND
8	A0
9	B0
10	GND

Цоколевка клеммников XS1 и XS2 блока

# Приложение В (продолжение)

Контакт разъема X1 модуля	Цепь	Секция объектового клеммника блока*	Примечание
A1	0VS	-	СИСТЕМНАЯ МАГИСТРАЛЬ
A2	0V1		
A3	0V1		
A4	ADR0		
A5	ADR2		
A6	ADR4		
A7	GND		
B1	ADR5		
B2	ADR6		
B3	A1		
B4	B1		
B5	A0		
B6	B0		
B7	GND		
C1	0V2		
C2	24V1		
C3	24V2		
C4	ADR1		
C5	ADR3		
C6	GND		
C7	GND		
A12-B12-C12	+IN	1	ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ
A13-B13-C13	-IN	2	
A14-B14-C14	-E	4	
A15-B15-C15	+E	3	

Цоколёвка разъема X1 модуля УСО Ai901

# Приложение В (продолжение)

Контакт разъема X1 модуля	Цепь	Секция объектового клеммника блока*	Примечание
A1	0VS	-	СИСТЕМНАЯ МАГИСТРАЛЬ
A2	0V1		
A3	0V1		
A4	ADR0		
A5	ADR2		
A6	ADR4		
A7	GND		
B1	ADR5		
B2	ADR6		
B3	A1		
B4	B1		
B5	A0		
B6	B0		
B7	GND		
C1	0V2		
C2	24V1		
C3	24V2		
C4	ADR1		
C5	ADR3		
C6	GND		
C7	GND		
A12-B12-C12	OUT	1	ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ
A13-B13-C13	+IN	2	
A14-B14-C14	-IN	4	
A15-B15-C15	COM	3	

Цоколёвка разъема X1 модуля УСО Ai904

# Приложение В (продолжение)

Контакт разъема X1 модуля	Цепь	Секция объектового клеммника блока*	Примечание
A1	0VS	-	СИСТЕМНАЯ МАГИСТРАЛЬ
A2	0V1		
A3	0V1		
A4	ADR0		
A5	ADR2		
A6	ADR4		
A7	GND		
B1	ADR5		
B2	ADR6		
B3	A1		
B4	B1		
B5	A0		
B6	B0		
B7	GND		
C1	0V2		
C2	24V1		
C3	24V2		
C4	ADR1		
C5	ADR3		
C6	GND		
C7	GND		
A12-B12-C12	+E	1	ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ
A13-B13-C13	IN1	2	
A14-B14-C14	IN2	4	
A15-B15-C15	+E2	3	

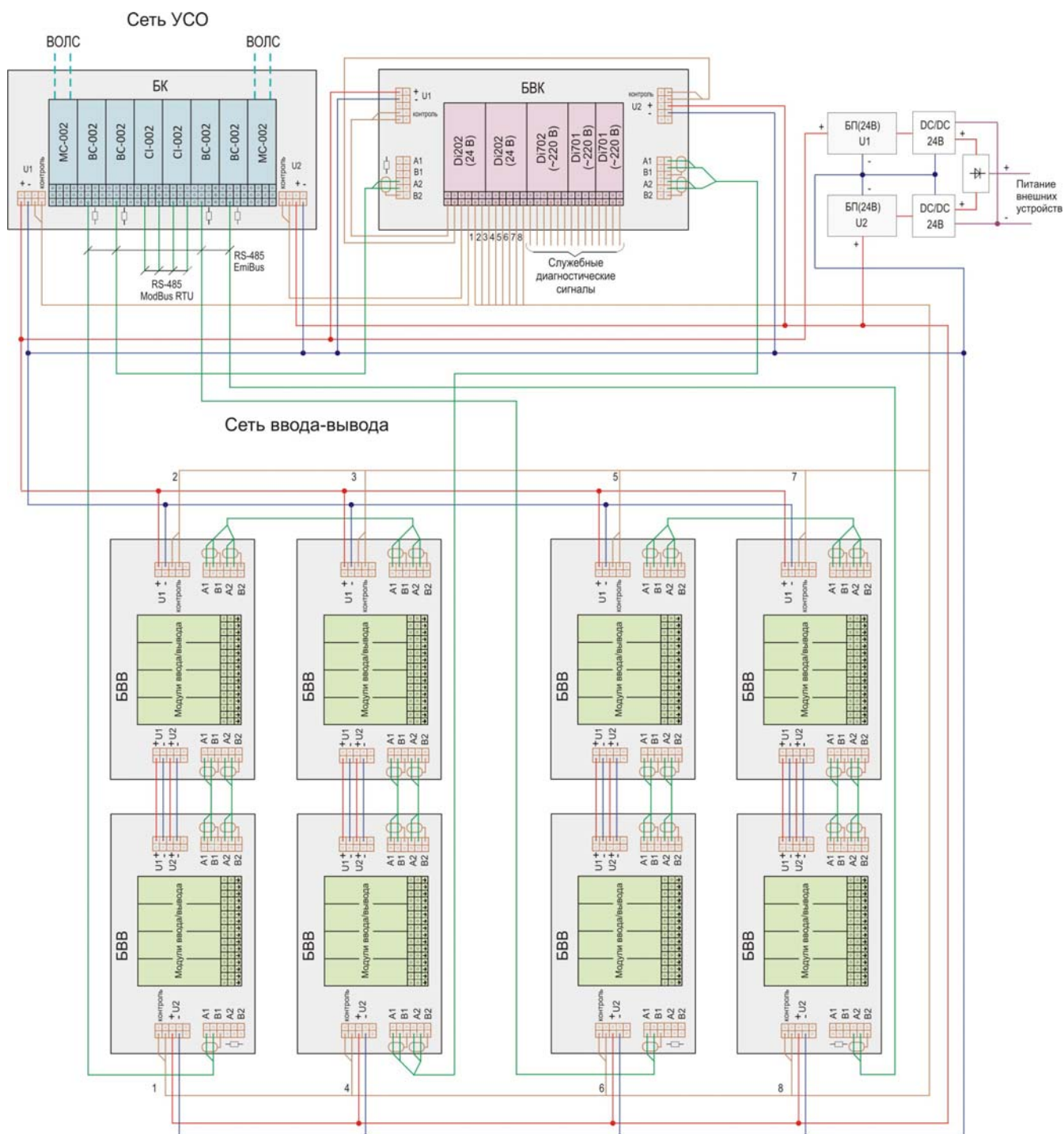
Цоколёвка разъема X1 модуля УСО Di904

# Приложение В (окончание)

Контакт разъема X1 модуля	Цепь	Секция объектового клеммника блока*	Примечание
A1	0VS	-	СИСТЕМНАЯ МАГИСТРАЛЬ
A2	0V1		
A3	0V1		
A4	ADR0		
A5	ADR2		
A6	ADR4		
A7	GND		
B1	ADR5		
B2	ADR6		
B3	A1		
B4	B1		
B5	A0		
B6	B0		
B7	GND		
C1	0V2		
C2	24V1		
C3	24V2		
C4	ADR1		
C5	ADR3		
C6	GND		
C7	GND		
A12-B12-C12	+E	1	ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ
A13-B13-C13	IN	2	
A14-B14-C14	-	-	
A15-B15-C15	-	-	

Цоколёвка разъема X1 модуля УСО Di907

\* счет секций клеммников идет слева направо и снизу вверх



## Пример подключения блоков в составе многофункционального контроллера связи с объектом серии МКСО



Блок ввода-вывода искробезопасный

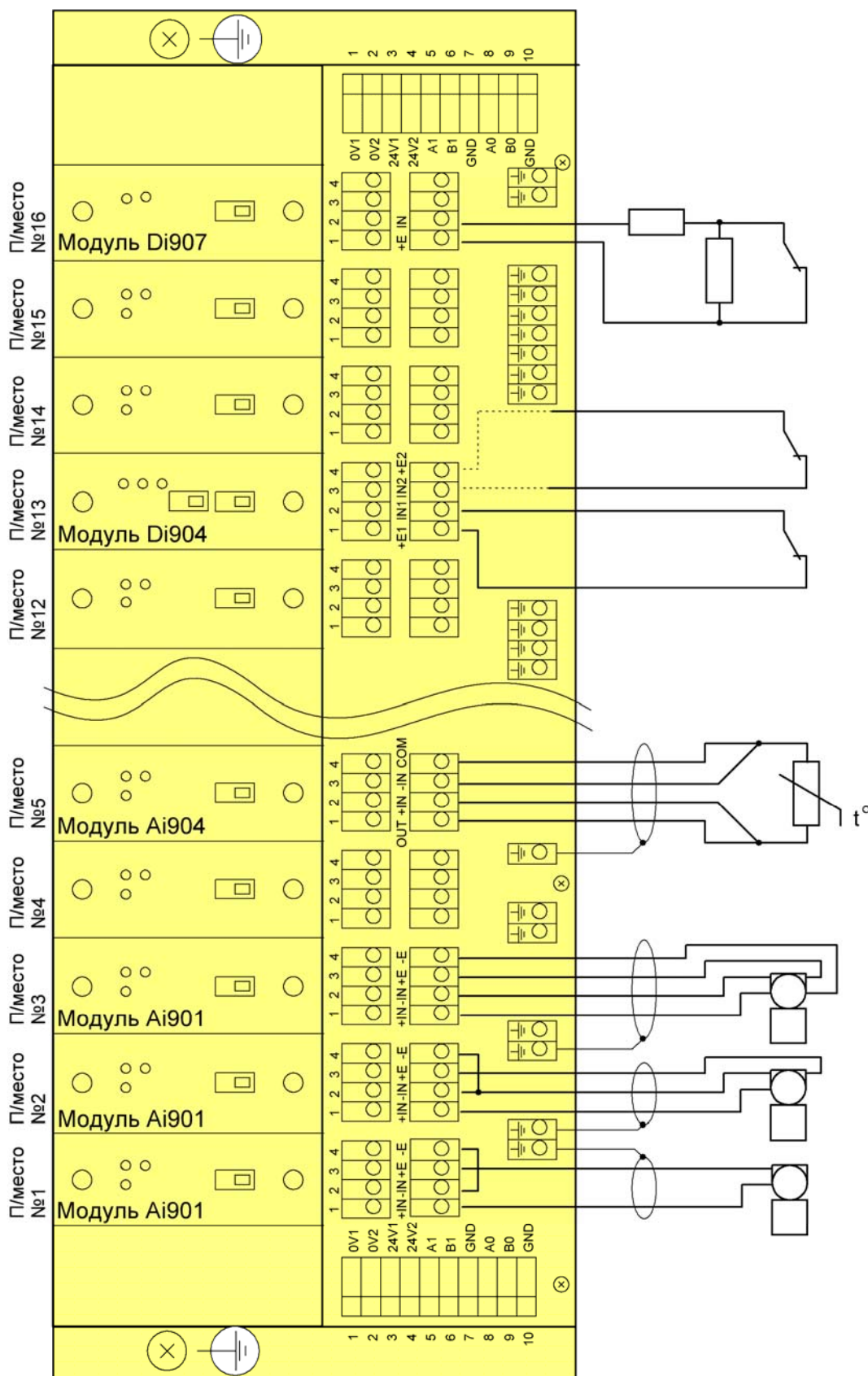
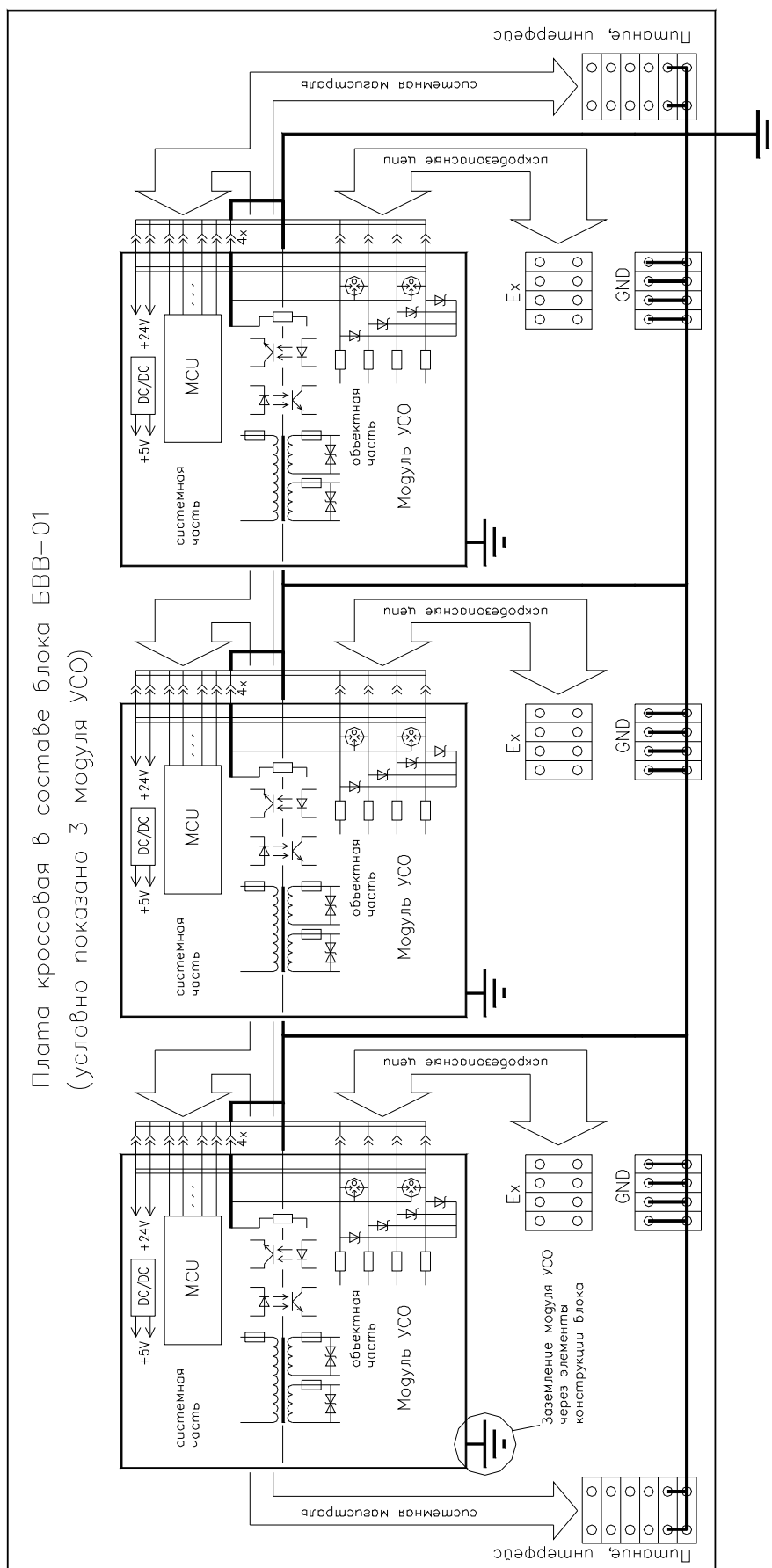


Схема подключения датчиков к блоку



Общая схема обеспечения взрывозащитности блока БВВ

# Приложение Е

## ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩЕМ РЭ

Обозначение документа	Наименование документа
АЛГВ.426431.086 РЭ	Модуль ввода аналоговых сигналов Ai901. Руководство по эксплуатации
АЛГВ.426431.087 РЭ	Модуль ввода аналоговых сигналов Ai904. Руководство по эксплуатации
АЛГВ.426434.161 РЭ	Модуль ввода дискретных сигналов Di904. Руководство по эксплуатации
АЛГВ.426434.162 РЭ	Модуль ввода дискретных сигналов Di907. Руководство по эксплуатации
АЛГВ.420609.031 И1	Модули ввода-вывода измерительные серии МКСО. Методика поверки
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 515-77	Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия
ГОСТ Р 52901-2007	Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия
ГОСТ 9.014-78	ЕК ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок

# Приложение Ж

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

Сокращение	Определение
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП	аналогово-цифровой преобразователь
БВВ	блок ввода-вывода
БК	блок коммуникационный
ВПО	встроенное программное обеспечение
ЗИП	запасные части, инструмент и принадлежности
ИИТ	источник измерительного тока
ИОН	источник опорного напряжения
ИП	изолирующий преобразователь напряжения питания
ИУ	измерительный усилитель
КБВВ	крейт блока ввода-вывода
ЛС	линейный стабилизатор
ЛСИ	линейная схема изоляции
МК	микроконтроллер
МКСО	многофункциональный контроллер связи с объектом
ПС	переключатель скорости обмена данными и режимов работы
РЭ	руководство по эксплуатации
СГИ	схема гальванической изоляции
СЗ	схема защиты
СЗА	схема задания адреса
СЗИП	схема защиты входа от импульсных перенапряжений
СЗОТ	схема защиты и ограничения выходного тока
СИ	схема индикации
СКИ	схема контроля исправности
СКТ	схема контроля температуры
СМ	системная магистраль
СОТ	схема ограничения выходного тока
УСО	устройство связи с объектом
Ф	фильтр
ФИ	формирователь интерфейса
EmiBus	закрытый коммуникационный протокол разработки ЗАО «ЭМИКОН»
ModBus RTU	открытый асинхронный коммуникационный протокол
RS-485	рекомендуемый стандарт EIA для асинхронного интерфейса
TVS-диод	Transient Voltage Suppressor - диод для подавления импульсных перенапряжений