



**ЗАО "ЭМИКОН"**

**МОДУЛЬ ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ  
СИГНАЛОВ DO-11 СЕРИИ DCS-2000**

*Руководство по эксплуатации*

**АЛГВ.426436.012 РЭ**

**Москва, 2013 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

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

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля вывода дискретных сигналов DO-11 серии DCS-2000 (модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации модуля.

Документ содержит технические характеристики модуля, описание принципа построения и 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 исполнительных механизмов, цоколевки разъемов и расположение переключателей 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 вывода дискретных сигналов DO-11 АЛГВ.426436.012.**

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления; имеет два информационных канала для подключения к сети RS-485 и восемь изолированных дискретных каналов вывода с выходом типа MOSFET output. Модуль управляет состоянием выходов по команде “ВЕДУЩЕГО” устройства по сети RS-485.

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 + 60° С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре + 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 вывода дискретных сигналов	8
Количество групп выходов	2
Максимальный ток нагрузки выхода, мА, не менее	100
Максимальное напряжение на закрытом ключе выхода, В, не менее	50
Ток утечки выхода в состоянии “ВЫКЛЮЧЕНО”, мкА, не более	5
Сопротивление выхода в состоянии “ВКЛЮЧЕНО”, Ом, не более <sup>1</sup>	35
Ток срабатывания защиты выходов <sup>2</sup> , мА, не более	300
Количество информационных каналов	2
Интерфейс	RS-485
Протокол	MODBUS RTU
Скорость передачи данных <sup>3</sup> , бод	2400; 9600; 38400; 115200; 230400; 460800; 921600
Напряжение питания модуля <sup>4</sup> , В	25 ± 2%
Ток, потребляемый модулем от источника питания, мА	100
Гальваническая развязка между внешним стабилизированным источником питания и системными цепями модуля, В, не менее	500
Габаритные размеры модуля, мм	114x102x25
Масса модуля, кг, не более	0,1

Примечания.

1. При включенной схеме защиты выходов (см. пп. 1.3.2 и 2.2.1). В зависимости от типа установленных выходных оптронов может составлять от 6 Ом до 35 Ом. При отключенной схеме защиты выходов значение уменьшается на 5 Ом.
2. Суммарный ток нагрузки группы выходов, при котором срабатывает защита, если она не отключена (см. пп. 1.3.2 и 2.2.1).
3. Выбирается установкой переключателей на плате модуля (см. пп. 1.3.2 и 2.2.1).
4. Электропитание модуля должно осуществляться от стабилизированного источника.

## 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, установленной в пластмассовый корпус. Корпус имеет крепления для установки на стандартный DIN-рельс.

В качестве интерфейсного разъема используется 10-контактный соединитель X1. Он предназначен для подключения к модулю системного источника питания и локальной сети. 10-контактный соединитель X2 предназначен для подключения к выходам модуля исполнительных механизмов. Соединение модуля с исполнительными механизмами показано в Приложении Г.

На торце корпуса расположены одиннадцать светодиодов (см. Приложение Д). Светодиод “RXD” индицирует прием информации из локальной сети. Светодиод “TXD” индицирует передачу информации из модуля в локальную сеть. Прерывистое свечение светодиода “RUN” свидетельствует о том, что модуль находится во включенном, рабочем состоянии, а в процессорном устройстве модуля выполняется рабочая программа. Светодиоды OUT1...OUT8 сигнализируют о включении соответствующего дискретного выхода.

### 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, и имеют свой логический адрес. Модуль принадлежит к устройствам нижнего уровня. В составе сети он работает в качестве “ПОДЧИНЕННОГО” устройства, исполняя команды “ВЕДУЩЕГО” устройства (например, процессорного модуля CPU-11 или CPU-15).

Модуль имеет два независимых информационных канала для подключения локальной сети. Скорость обмена данными выставляется для обоих каналов при помощи переключателя переключателей J8...J10 (см. п. 2.2.1). Сетевой адрес модуля устанавливается также для обоих каналов при помощи переключателей J1-1...6 (см. п. 2.2.1).

Модуль состоит из двух основных устройств:

- устройства вывода дискретных сигналов, УВДС;
- устройства управления, УУ.

УВДС предназначено для управления дискретными выходами модуля по командам УУ, обеспечения гальванической развязки выходных сигналов от системных цепей и отключение выходов при их перегрузке по току. УУ обеспечивает формирование сигналов для управления УВДС, управление устройством защитного отключения выходов (УЗОВ), работу модуля в локальной сети, индикацию состояния модуля, а также некоторые служебные функции.

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

- схема гальванической изоляции, СГИ;

- буферный формирователь, БФ;
- устройство формирования выходных сигналов, УФВС;
- устройство защитного отключения выходов, УЗОВ;
- изолирующие преобразователи напряжения, ИП1, ИП2;
- центральное процессорное устройство, ЦПУ;
- формирователи интерфейса RS-485, ФИ1...ФИ2;
- устройство индикации, УИ.

УВДС содержит УФВС, УЗОВ, БФ.

УУ содержит ЦПУ, СГИ, ФИ1, ФИ2, ИП1, ИП2, УИ.

Если в УУ приходит команда на включение дискретного выхода, на соответствующем входе буферного формирователя БФ появляется активный уровень, и, при отсутствии сигналов запрещения выходов RY1 или RY2 от устройства защитного отключения выходов УЗОВ, БФ включает соответствующий канал устройства формирования выходных сигналов УФВС. Выходы модуля разделены на две группы, по четыре выхода в каждой. Первая (младшая) группа включает в себя выходы OUT1...OUT4, вторая (старшая) группа включает в себя выходы OUT5...OUT8. При превышении суммарного тока группы выходов величины примерно 270 мА УФВС формирует сигналы СО для первой группы выходов или СО1 для второй, которые попадают на УЗОВ. УЗОВ в свою очередь формирует на входе БФ сигналы запрещения выходов RY1 для первой группы выходов или RY2 для второй и признаки перегрузки выходов ST0 или ST1 на входе центрального процессорного устройства ЦПУ. Таким образом, при перегрузке происходит аппаратное отключение группы выходов; их включение происходит при появлении на входе УЗОВ команды на снятие защиты РС1 для первой группы выходов (или РС6 для второй). Эта команда формируется ЦПУ на каждом программном цикле, если имеется признак перегрузки выходов в первой или второй группе (ST0 или ST1), см. также п.1.3.3. То есть при превышении допустимого тока в одной из групп выходов примерно через 100 мкс эта группа аппаратно будет отключена, а на следующем программном цикле ЦПУ включена вновь. Поскольку время программного цикла ЦПУ модуля составляет примерно 60 мс, такой режим работы позволяет предотвратить повреждение выходных оптронов модуля в случае короткого замыкания выходов, при этом после снятия причины перегрузки работа выходных цепей восстанавливается автоматически. УЗОВ может быть отключено установкой переключателей J11 для первой группы или J12 для второй, при этом признак перегрузки выходов формироваться не будет, а выходы будут все время разблокированы.

Основой центрального процессорного устройства (ЦПУ) является однокристалльный микроконтроллер Atmega162 фирмы Atmel corp. Его основные характеристики приведены ниже:

- тактовая частота - 7,3728 МГц;
- память программ (In-System Self-programmable Flash) – 16 Кбайт;
- ОЗУ – 1 Кбайт.

Микроконтроллер также содержит множество встроенных периферийных устройств, среди которых:

- энергонезависимая память (EEPROM) – 512 байт;
- встроенная поддержка протокола SPI;
- два независимых устройства USART;
- четыре 8-разрядных параллельных порта ввода-вывода;
- четыре таймера.

Наряду с микроконтроллером в состав ЦПУ входит устройство охранного таймера Watchdog, выполненное на базе ИМС ADM705. Если в течение 1,6 с не происходит программной поддержки охранного таймера, происходит аппаратный сброс ЦПУ.

Если по сети RS-485 приходит запрос на чтение рабочих регистров от “ВЕДУЩЕГО” устройства, то он, проходя через формирователь интерфейса RS-485 (ФИ), попадает на вход

устройства USART микроконтроллера. По этому факту формируется прерывание, происходит подготовка и передача ответа.

Формирователи интерфейса RS-485 построены на базе ИМС MAX3088, имеющих улучшенные характеристики по скорости и нагрузочной способности, и предназначены для управления обменом данными по сети RS-485. Переключение модуля на передачу данных осуществляется по сигналам RTS1 и RTS2 ЦПУ.

Все цепи модуля гальванически изолированы от каналов интерфейса RS-485 и внешних цепей питания. Гальваническая развязка системных цепей модуля от цепей, выведенных на разъем X1, обеспечивается схемой гальванической изоляции СГИ и изолирующими преобразователями напряжения ИП1 и ИП2. СГИ построена на основе высокоскоростных оптронов HCPL-0630 фирмы HP. ИП1 и ИП2 построены на базе DC/DC конвертеров фирмы TRACO и формируют напряжения +5V и +5VA, необходимые для питания системной и интерфейсной частей модуля соответственно. Напряжение гальванической развязки между внешними (сеть RS-485 и питание) и системными цепями модуля составляет не менее 500 В. Питание модуля осуществляется стабилизированным напряжением  $+25\text{ В} \pm 2\%$ .

Гальваническая развязка системных цепей модуля от объектных обеспечивается устройством формирования выходных сигналов УФВС. УФВС построено на базе твердотельных реле с выходом типа MOSFET output, допускающих любую полярность подключения нагрузки. Кроме указанных выше функций УФВС также формирует сигналы “OUT0s...OUT7s” для устройства индикации УИ а также сигналы CO, CO1 и COM, говорящие о превышении допустимого значения суммы токов в группе выходных каналов. Следует отметить, что максимальный суммарный выходной ток группы выходов меньше суммы максимальных выходных токов для одиночного канала (см. табл. 1).

Буферный формирователь БФ построен на базе логических элементов ИЛИ-НЕ; он включает соответствующий канал УФВС в случае появления на его входе сигнала OUT0...OUT7 с ЦПУ и отсутствии сигналов запрещения выходов RY1 и RY2.

Устройство индикации УИ необходимо для отображения текущего состояния модуля и его выходов. Индикаторами служат одиннадцать светодиодов, выведенных на переднюю панель (см. Приложение Д). Светодиоды “RXD” и “TXD” индицируют прием и передачу информации по сети RS-485. Светодиод “TXD” загорается, когда сигнал RTS1 или RTS2 переключает драйвер RS-485 на передачу. Светодиод “RXD” загорается, когда драйвер RS-485 включен на прием, а в линии присутствуют данные от активного передатчика. Индикация обмена данными осуществляется независимо от того, по какому из информационных каналов происходит обмен. Светодиод “RUN” включается специальным выходом микроконтроллера; его прерывистое свечение говорит о нормальном выполнении рабочей программы ЦПУ (см. также п. 1.3.3). Светодиоды OUT1...OUT8 индицируют включение соответствующего выхода модуля.

Согласование нагрузок локальной информационной сети, обусловленных протяженностью сети и количеством подключенных к ней модулей, выполняется с помощью перемычек J2...J4 для первого информационного канала и J5...J7 для второго. Установка перемычки J2 (J5) подключает шину “А” интерфейса RS-485 через резистор 3,3 кОм к выходу +5VA источника питания ИП3. Установка перемычки J3 (J6) подключает шину “В” интерфейса RS-485 через резистор 3,3 кОм к выходу SHIELD источника питания ИП3. Установка перемычки J4 (J7) подключает резистор 100 Ом между шинами “А” и “В” интерфейса RS-485. Если модуль является окончательным устройством в сети RS-485, указанные перемычки должны быть установлены, в противном случае – сняты.

Цоколевки разъемов модуля приведены в Приложении В. Пример подключения к модулю исполнительных механизмов приведен в Приложении Г. Расположение элементов на плате модуля показано в Приложении Д.

Примечание. Внешний вид платы модуля может отличаться от показанного в Приложении Д, если эти различия не влияют на эксплуатацию модуля.

### 1.3.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение модуля предусматривает тестирование модуля, управление дискретными выходами, восстановление состояния выходов после срабатывания защиты от перегрузки, индикацию состояния модуля и информационный обмен с ведущим устройством по протоколу MODBUS.

Структура регистров ОЗУ модуля (версия ПО: do700), доступных пользователю, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Массив состояний (расположен в SRAM)	
03	Копия состояния выходов (8 бит)
04	Статус модуля (5 и 7 биты)
05	Счетчик внешних сбросов (по охранному таймеру)
06	Индикатор ошибок (2: ошибка Flash, 3: ошибка SRAM, 4: ошибка EEPROM)
07	Счетчик сбросов по питанию
08	Сетевой адрес, считанный с джамперов
09	Тип модуля
10	Программная версия
Массив выходов (расположен в SRAM)	
11	Состояние выходов (8 бит) Примечание. При записи в регистр остальные биты должны быть нулевыми, в противном случае записи не произойдет
12...18	Не используются

В 11 регистр ОЗУ записывается состояние выходов модуля, значащими являются младшие 8 бит. После записи в 11 регистр состояние выходов дублируется в 03 регистр.

В 04 регистре отображается статус модуля. В этом регистре значащими являются пятый и седьмой биты. Если сработало устройство защитного отключения выходов УЗОВ (см. п.1.3.2), взводится пятый бит (перегрузка во второй группе выходов) или седьмой бит (перегрузка в первой группе выходов). Сброс защиты происходит на каждом программном цикле ЦПУ (при наличии признака ST0 или ST1 срабатывания защиты, см. п. 1.3.2). Превышение допустимого выходного тока в группе выходов можно оценить визуально по прерывистому свечению индикаторов, соответствующих включенным выходам группы.

При отсутствии обмена данными с модулем ни по одному из каналов в течение 2 с происходит программный пересброс ЦПУ. Это следует иметь в виду при оценке режима работы модуля по светодиодным индикаторам; на период пересброса и инициализации индикатор “RUN” не горит или горит постоянно. Сетевой адрес модуля считывается с перемычек J1-1...6 операционной системой постоянно; скорость обмена считывается с перемычек J8...J10 только при инициализации модуля (см. раздел 2.2.1). Ошибки, выявленные операционной системой при тестировании модуля, записываются в 06 регистр массива состояний (см. табл. 2).

См. также: “Организация памяти модулей DCS и их взаимодействие с верхним уровнем. Техническое описание” АЛГВ.420609.006 ТО.

### 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 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. 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 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.

## 2.2 Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования модуля 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 целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов.

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- с помощью переключателей J1-1...6 в соответствии с таблицей 3 установить логический системный адрес модуля (см. примечания 1...3 к таблице 3);
- с помощью переключателей J8...J10 в соответствии с таблицей 4 установить скорость обмена данными в сети (см. примечания 1 и 2 к таблице 4);
- проверить положение переключателей J2...J7. Если по соответствующему каналу (см. п. 1.3.2) модуль является оконечным узлом сети, соответствующие переключатели (J2...J4 для первого канала и J5...J7 для второго) должны быть установлены, в противном случае – сняты;
- проверить положение переключателей J11 и J12; если соответствующая переключатель установлена – защита соответствующей группы выходов от перегрузки по току отключена, если снята – включена. Переключатель J11 относится к первой группе выходов (OUT1...OUT4), J12 – ко второй (OUT5...OUT8);
- установить модуль на DIN – рельс типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
- подключить к модулю сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля. Подключение следует выполнять с особенной аккуратностью. Необходимо выдержать строгое соответствие между порядковыми номерами контактов и назначением сигналов.

Таблица 3

Положение переключателей						Адрес в сети	Положение переключателей						Адрес в сети
J3-1	J3-2	J3-3	J3-4	J3-5	J3-6		J3-1	J3-2	J3-3	J3-4	J3-5	J3-6	
						0*						#	32
#						1	#					#	33
	#					2		#				#	34
#	#					3	#	#				#	35
		#				4			#			#	36
#		#				5	#		#			#	37
	#	#				6		#	#			#	38
#	#	#				7	#	#	#			#	39
			#			8				#		#	40
#			#			9	#			#		#	41
	#		#			10		#		#		#	42
#	#		#			11	#	#		#		#	43
		#	#			12			#	#		#	44
#		#	#			13	#		#	#		#	45
	#	#	#			14		#	#	#		#	46
#	#	#	#			15	#	#	#	#		#	47
				#		16					#	#	48
#				#		17	#				#	#	49
	#			#		18		#			#	#	50
#	#			#		19	#	#			#	#	51
		#		#		20			#		#	#	52
#		#		#		21	#		#		#	#	53
	#	#		#		22		#	#		#	#	54
#	#	#		#		23	#	#	#		#	#	55
			#	#		24				#	#	#	56
#			#	#		25	#			#	#	#	57
	#		#	#		26		#		#	#	#	58
#	#		#	#		27	#	#		#	#	#	59
		#	#	#		28			#	#	#	#	60
#		#	#	#		29	#		#	#	#	#	61
	#	#	#	#		30		#	#	#	#	#	62
#	#	#	#	#		31	#	#	#	#	#	#	63

## Примечания.

1. “#” означает, что переключатель установлен.
2. При организации сети RS-485 адрес “0” не используется.
3. Для установки переключателей J1-1...6 необходимо снять крышку модуля, выполнить установку переключателей и закрыть модуль крышкой.

Таблица 4

Скорость/положение переключателей	J8	J9	J10
2400			
9600	#		
38400		#	
115200	#	#	
230400			#
460800	#		#
921600		#	#

Примечания.

1. “#” означает, что перемычка установлена.
2. Для установки перемычек J8...J10 необходимо снять крышку модуля, выполнить установку перемычек и закрыть модуль крышкой.

### 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 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 +5 °С до +40°С, относительная влажность до 80% при температуре +25°С без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
  - сернистого газа - 20 mg/m<sup>3</sup> в сутки;
  - хлористых солей - 2 mg/m<sup>3</sup> в сутки.

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

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха +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.

## 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.

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 до +60°C;
- 2) относительная влажность 98% при температуре +25°C;
- 3) атмосферное давление от 12 кПа (90 мм Hg) до 100 кПа (750 мм Hg).

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

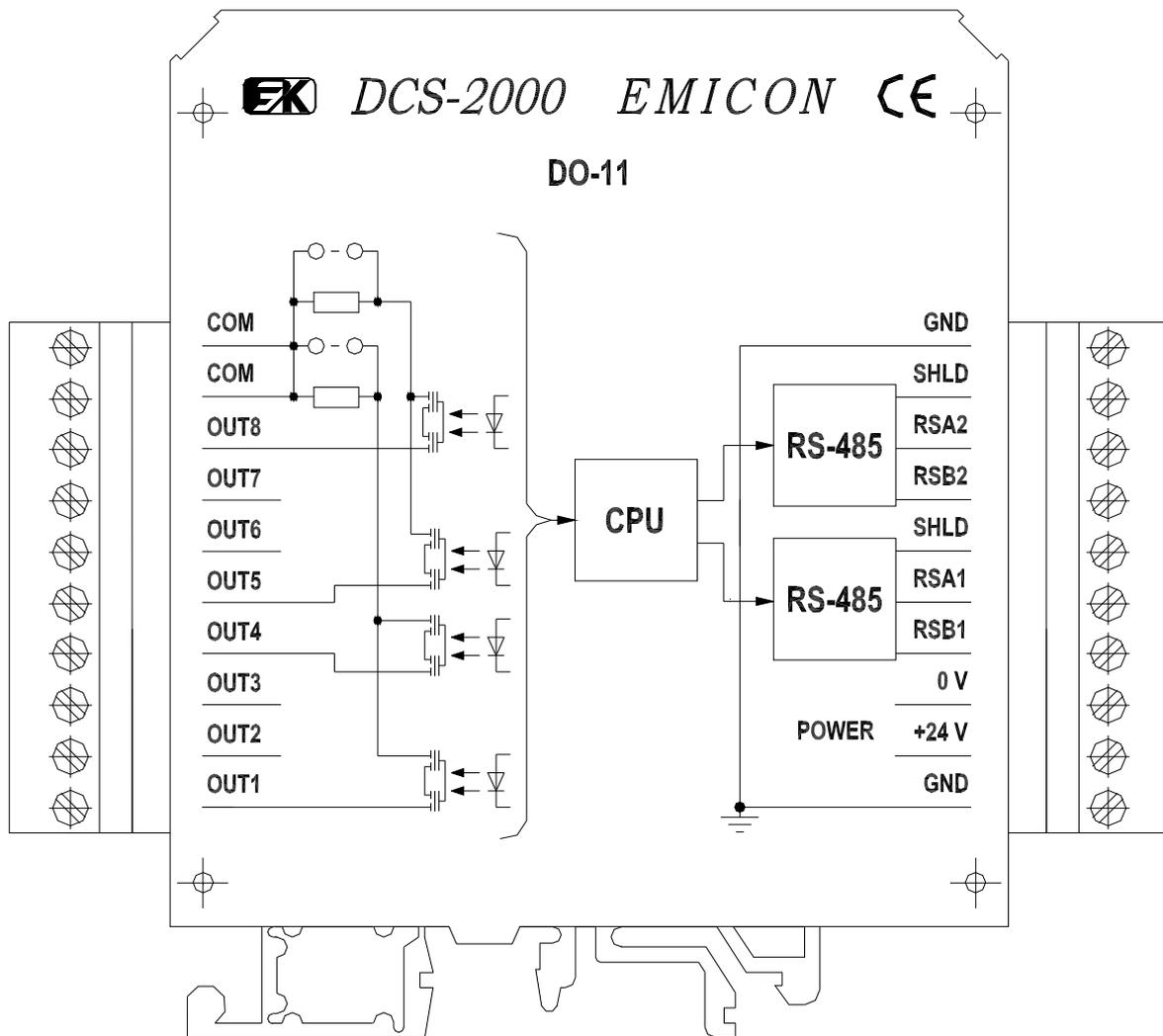
После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

## 7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

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

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



Внешний вид модуля



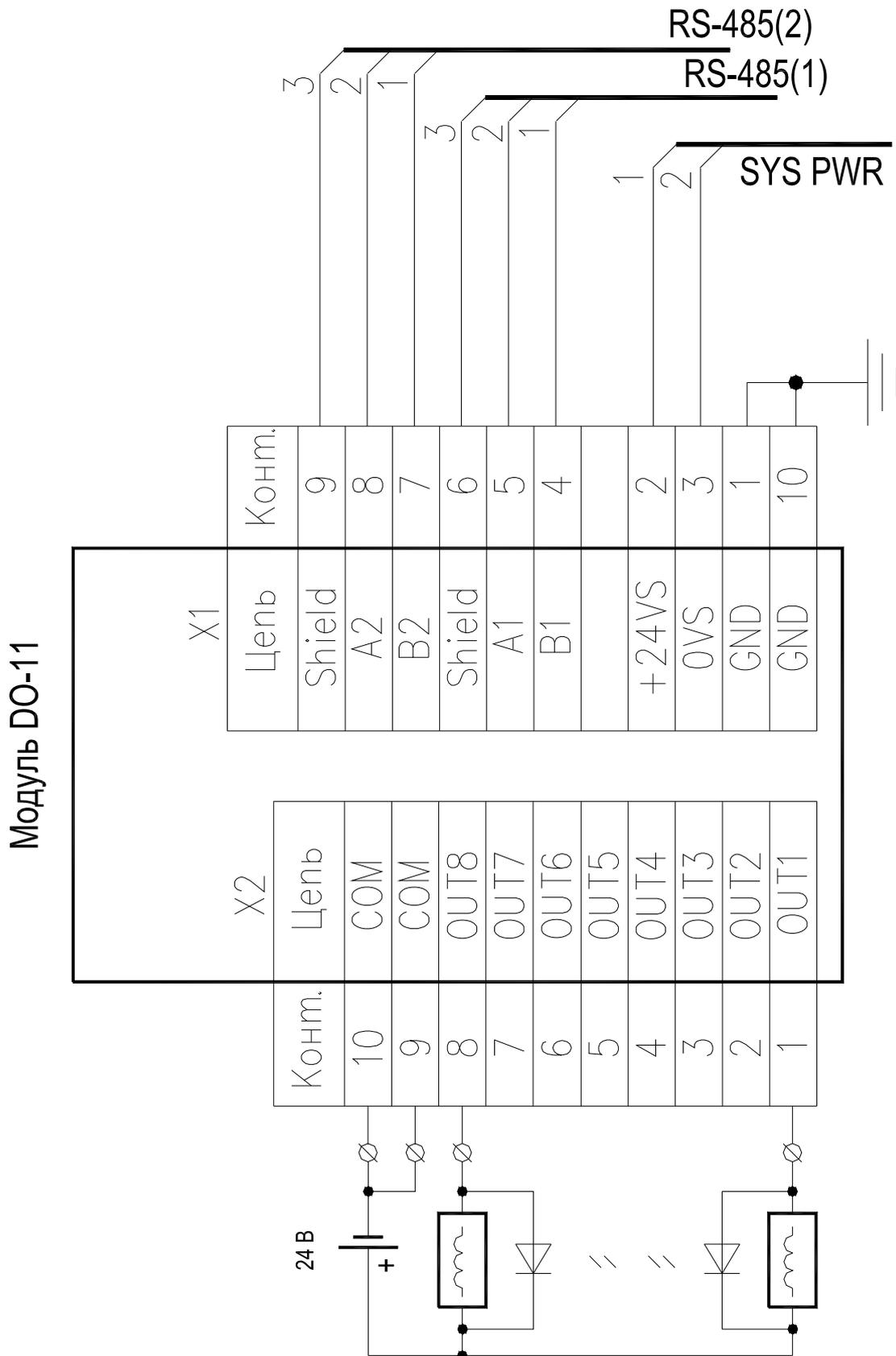
## Приложение В

Соединитель СММ109А5	
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	GND
2	+24VS
3	0VS
4	B1 (RS-485)
5	A1 (RS-485)
6	SHIELD
7	B2 (RS-485)
8	A2 (RS-485)
9	SHIELD
10	GND

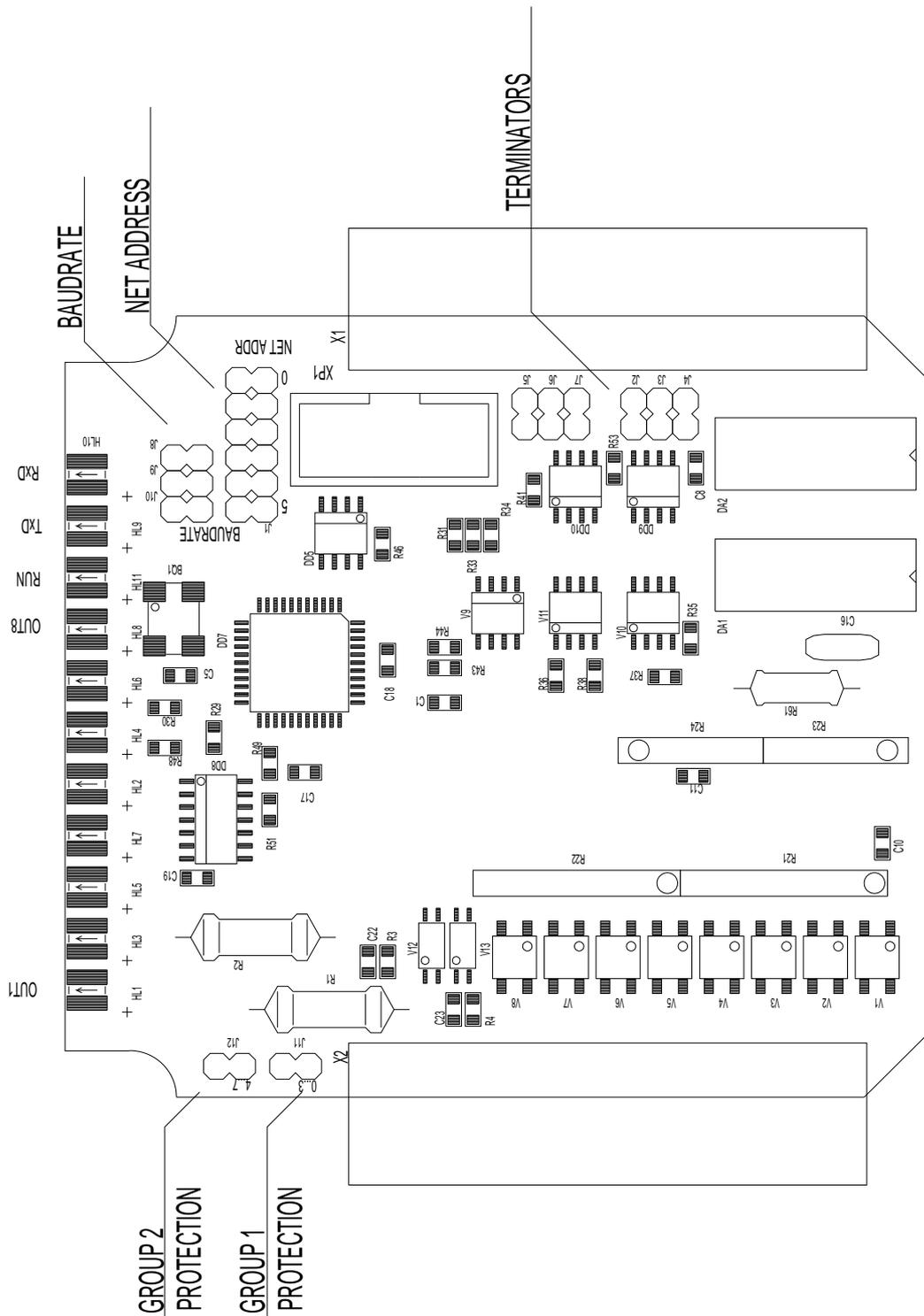
Цоколевка системного разъема модуля, X1

Соединитель СММ059А5	
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	OUT1
2	OUT2
3	OUT3
4	OUT4
5	OUT5
6	OUT6
7	OUT7
8	OUT8
9	COM
10	COM

Цоколевка объектного выходного разъема модуля, X2

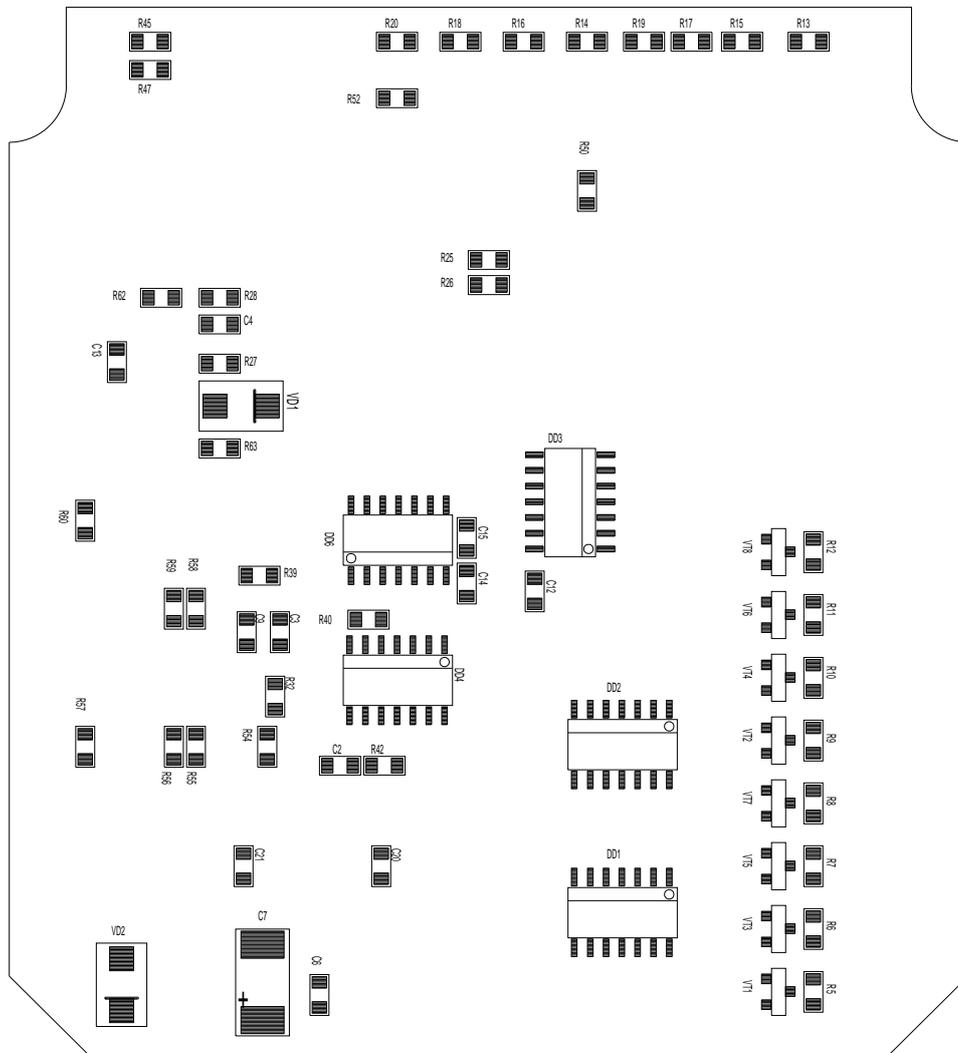


Пример подключения исполнительных механизмов



Расположение элементов на плате модуля (вид сверху)

Приложение Д (продолжение)



Расположение элементов на плате модуля (вид снизу)