



ЗАО "ЭМИКОН"

**МОДУЛЬ ВВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
DIA-31A**

Руководство по эксплуатации
АЛГВ.426434.142 РЭ

Москва, 2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение модуля	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Устройство и работа	4
1.3.1 Конструкция модуля.....	4
1.3.2 Принцип работы	5
1.3.3 Программное обеспечение.....	6
1.4 Маркировка.....	6
1.5 Тара и упаковка.....	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	7
2.1 Эксплуатационные ограничения	7
2.2 Подготовка модуля к использованию	8
2.2.1 Порядок установки.....	8
2.3 Использование модуля	8
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	8
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	8
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	9
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	9
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	10
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А ВНЕШНИЙ ВИД МОДУЛЯ СО СТОРОНЫ ПЛАНКИ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ Б СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ В ЦОКОЛЕВКА РАЗЪЕМОВ МОДУЛЯ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ВХОДА МОДУЛЯ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Д РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ МОДУЛЯ.....	15

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля ввода дискретных сигналов переменного тока DIA-31A (далее - модуль) и предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих модуль, с его устройством, принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания, хранения и транспортирования.

Документ содержит технические характеристики модуля, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения модуля.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения, цоколевка разъемов.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться “Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста”, “Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя”, “Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей”.

К работе с модулем допускаются лица, изучившие настоящий документ и соответствующим образом аттестованные.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение модуля

Наименование модуля:

Модуль ввода дискретных сигналов переменного тока DIA-31A АЛГВ.426434.142.

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления и имеет восемь входных каналов. Каждый вход модуля имеет защиту от мощных помех.

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.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов ввода	8
Входное напряжение переменного тока, В	187...242
Номинальный входной ток, мА	3
Максимальное напряжение на входе, В	300
Напряжение включения канала, В	165±5
Величина петли гистерезиса, в процентах от напряжения включения, не менее	10
Габаритные размеры модуля, мм	140x120x30
Масса модуля, кг, не более	0,2
Интерфейс	RS-485*
Количество каналов интерфейса	2
Протокол	MODBUS
Напряжение питания модуля	18...36В
Гальваническая изоляция внешнего источника питания от системной части, объектной части и интерфейсной части, В	1000

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в приложении А. Конструктивно, модуль выполнен в виде многослойной печатной платы с закрепленной на ней металлической крышкой - экраном. На лицевой стороне модуля находится металлическая планка, на которую выведены элементы индикации, пользовательский разъем ХР1, винты крепления модуля к корпусу каркаса и ручки для удобства извлечения его. На задней части модуля находится системный разъем ХР2, с помощью которого модуль подключается к магистрали кроссовой платы.

1.3.2 Принцип работы

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

- входную схему УА;
- вторичный источник питания, ИП1;
- микроконтроллер, ЦПУ;
- оптопары, ОП;
- регистр индикации, РИ;
- формирователь интерфейсов RS-485, ФИ.

В состав модуля входит восемь гальванически изолированных входов. В качестве управляющего устройства используется микроконтроллер ATmega162 фирмы ATMEL.

Принцип работы модуля состоит в следующем. Входное напряжение переменного тока, поданное на контакты N и L (см. приложение Г), через гасящий конденсатор C1 и защитную цепочку R1-C2 поступает на выпрямительный мост VD1, сглаживается конденсатором C3 и, через токозадающий резистор R3, включает оптрон V1. Выходной сигнал с коллектора транзистора оптрона подается на триггер Шмидта DD1, обеспечивающего необходимый гистерезис входной характеристики модуля. Выход триггера подключен на входной порт микропроцессора ATmega162. Резисторы R4 и R5 задают порог срабатывания включения канала, равный 165 ± 5 В. При необходимости (изменяя номинал резистора R5) можно выбрать другую величину порога включения канала.

Наряду с микроконтроллером в состав ЦПУ входит устройство охранного таймера Watchdog. Если в течение 1,6 с не происходит программной поддержки охранного таймера, происходит аппаратный сброс ЦПУ.

Интерфейсные каналы модуля образуются двумя последовательными портами микроконтроллера, USARTами. Выходы USARTов соединены с формирователями интерфейсов RS-485. В качестве формирователей интерфейсов используются микросхемы ADM2582 фирмы ANALOG DEVICES. Особенностью данных микросхем является содержание внутри корпуса твердотельного трансформатора, который обеспечивает гальваническую изоляцию системной части модуля от интерфейсной.

Интерфейсные каналы имеют терминальные резисторы, предназначенные для согласования линий связи, подключаемых к модулю. Номиналы резисторов 120 Ом. Подключаются они к линиям А и В с помощью перемычек J5 для канала 1 и J6 для канала 2. Данные перемычки должны устанавливаться, если модуль является первым или последним устройством в сети. В составе кроссовой платы также имеются терминальные резисторы, которые подключаются к сети перемычками. Если используются перемычки, расположенные на кроссовой плате, то на модуле можно их не устанавливать. При отсутствии передачи данных по сети микросхемы ADM2582 настроены на прием. Во время включения передатчика микросхемы переходят из пассивного состояния в активное, что приводит к возникновению переходных процессов в сети. Для устранения подобных явлений модуль содержит резисторы, которые подсоединяют линии А интерфейсных каналов к положительному выходу интерфейсного источника питания, линию В к отрицательному. Перемычки J1 и J2 подключают линии А каналов 1 и 2 соответственно, перемычки J3 и J4 подключают линии В.

Сетевая адресация определяется местом установки модуля в каркас и номером каркаса. В единой сети может находиться до 8 каркасов. На кроссовых платах есть перемычки, которыми устанавливают адрес каркаса. Эти перемычки соединены со входами микроконтроллера (сигналы ADRB2... ADRB0). Сигналы ADR3...ADR0 это кодовая комбинация, которая является сетевым адресом модуля в каркасе. Эти сигналы формируются соединением контактов системного разъема (XP3) с системной шиной модуля. Соединение выполнено печатным монтажом на кроссовой плате. Крайнее левое платоместо имеет наименьший адрес.

Скорость передачи данных по интерфейсным каналам задается микропереключателем SA1. В таблице 3 представлено соответствие состояний переключателей скоростям передачи.

После чтения входных каналов производится их программная фильтрация; отфильтрованные значения записываются в определенные регистры ОЗУ (SRAM), доступные для чтения “ВЕДУЩИМ” устройством по сети RS-485. В таблице 2 представлен массив входов, расположенный в SRAM.

Модуль содержит систему индикации на светодиодах. Светодиоды IN1...IN8 зеленого свечения характеризуют состояние входных каналов. Постоянное свечение светодиода свидетельствует о том, что данный вход модуля находится в состоянии “ВКЛЮЧЕНО”; индикаторы не светятся в состоянии “ВЫКЛЮЧЕНО”. Индикатор “ERROR TEST” (свечение красным светом) характеризует ошибки при прохождении теста, т.е. несовпадения контрольной суммы кодов программного обеспечения и EEPROM или неправильное значение измерения в режиме “TEST”.

Индикатор “ERROR LINK” светится красным цветом, если модуль не передает данные ни по одному интерфейсному каналу.

Питание модуля может осуществляться не стабилизированным напряжением 18..36 В. Мощность, потребляемая модулем от источника питания, не превышает 5 Вт.

Вторичный источник питания ИП1 гальванически изолирует питание модуля от системного источника питания. ИП1, преобразуя входное напряжение в напряжение +5 В, обеспечивает питание цифровых микросхем.

Цоколевки разъемов модуля приведены в приложении В. Расположение перемычек на плате модуля показано в приложении Д.

1.3.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение модуля предусматривает информационный обмен по Интерфейсным каналам RS-485, протокол MODBUS, контроль работоспособности и индикацию состояния модуля.

Структура регистров ОЗУ модуля, доступных пользователю, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Массив входов (расположен в SRAM)	
00	Тип модуля (= 16)
01	Индикатор ошибок: - взведенный 0-й разряд - ошибка SRAM - взведенный 1-й разряд - ошибка Flash - взведенный 2-й разряд - ошибка EEPROM - взведенный 11-й разряд - нет питания входов
02	Индикатор прогресса
03	Отфильтрованное значение входов (8 бит)
04	Положительный фронт (8 бит, задержка 2,5 с)
05	Отрицательный фронт (8 бит, задержка 2,5 с)
06	Регистр состояния входов (зарезервирован)
07	Счетчик внешних сбросов (по охранным таймеру)
08	Счетчик сбросов по питанию
09	Программная версия

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;
- заводской номер.

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

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. 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. Промежутки заполните 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 на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, соестойкой 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 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

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- Перед началом монтажа модуль следует осмотреть целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов;
- С помощью микропереключателей SA1 следует установить скорость информационного обмена (см. таблицу 3);
- Если необходимо с помощью перемычек J9...J14 произвести согласование физической линии информационного обмена.

Таблица 3

Скорость передачи, б/с	МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ SA1			
	1	2	3	4
2400	OFF	OFF	OFF	OFF
9600	ON	OFF	OFF	OFF
38400	OFF	ON	OFF	OFF
115200	ON	ON	OFF	OFF
230400	OFF	OFF	ON	OFF
460800	ON	OFF	ON	OFF
921600	X	ON	ON	OFF

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.

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 отопляемом хранилище.

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения модуля в отопляемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отопляемом 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 коррозионно-активных 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 6.

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.

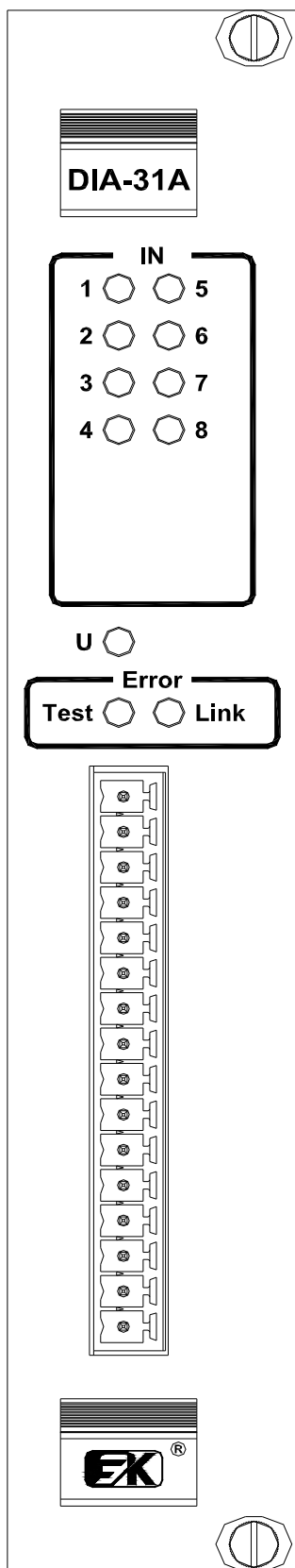
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

- “Наименование” - указывается полное наименование модуля;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

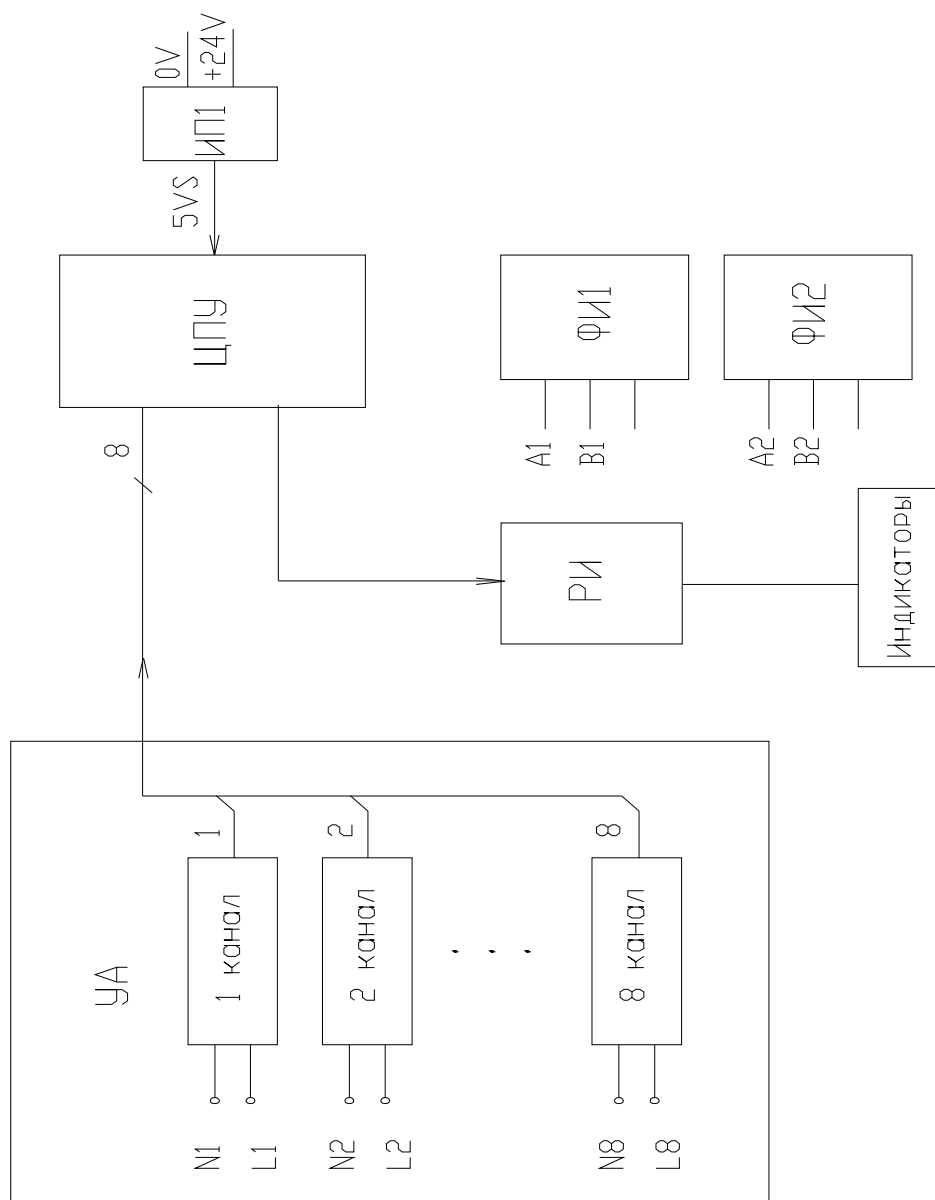
Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

Приложение А



Внешний вид модуля со стороны планки

Приложение Б



Структурная схема модуля

Приложение В

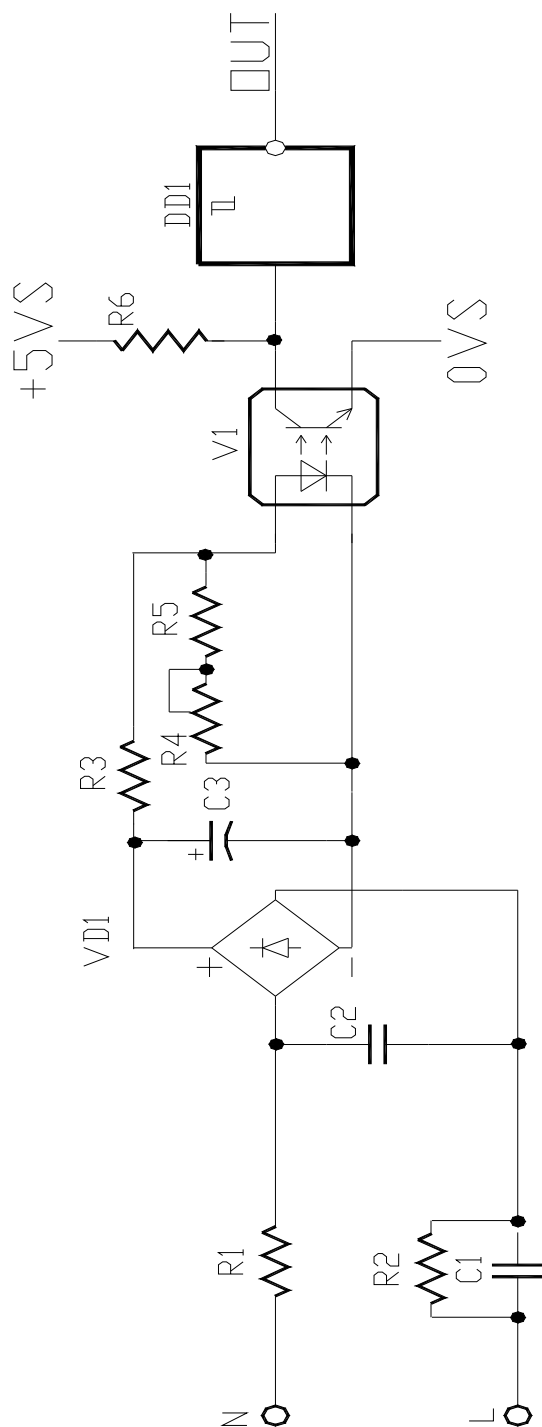
Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
A2	GND	GND	C2
A4	0V	0V	C4
A6	+24V	+24V	C6
A8	0VS		C8
A10			C10
A12	ADRB2		C12
A14			C14
A16	A1 (RS-485)	B1 (RS-485)	C16
A18	0VI1	0VI2	C18
A20	A2 (RS-485)	B2 (RS-485)	C20
A22	ADRB0	ADRB1	C22
A24	ADR0	ADR1	C24
A26	ADR2	ADR3	C26
A28	+24VR	+24VR	C28
A30	0V	0V	C30
A32	GND	GND	C32

Цоколевка системного разъема модуля, ХР3

Номер контакта	Идентификатор сигнала				Номер контакта
1	N1	IN1	IN5	N5	9
2	L1			L5	10
3	N2	IN2	IN6	N6	11
4	L2			L6	12
5	N3	IN3	IN7	N7	13
6	L3			L7	14
7	N4	IN4	IN8	N8	15
8	L4			L8	16

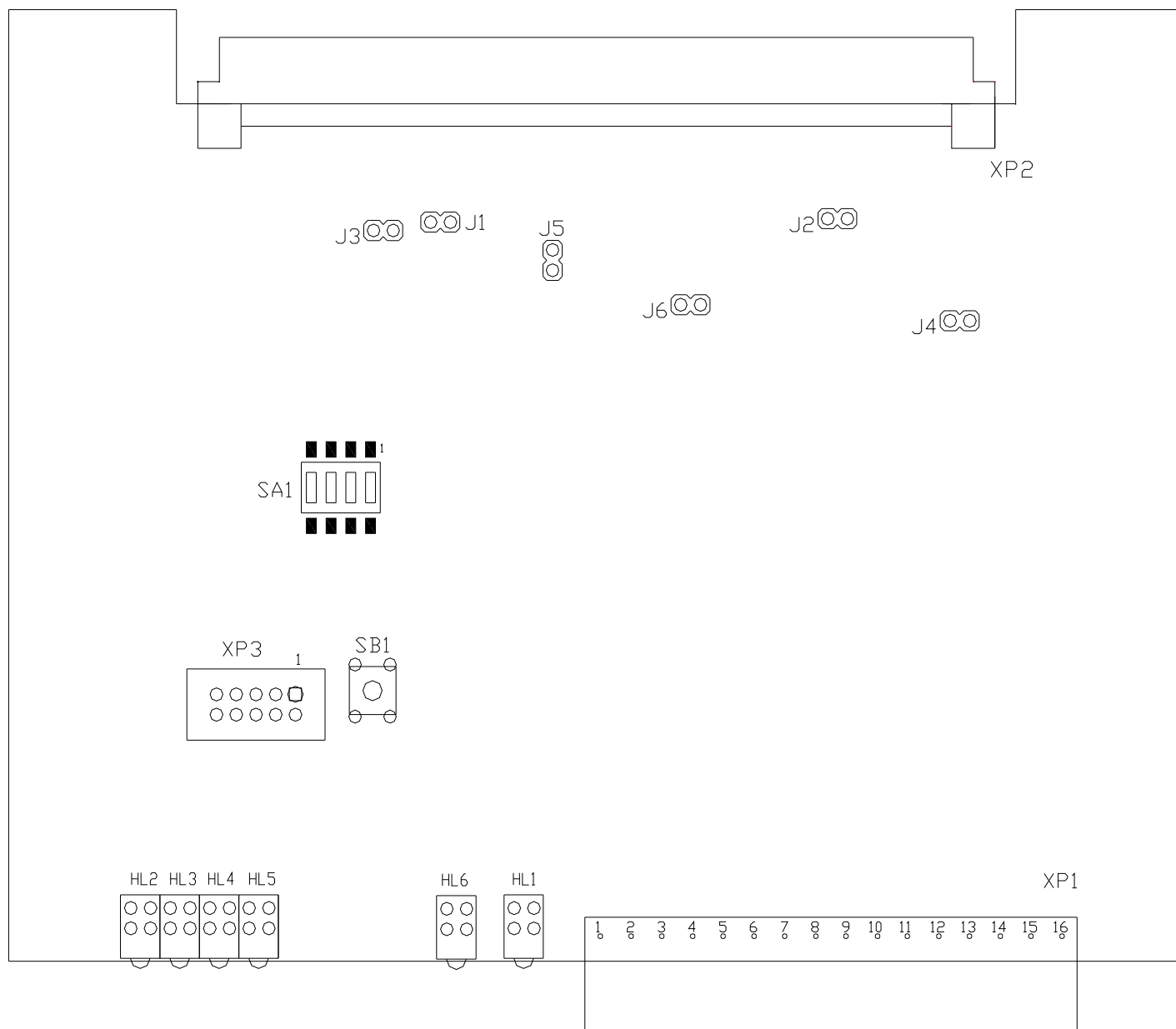
Цоколевка объектного разъема модуля, ХР1

Приложение Г



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ВХОДА МОДУЛЯ

Приложение Д



Расположение элементов на плате модуля