



ЗАО "ЭМИКОН"

МОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ

IOD-31A

Руководство по эксплуатации

АЛГВ.426438.144 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	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	9
2.3 Использование модуля	9
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	9
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	9
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	9
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	10
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА	11
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Внешний вид модуля со стороны планки	12
Приложение Б Структурная схема модуля	13
Приложение В Цоколевка разъемов модуля	14
Приложение Г Пример подключения датчиков и нагрузки	15
Приложение Д Расположение элементов на плате модуля	16
Приложение Е Перечень документов, на которые даны ссылки	17

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля ввода-вывода дискретных сигналов IOD-31A (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.

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля:

Модуль ввода-вывода дискретных сигналов IOD-31A АЛГВ.426438.144.

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления и имеет две изолированные группы каналов. Первая группа представляет собой 8 каналов дискретных входов, имеющая отдельный источник питания 24 В. Датчики подключаются к входам модуля по схеме “общий минус”. Каждый вход модуля имеет простую защиту от перегрузки (мощные помехи, разряды, статика, случайное попадание постороннего напряжения) и контроль линии связи с датчиком на обрыв и короткое замыкание. Пороги срабатывания (“обрыв линии”, “ВЫКЛ”, “ВКЛ”, “замыкание линии”) задаются программно. Вторая группа представляет собой три гальванически изолированных от системной части канала вывода сигналов переменного тока 220 В, два из которых работают на замыкание реле, а третий содержит выходы перекидной группы реле (замыкание и размыкание).

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 -25°C до $+60^{\circ}\text{C}$ (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$;
- 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
Напряжение питания модуля, В	18...36
Количество каналов ввода	8
Диапазон измерения входного напряжения канала ввода, В	0...36
Максимальный входной ток каждого канала ввода, мА	8
Постоянная времени входного фильтра канала ввода, мс	5
Количество каналов вывода	3
Максимальный ток коммутации релейного выхода, не менее, А	5
Максимальное напряжение коммутации выходов, не менее, В	300
Защита от несанкционированного повышения входного напряжения до 500В	имеется на входе каждого канала ввода
Интерфейс, два канала	RS-485
Протокол информационного обмена по интерфейсным каналам	MODBUS
Гальваническая изоляция объектной и системной частей, В, не менее	1000
Гальваническая изоляция интерфейсной части от системной, 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 из него. На задней части модуля находится системный разъем XP2, с помощью которого модуль подключается к магистрали каркаса.

1.3.2 Принцип работы

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

- схему защиты и фильтрации, СЗФ;
- входной коммутатор, ВК;
- масштабирующий усилитель, МУ;
- аналого-цифровой преобразователь, АЦП;
- регистры управления и состояния, РУ, РС;
- формирователь сигнала INHIBIT, СФ INH;
- выходной ключ, К;
- схему контроля выходов, СКВ;
- вторичные источники питания, ИП1, ИП2;
- микропроцессор, ЦПУ;
- оптопары, ОП;

Принцип работы модуля состоит в следующем. Дискретные сигналы от внешних датчиков поступают на СЗФ. Полученное напряжение фильтруется Г-образным RC фильтром и подается на вход ВК, собранного на микросхеме DG508. Далее, сигнал через МУ поступает на вход АЦП типа AD7893-2, имеющего шкалу 0В...+2.5В. Коэффициент передачи МУ выбран так, что при максимальном сигнале на входе модуля (36В), напряжение на входе АЦП равно примерно 2,5В.

Величины входного сигнала, при которых состояние входа определяется как “ВКЛ”, “ВЫКЛ” (пороги петли гистерезиса), “ОБРЫВ” или “КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ”, задаются рабочей программой модуля при анализе считанных из АЦП данных и могут иметь любые требуемые значения. По умолчанию порог “ВКЛ” равен 3/4 шкалы (примерно 18В), а порог “ВЫКЛ” равен 1/4 шкалы (примерно 6В).

Контроль считанных из АЦП данных позволяет зафиксировать обрыв или короткое замыкание линии связи с датчиком. Для поддержки этой возможности параллельно датчику следует подключить резистор R1 15кОм, 0,25Вт, 5%, а последовательно с датчиком резистор R2 470 Ом, 0,25Вт, 5%, как показано в Приложении Г. Эти резисторы должны быть установлены непосредственно вблизи датчика – до линии его связи с модулем.

В выходную группу цифровые данные поступают из регистра управления, выходы которого управляют состоянием К. Последние, собраны на реле G6R-1 фирмы OMRON. Выходные каналы один и два представляют собой нормально разомкнутые выходы двух реле. Третий канал – выходы реле, где СС – общий выход, NC – нормально замкнутый, NO - нормально разомкнутый.

Модуль содержит схему формирования сигнала INHIBIT. Данный сигнал в случае сбоя работы модуля выключает выходные ключи.

СКВ позволяет оперативно отслеживать истинное состояние драйверов выходных ключей и принять необходимые меры при их несоответствии ожидаемому значению.

Схема индикации модуля отображает состояние каждого входного и выходного канала. Свечение индикатора «ERROR TEST» характеризует ошибку самотестирования или срабатывания схемы формирования сигнала INHIBIT. Время срабатывания сигнала INHIBIT (время с момента окончания сброса схемы формирования, до возникновения сигнала) составляет 450 мс. Свечение индикатора «ERROR LINK» характеризует отсутствие связи модуля по двум интерфейсным каналам RS-485.

В качестве управляющего устройства используется микроконтроллер ATmega162 фирмы ATMEL. Микроконтроллер работает в режиме микропроцессора, т.е. формирует три шины управления: шину адреса (8 разрядов), шину данных (8 разрядов), шину синхрониза-

ции (сигналы ALE, WR, RD). Управление выходными каналами производится с помощью регистра управления. Ввод данных с входных каналов в микропроцессор выполняется по средствам встроенного в ЦПУ интерфейса SPI. На вход регистра состояния заведены сигналы контроля работы драйверов выходных ключей, сигнал INHIBIT и сигнал наличия питания, PA.

Наряду с ЦПУ модуль имеет супервизор питания, совмещенный с охранным таймером Watchdog. Если в течение 1,6 секунды 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 ADM2587E 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 переключателей J6 для канала 1 и J7 для канала 2. Данные переключатели должны устанавливаться, если модуль является первым или последним устройством в сети. В составе кроссовой платы также имеются терминальные резисторы, которые подключаются к сети переключателями. Если используются переключатели, расположенные на кроссовой плате, то на модуле можно их не устанавливать. При отсутствии передачи данных по сети микросхемы ADM2587E 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. Переключатели J2 и J3 подключают линии А каналов 1 и 2 соответственно, переключатели J4 и J5 подключают линии В.

Сетевая адресация определяется местом установки модуля в каркасе и номером каркаса. В единой сети может находиться до 8 каркасов. На кроссовых платах есть переключатели, которыми устанавливают адрес каркаса. Эти переключатели соединены с 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 (XP2) с системной общей 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 микропереключателей скоростям передачи.

Модуль содержит систему индикации, выполненную на светодиодах. Светодиоды OUT1...OUT3 зеленого свечения характеризуют состояние выходных каналов. Если диод светится, это означает, что выходной канал в состоянии включено. Свечение светодиодов IN1...IN8 (зеленый свет) характеризует состояние входных каналов включено.

Свечение индикатора U (желтое свечение) характеризует наличие питания модуля.

Индикатор "TEST" (свечение красным цветом) характеризует ошибки при прохождении теста модуля, т.е. несовпадения контрольной суммы кодов программного обеспечения и нарушение работы программного обеспечения, нет поддержки сигнала INHIBIT.

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

Питание модулей IOD-31A осуществляется не стабилизированным напряжением 18..36 В. Мощность, потребляемая модулем от источника питания, не превышает 3,5 Вт.

Вторичные источники питания ИП1, ИП2, гальванически изолируют питание модуля от системного источника питания. ИП1, преобразуя входное напряжение в напряжение ± 12

В, обеспечивает питанием входную группу модуля. ИП2, преобразуя входное напряжение в напряжение +5 В, обеспечивает питание цифровых системной части модуля

Цоколевки разъемов модуля приведены в приложении В. Пример подключения внешних сигналов к входам модуля и нагрузок к выходам модуля приведен в приложении Г. 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

00	Тип модуля (= 26)
01	- взведенный 0-й разряд - ошибка SRAM - взведенный 1-й разряд – ошибка Flash - взведенный 2-й разряд - ошибка EEPROM - взведенный 3-й разряд – ошибка Inhibit - взведенный 11-й разряд – нет питания входов
02	Индикатор прогресса
03	Отфильтрованные значения входов (разряды 0...7)
04	Считанные значения выходов (разряды 0...2)
05	Регистр состояния выходов: - взведенные разряды 0...2 – аварии выходов 0...2
06	Положительный фронт (разряды 0...7, задержка 2,5 с)
07	Отрицательный фронт (разряды 0...7, задержка 2,5 с)
08	Индикаторы КЗ на входах 0...7(разряды 0...7)
09	Индикаторы обрыва линии на входах 0...7 (разряды 0...7)
10	Счетчик внешних сбросов (по охранному таймеру)
11	Счетчик сбросов по питанию
12	Программная версия
13	Записываемые значения выходов

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.

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 (высланы) 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, 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 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 J5...J10 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 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 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.

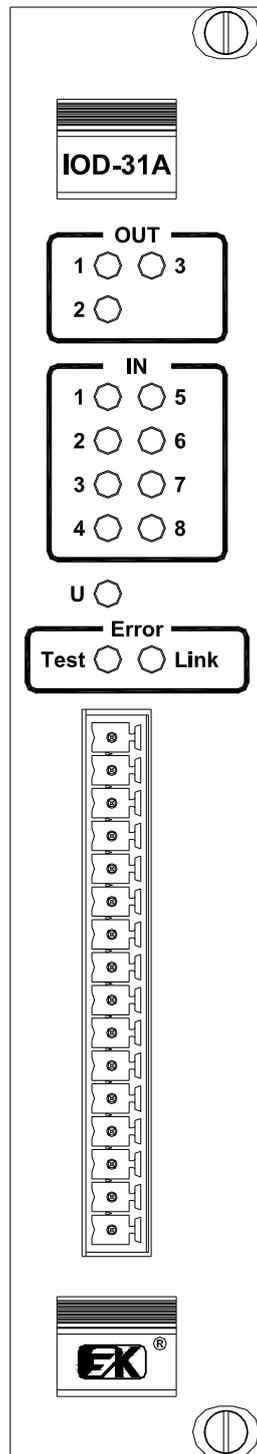
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

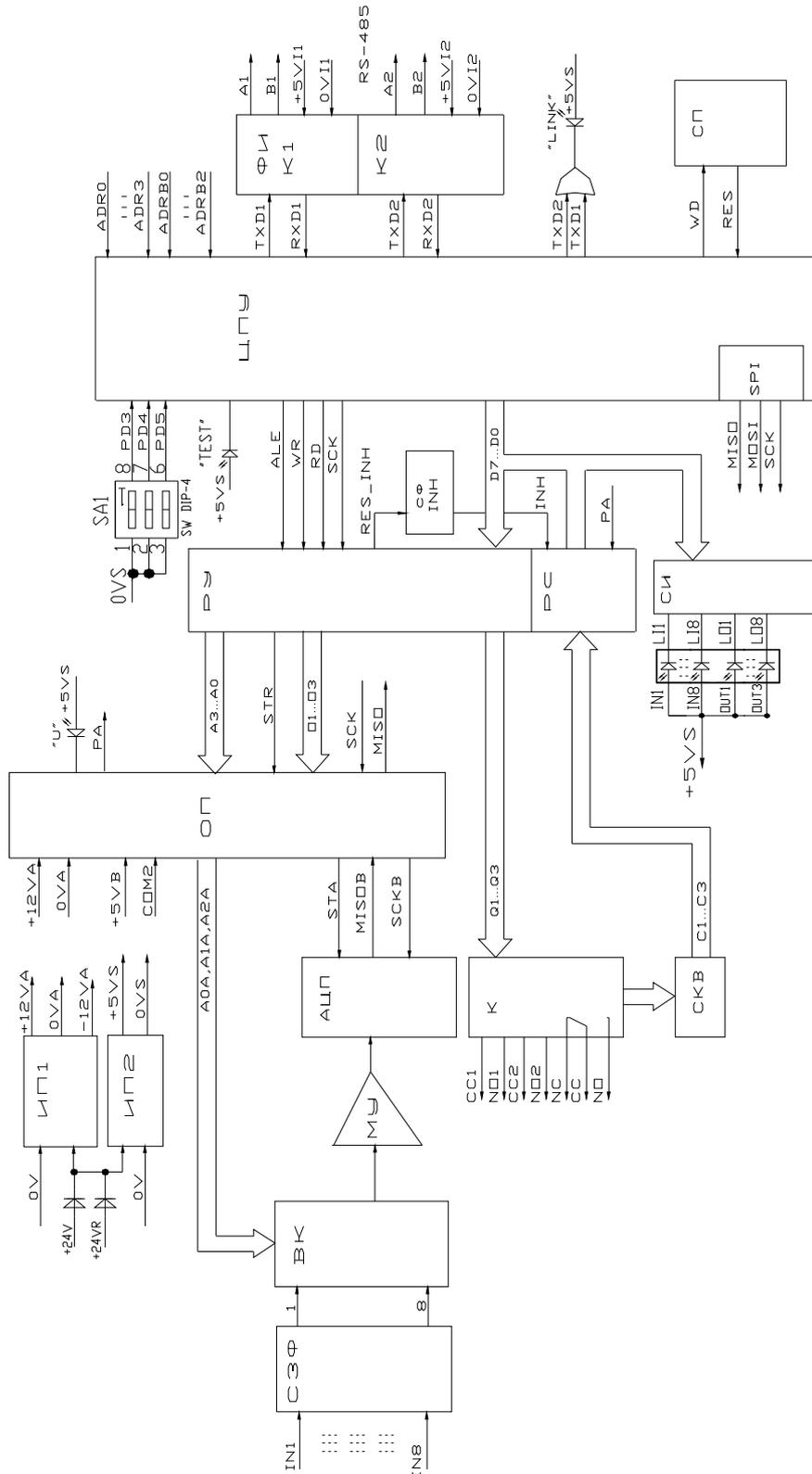
- “Наименование” - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- “Вариант” - указывается вариант исполнения модуля в зависимости от требований;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

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

Приложение А



Внешний вид модуля со стороны планки



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ

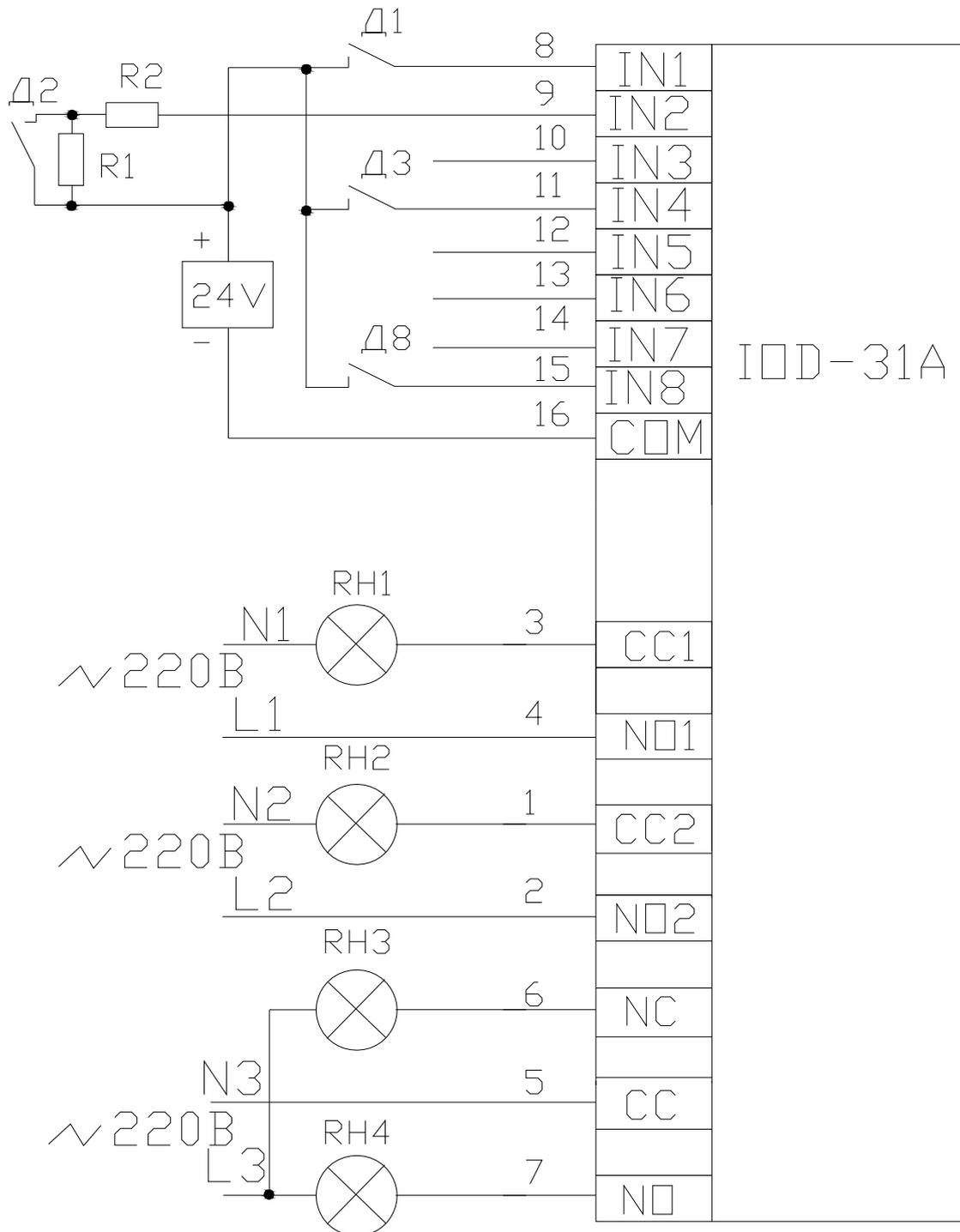
Приложение В

Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
1	CC2	IN2	9
2	NO2	IN3	10
3	CC1	IN4	11
4	NO1	IN5	12
5	CC	IN6	13
6	NC	IN7	14
7	NO	IN8	15
8	IN1	COM	16

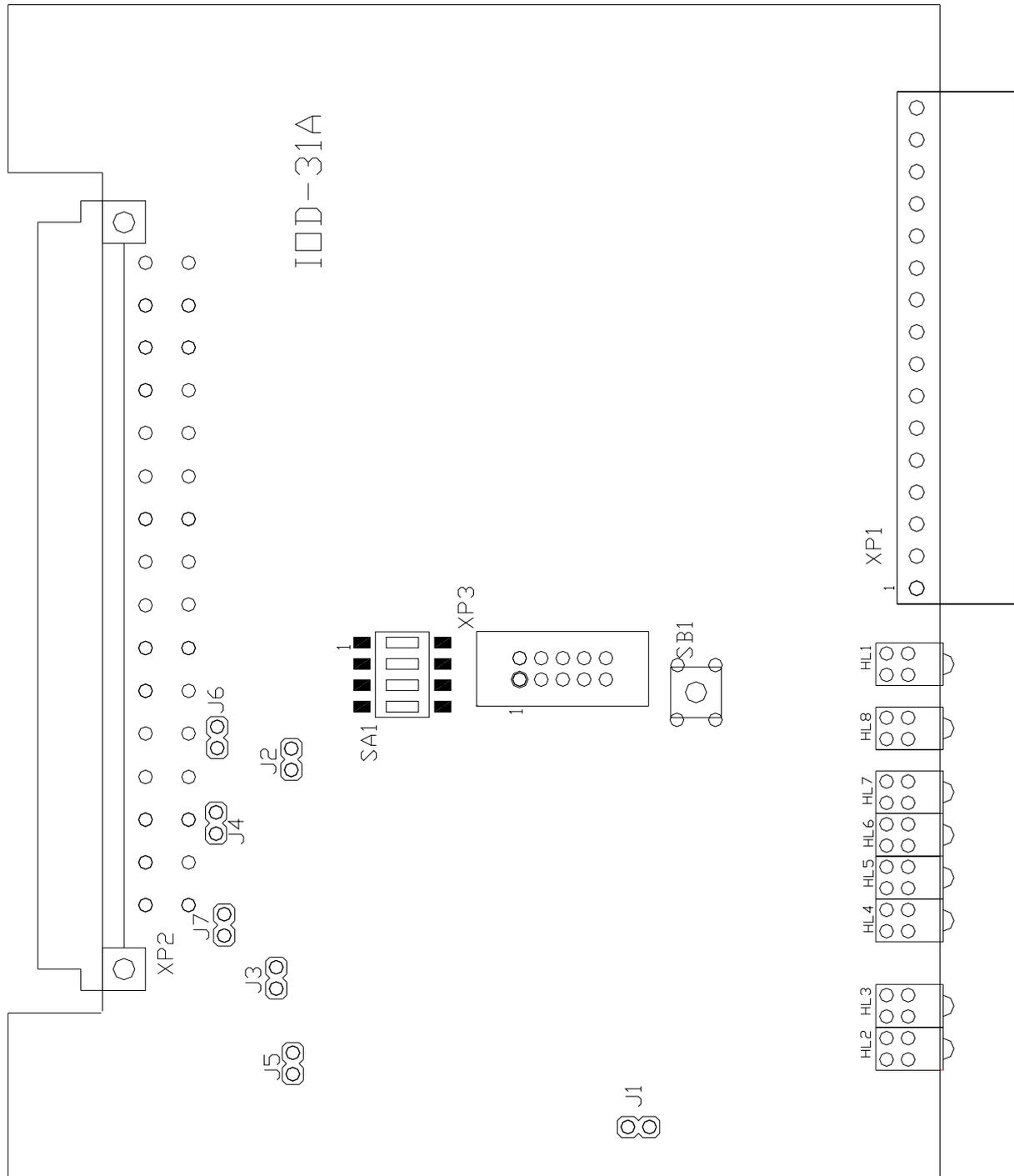
Цоколевка объектного разъема модуля, XP1

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, XP2



Пример подключения датчиков и нагрузки



Расположение элементов на плате модуля

Приложение Е

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92)	Программируемые контроллеры. Общие технические требования и испытания.
АЛГВ.420609.004 Д1	Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей.
	Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста.
	Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя
АЛГВ.420609.001 И1	Универсальные программируемые промышленные контроллеры серии ЭК-2000. Методика поверки.
ГОСТ 26828	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка.
ГОСТ 21552	Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 12.2.003-91	Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 27.003-90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.
ГОСТ 27883-88	Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 515-77	Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия.
ГОСТ 7376-89	Картон гофрированный. Общие технические условия.