



ЗАО "ЭМИКОН"



МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ

AI-13

Руководство по эксплуатации

АЛГВ.426431.033 РЭ

Москва, 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение модуля	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Устройство и работа	5
1.3.1 Конструкция модуля.....	5
1.3.2 Принцип работы	5
1.3.3 Программное обеспечение.....	7
1.4 Маркировка.....	7
1.5 Тара и упаковка.....	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	8
2.1 Эксплуатационные ограничения	8
2.2 Подготовка модуля к использованию	8
2.2.1 Порядок установки.....	8
2.3 Использование модуля	9
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	9
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	10
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	10
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	10
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	11
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Внешний вид модуля модификаций AI-13, AI-13-01.00	12
Приложение Б Внешний вид модуля модификаций AI-13-02.00	13
Приложение В Структурная схема модуля модификаций AI-13, AI-13-01.00	14
Приложение Г Структурная схема модуля модификаций AI-13-02.00	15
Приложение Д Цоколевка разъемов модуля	16
Приложение Е Пример подключения пожарных извещателей.....	17
Приложение Ж Расположение перемычек на плате модуля	18

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля AI-13 серии DCS-2000 (далее модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации модуля.

Документ содержит технические характеристики модуля, описание построения и принципа работы, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации модуля в составе распределенных систем управления и предназначен для лиц, обеспечивающих подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП, включающих модуль.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения датчиков тока, цоколевки разъемов и расположение перемычек на плате модуля. Кроме того, РЭ содержит описание правил хранения и транспортирования модуля.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля:

Модуль контроля сопротивления AI-13 АЛГВ.426431.033.

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления, для подключения к нему по двухпроводной схеме пожарных извещателей пламени типа ИП 212, ИП 330 или ИП 332 и преобразования полученного с них входного токового сигнала в 12-ти разрядный* цифровой код. Модуль также предназначен для одновременного питания пожарных извещателей пламени типа ИП 212, ИП 330 или ИП 332 напряжением 10-24В от встроенного в модуль гальванически изолированного преобразователя.

Модуль выпускается в следующих модификациях:

- AI-13 (АЛГВ.426431.033);
- AI-13-00.01 (АЛГВ.426431.033-00.01);
- AI-13-01.00 (АЛГВ.426431.033-01.00);
- AI-13-01.01 (АЛГВ.426431.033-01.01);
- AI-13-02.00 (АЛГВ.426431.033-02.00);
- AI-13-02.01 (АЛГВ.426431.033-02.01).

Модули модификации AI-13-XX.00 относятся к электрооборудованию общего исполнения и устанавливаются вне взрывоопасных зон.

Модули модификации AI-13-XX.01 являются взрывозащищенным с маркировкой взрывозащиты [Exib] ИС X в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК60079-11-99). *При изучении и эксплуатации модуля взрывозащищенного исполнения следует руководствоваться документом “Модули серии DCS-2000 взрывозащищенные. Руководство по эксплуатации. АЛГВ.420609.014 РЭ”.*

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания 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.

*Примечание.

Модули модификаций AI-13, AI-13-01.00 имеют:

- встроенный в микропроцессор 10-ти разрядный АЦП;
- входное сопротивление каналов больше 690 Ом;
- погрешность преобразования входного тока в цифровой код достигает 5%;
- каналы RS-485 обслуживаются одним встроенным USART.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов подключения датчиков	4
Входное сопротивление каналов (AI-13-02.00), Ом	570
Напряжение источника питания датчиков на холостом ходу, В	24±5%
Диапазон входных сигналов, мА	0...20
Погрешность преобразования тока в цифровой код, %	±2
Возможность программного включения и выключения питания канала	имеется
Гальваническая развязка между внешним стабилизированным источником питания и системными цепями модуля, В, не менее	500
Интерфейс	RS-485
Протокол	MODBUS RTU
Количество каналов интерфейса	2
Масса модуля, кг, не более	0,1

Электропитание модуля модификации AI-13-02.00 осуществляется от источника питания 18-36 В. Максимальный ток потребления 200мА.

Электропитание модуля модификаций AI-13, AI-13-01.00 осуществляется от стабилизированного источника питания 24В.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция модуля

Внешний вид модификаций модуля показан в приложениях А, Б. Конструктивно модуль выполнен в виде многослойной печатной платы, установленной в пластмассовый корпус.

В качестве внешних разъемов используются соединители X1 и X2. Соединитель X1 предназначен для подключения к модулю системного источника питания и локальной сети. Соединитель X2 предназначен для подключения датчиков. Соединение модуля с пожарными извещателями показано в приложении Е.

На торце корпуса расположены три светодиода. Светодиод “RXD” индицирует прием информации из локальной сети. Светодиод “TXD” индицирует передачу информации из модуля в локальную сеть. Периодическое свечение светодиода “RUN” свидетельствует о том, что модуль находится во включенном, рабочем состоянии.

1.3.2 Принцип работы

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления. Все устройства системы объединены локальной информационной сетью, работающей по протоколу MODBUS (интерфейс RS-485, скорость передачи данных до 115.2 Кбод), и имеют свой логический адрес. Модуль принадлежит к устройствам нижнего уровня. В составе сети он работает в качестве “ПОДЧИНЕННОГО” устройства, исполняя команды ведущего устройства.

Модуль имеет два независимых интерфейсных канала RS-485.

Модуль состоит из двух основных устройств:

- устройства аналогового ввода (УА);
- устройства управления (УУ).

УА предназначено для фильтрации входных токовых сигналов и преобразования этих сигналов в 12-разрядный цифровой код.

УУ обеспечивает управление АЦП, прием от него цифровых данных, их обработку и работу модуля в локальной сети.

В РЭ представлено две структурные схемы. В приложении В показана структурная схема модуля модификаций AI-13, AI-13-01.00, а в приложении Г показана структурная схема модуля модификации AI-13-02.00.

В модуле модификации AI-13-02.00 схема электрическая принципиальная платы содержит микросхему АЦП и микроконтроллер содержащий два независимых USARTa, которые создают два независимых интерфейсных каналов RS-485.

В модуле модификаций AI-13, AI-13-01.00 схема электрическая принципиальная платы содержит АЦП встроенный в микроконтроллер и коммутированные два интерфейсных каналов RS-485, которые образуются одним USARTом.

Структурные схемы состоят из следующих узлов:

• схема фильтрации входных сигналов и защиты входов аналогового коммутатора, СФЗ;

- коммутатор входных каналов и АЦП, КВК;
- вторичные источники питания, ИП1...ИП3;
- микропроцессор, ЦПУ;
- оптопары, ОП;
- формирователи интерфейса RS-485, ФИ.

УА содержит СФЗ, КВК, ИП1.

УУ содержит ЦПУ, ОП, ФИ, ИП2, ИП3.

Входной токовый сигнал через схему СФЗ поступает на входы коммутатора КВК. Далее сигнал подается на вход последовательного АЦП типа AD7893, преобразуется в цифровую форму, передается в микропроцессор по протоколу SPI и становится доступен для считывания внешней программой пользователя через регистровое пространство процессора ATMEGA-162. В модулях модификаций AI-13-00.00 и AI-13-01.00 входной сигнал после КВК поступает на входы встроенного в ЦПУ АЦП.

Питание модуля осуществляется напряжением 18-36В. Вторичные источники питания ИП1, ИП2, ИП3, гальванически изолируют питание модуля от системного источника питания. ИП1, преобразуя входное напряжение в стабилизированное напряжение +24 В, обеспечивает питание аналоговой части модуля и внешних токовых датчиков.

ИП2, преобразуя входное напряжение в напряжение +5В, обеспечивает питание цифровых микросхем УУ. ИП3, преобразуя входное напряжение в напряжение +5В, обеспечивает питание преобразователей интерфейса RS-485.

ФИ, выполненный на базе микросхем AD485, фирмы ANALOG DEVICES, с помощью ОП и ИП3, гальванически изолирован от других устройств модуля.

Согласование нагрузок локальной информационной сети, обусловленных протяженностью сети и количеством подключенных к ней модулей, выполняется с помощью переключателей J10...J15. К первому каналу интерфейса RS-485 относятся переключатели J10...J12, ко второму каналу – J13...J15. Установка переключателя J10 (J13) подключает шину "А" интерфейса RS-485 через резистор 3,3 кОм к выходу +5VS источника питания ИП3. Установка переключателя J11 (J14) подключает шину "В" интерфейса RS-485 через резистор 3,3 кОм к выходу SHLD источника питания ИП3. Установка переключателя J12 (J15) подключает резистор 100 Ом между шинами "А" и "В" интерфейса RS-485. Информационный обмен по интерфейсным каналам может производиться со скоростями указанными в таблице 4. Скорость обмена устанавливается переключателями J7...J9.

Цоколевки разъемов модуля приведены в приложении Д. Расположение переключателей на плате модуля показано в приложении Ж.

1.3.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение модуля предусматривает тестирование модуля, аналого-цифровое преобразование входного сигнала, фильтрацию результата измерения, индикацию работоспособности модуля и информационный обмен с ведущим устройством по протоколу MODBUS. Структура регистров ОЗУ модуля, доступных пользователю, приведена в таблице 2.

Таблица 2

00	Отфильтрованное значение канала 0 (12 разрядов)
01	Отфильтрованное значение канала 1 (12 разрядов)
02	Отфильтрованное значение канала 2 (12 разрядов)
03	Отфильтрованное значение канала 3 (12 разрядов)
04	Не используется
05	Не используется
08	Индикатор прогресса
10	Счетчик внешних сбросов (по охранному таймеру)
11	Индикатор ошибок (2: ошибка Flash, 3: ошибка SRAM, 4: ошибка EEPROM)
12	Счетчик сбросов по питанию
13	Сетевой адрес, считанный с джамперов
14	Тип модуля (= 7)
15	Программная версия
16	Регистр управления каналами

1.4 Маркировка

Маркировка модуля должна быть нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержать:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- маркировку взрывозащиты (кроме модулей AI-13-XX.00);
- заводской номер и год выпуска;

1.5 Тара и упаковка

Транспортная тара, в которой поставляются модули, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ 7376. В одном транспортном ящике размещается 20 укладочных ящиков.

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

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

2. Коробки с модулями в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный ящик. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30, ГОСТ 7376.

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. Допускается наносить маркировку непосредственно 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 30 мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10 мм.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0,4x20 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 модули.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации модуля необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.

2.2 Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования модулей 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 модуля возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

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

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

2.2.1 Порядок установки

Перед началом монтажа модуль следует осмотреть и проверить заземляющее устройство, целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов.

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- с помощью переключателей J1...J6 в соответствии с таблицей 3 установить логический системный адрес модуля;
- с помощью переключателей J9...J7 в соответствии с таблицей 4 установить скорость информационного обмена по интерфейсным каналам RS-485.

- если модуль используется крайним в линии связи – необходимо установить перемычки J10...J15;
- установить модуль на DIN – рельс типа DIN3 (TS 35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
- подключить к модулю сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля (см. примечание).

Таблица 3

Адрес	Положение перемычек					
	J6	J5	J4	J3	J2	J1
1						#
2					#	
3					#	#

62	#	#	#	#	#	
63	#	#	#	#	#	#

Примечание:

1. Для установки перемычек необходимо снять крышку модуля, выполнить установку перемычек и закрыть модуль крышкой.
2. В таблице 3 “#” означает, что перемычка установлена.

Таблица 4

Скорость передачи, бод	ПЕРЕМЫЧКИ		
	J7	J8	J9
2400	-	-	-
9600	√	-	-
38400	-	√	-
115200	√	√	-
230400	-	-	√
460800	√	-	√
921600	-	√	√
921600	√	√	√

Примечания.

1. “√” – перемычка установлена, “-” – перемычка не установлена.

2.3 Использование модуля

Прежде чем начать работу с модулем, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией модуля.

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании. Перед присоединением линий связи со взрывозащищенными датчиками модуль должен быть надежно заземлен.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным 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 с использованием ЗИП.

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

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

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

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5°C до плюс 40°C, относительная влажность до 80% при температуре плюс 25°C без конденсации влаги;

- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:

- сернистого газа 20 мг/м³ в сутки;
- хлористых солей 2 мг/м³ в сутки.

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

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха плюс 20°C ±5°C 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.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность модуля 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 5.

Транспортная тара представляет собой дощатый неразборный плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0,4x20мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик.

Зазоры между стенками ящиков заполняются гофрированным картоном Т-30 ГОСТ 7376-77.

Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30 ГОСТ 7376-77.

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

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 60° С до плюс 60° С;
- 2) относительная влажность 98% при температуре плюс 25° С;
- 3) атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт.ст.) до 100 кПа (750 мм рт.ст.).

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

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

7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

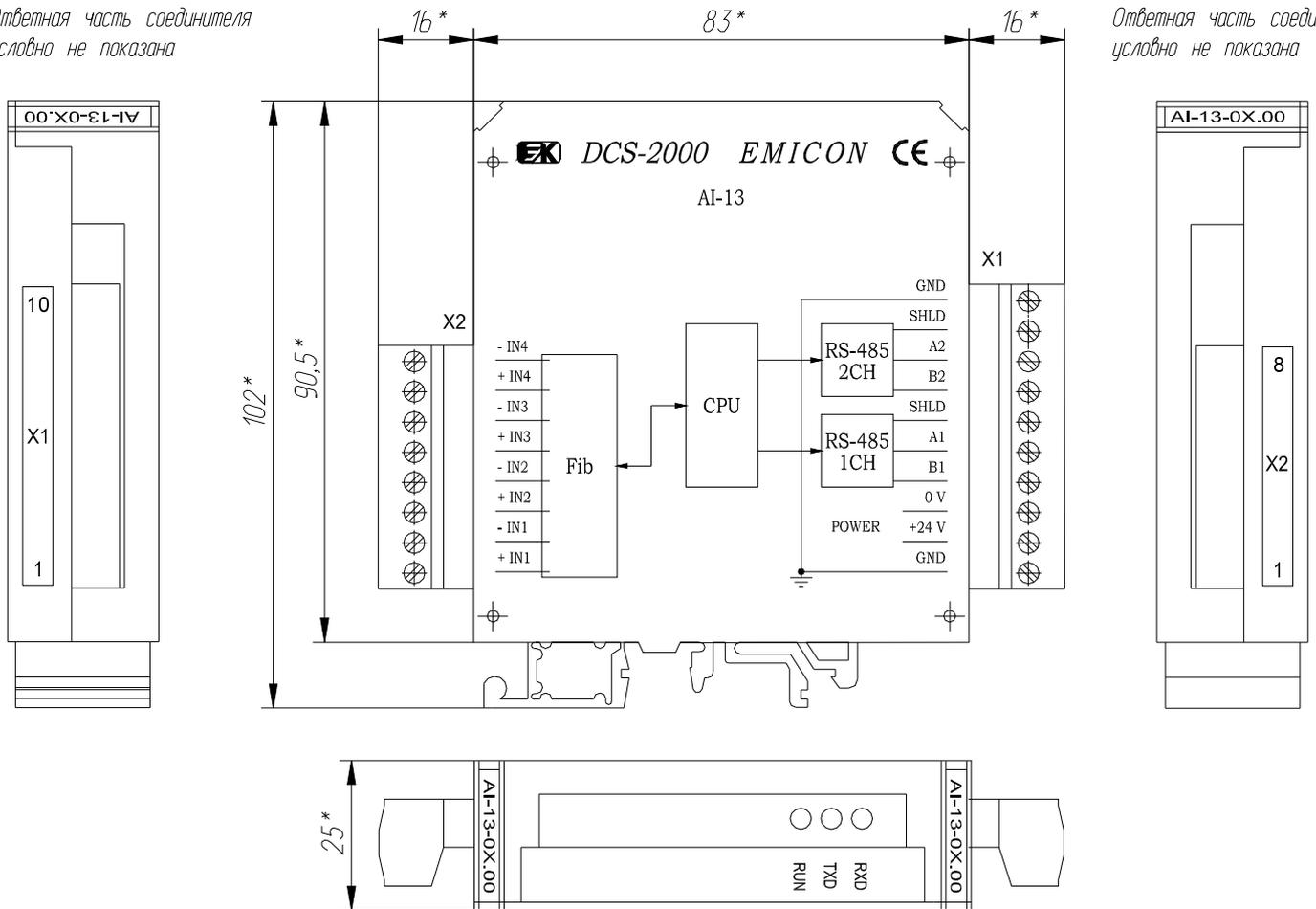
При оформлении заказа на модули в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- “Наименование” - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- “Вариант” - указывается вариант исполнения модуля в зависимости от требований взрывозащиты (см. п. 1.1);
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

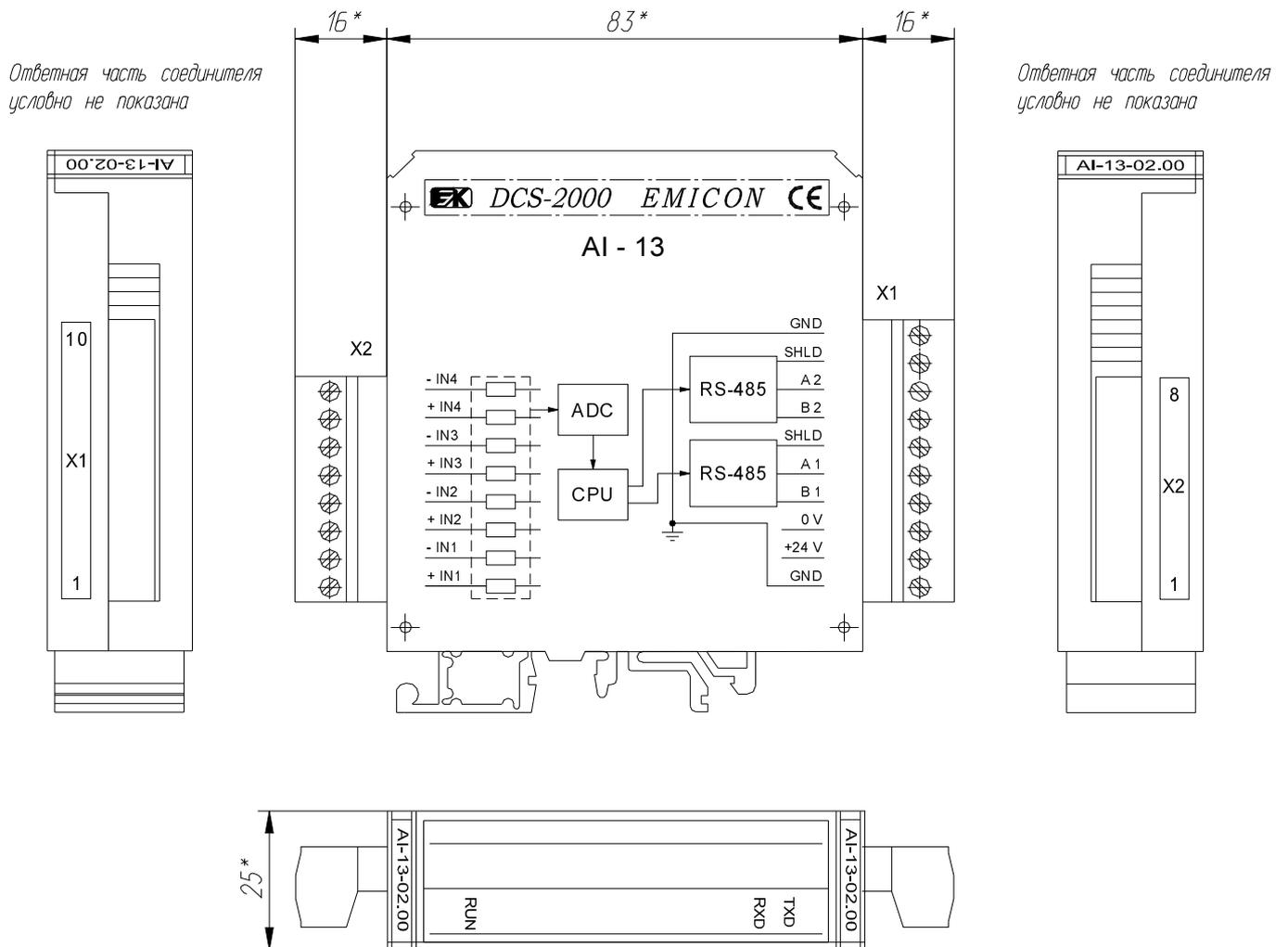
Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

Ответная часть соединителя условно не показана

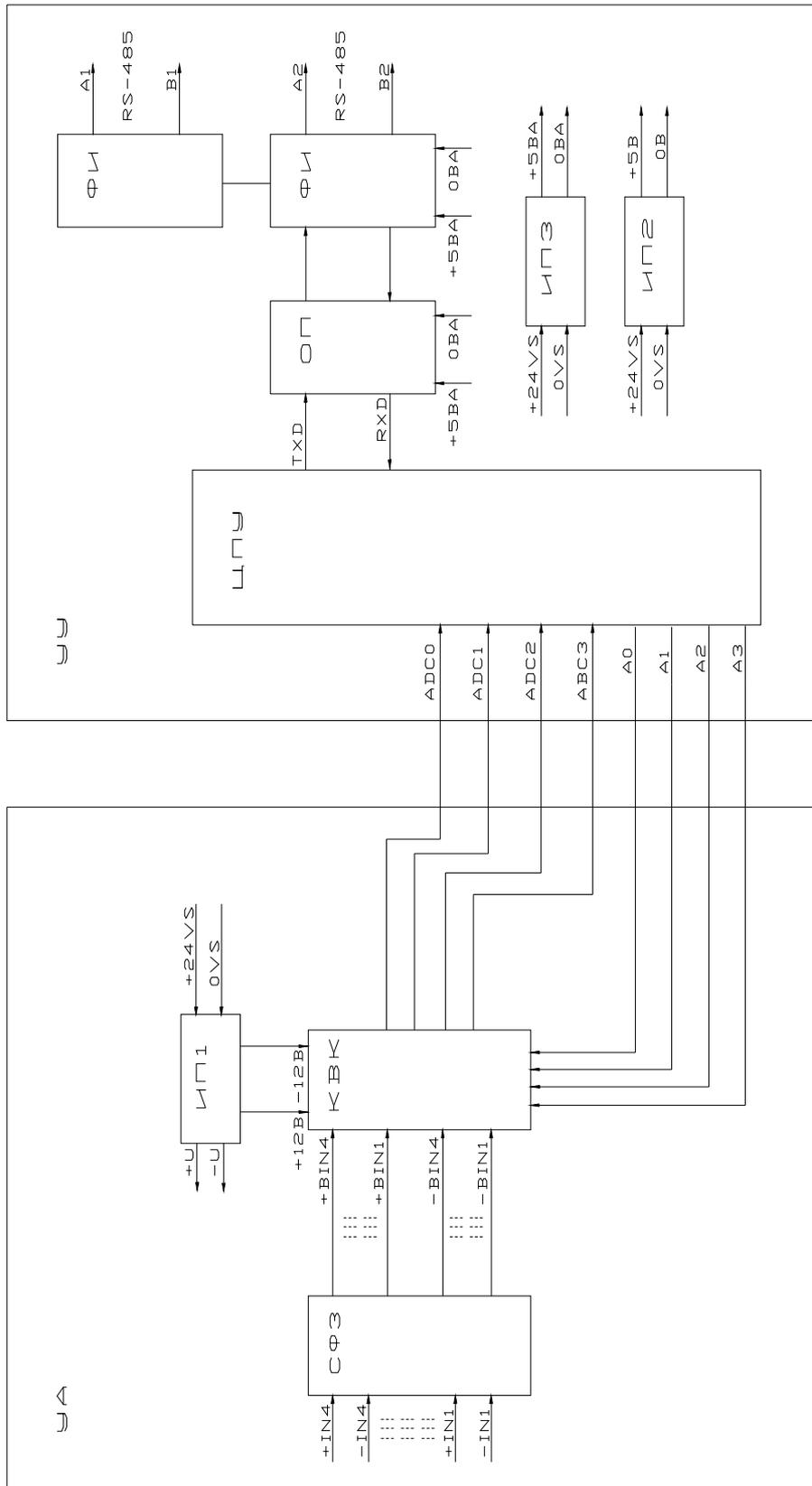
Ответная часть соединителя условно не показана



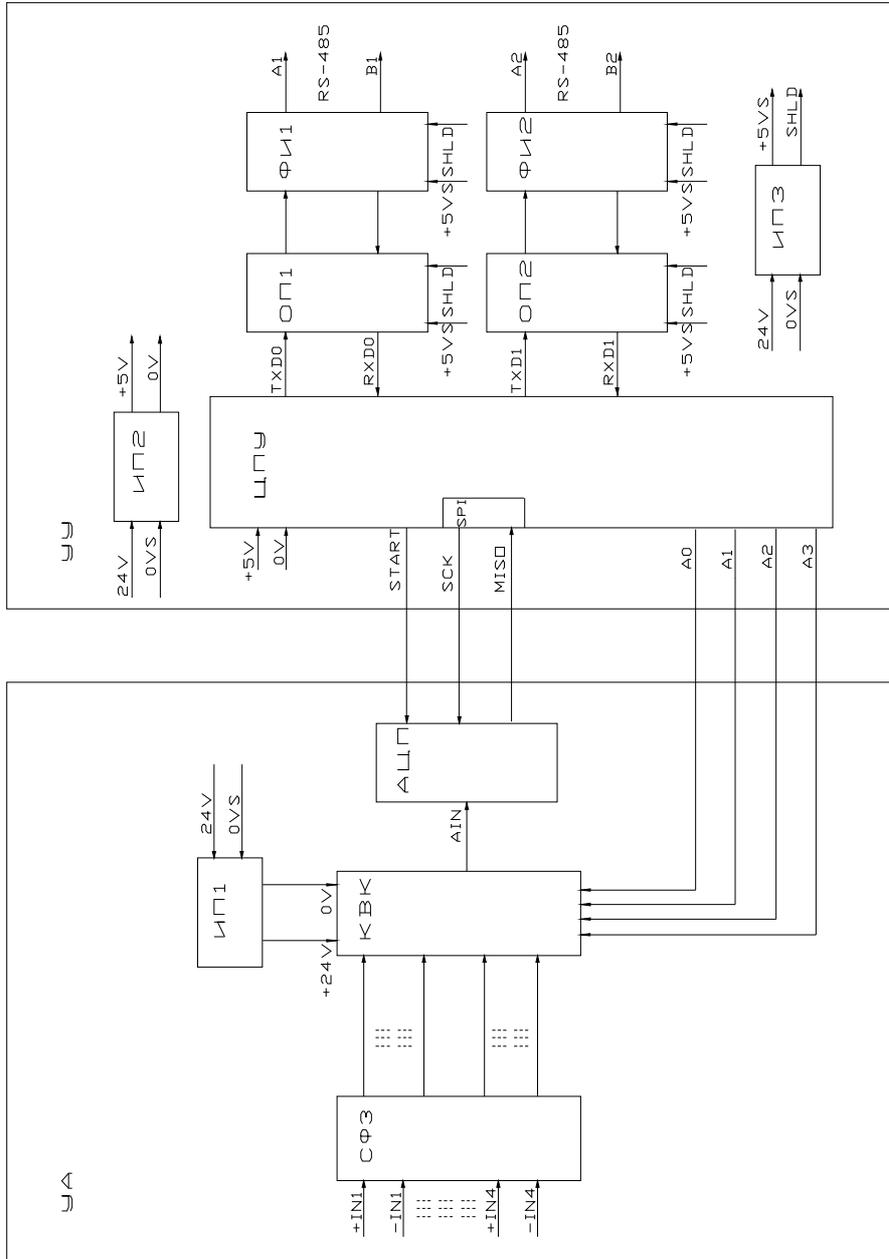
Внешний вид модуля модификаций AI-13, AI-13-01.00



Внешний вид модуля модификации AI-13-02.00



Структурная схема модуля модификаций AI-13, AI-13-01.00



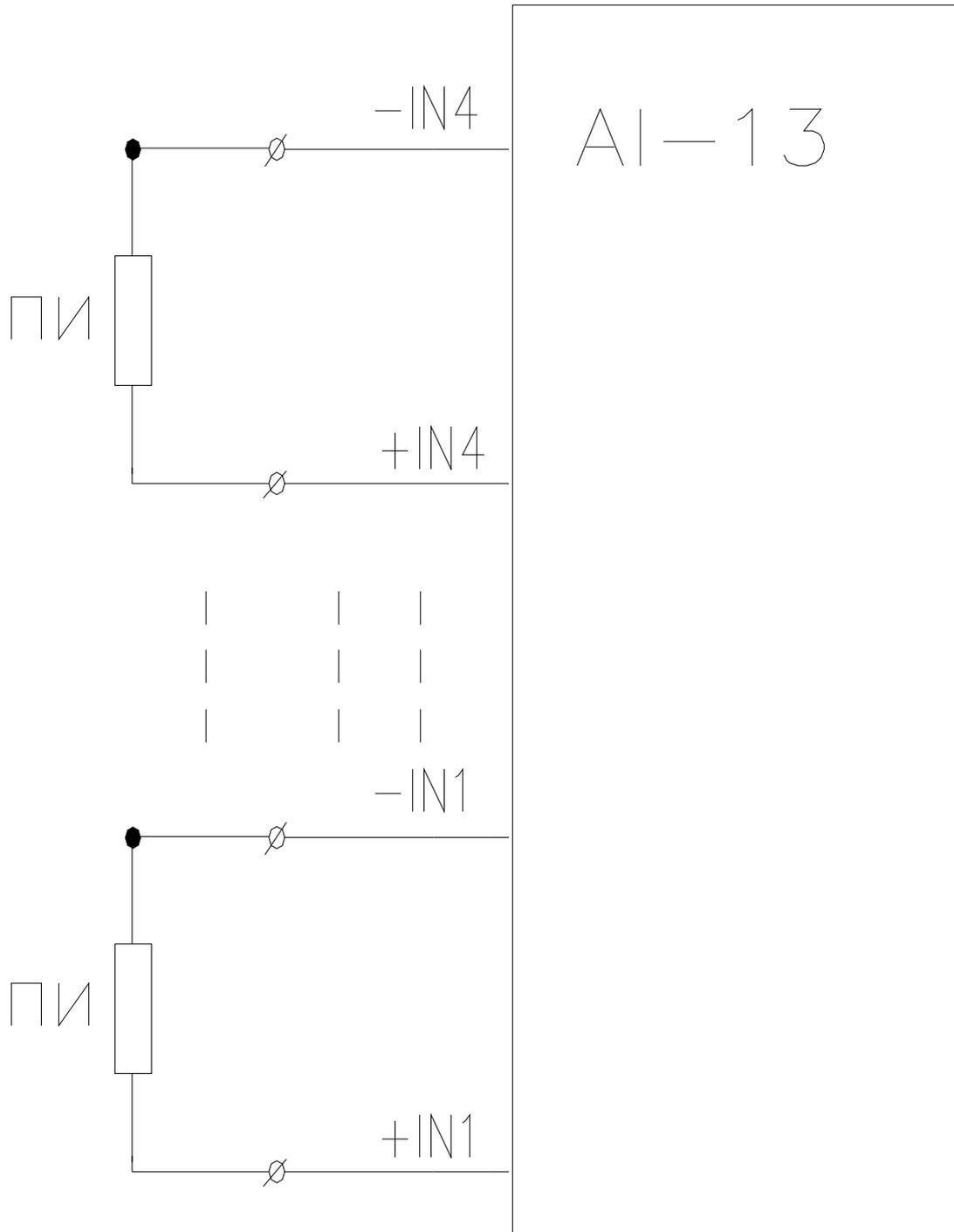
Структурная схема модуля модификации AI-13-02.00

Вилка MSTBA2,5/10-G-5,08	
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	GND
2	+24V
3	0VS
4	B1 (RS-485)
5	A 1(RS-485)
6	SHLD
7	B 2(RS-485)
8	A 2(RS-485)
9	SHLD
10	GND

Цоколёвка системного разъема модуля, X1

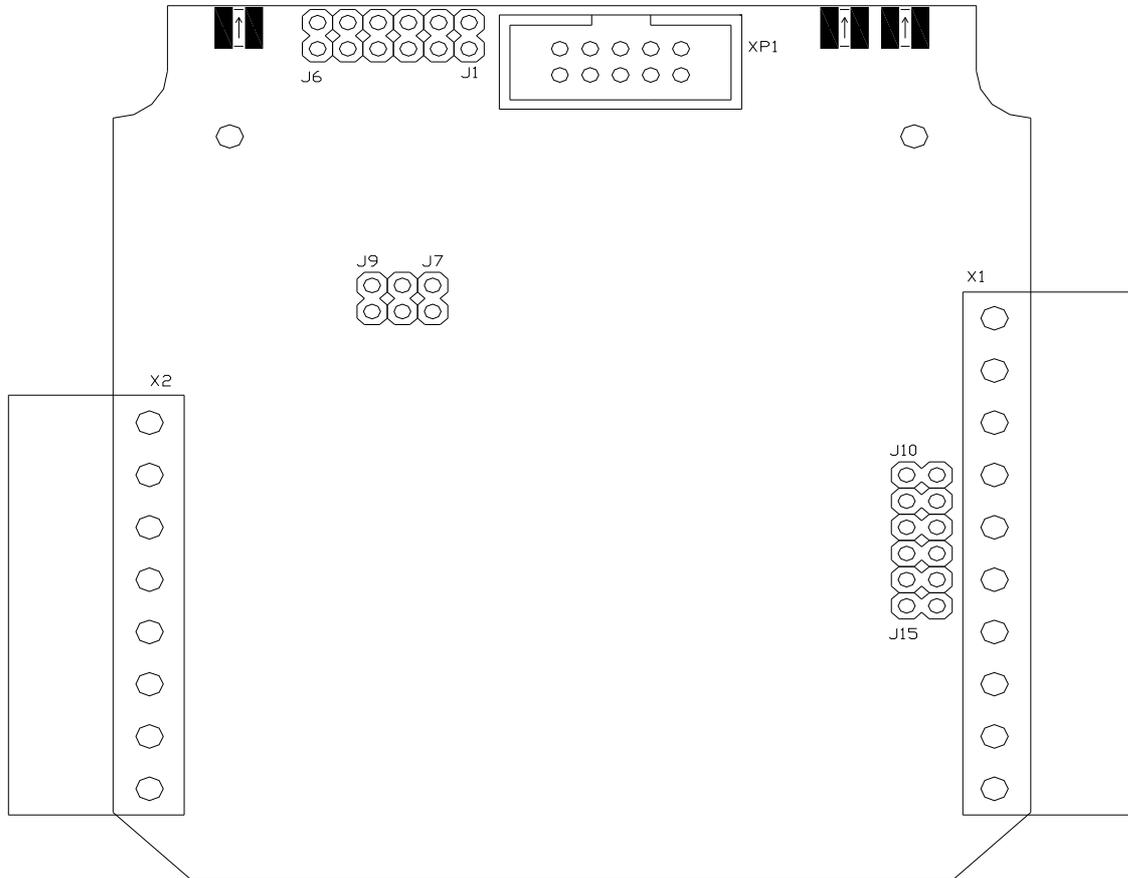
Вилка MSTBA2,5/8-G-5,08	
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	+IN1
2	-IN1
3	+IN2
4	-IN2
5	+IN3
6	-IN3
7	+IN4
8	-IN4

Цоколёвка объектного разъема модулей, X2



Пример подключения пожарных извещателей

Приложение Ж



Расположение перемычек на плате модуля