



**ЗАО "ЭМИКОН"**

**МОДУЛЬ ВЫВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ  
ПОСТОЯННОГО ТОКА  
DO-01A**

*Руководство по эксплуатации*  
**АЛГВ.426436.005 РЭ**

Москва, 2008 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....                              | 4  |
| 1.1 Назначение модуля .....                            | 4  |
| 1.2 Технические характеристики.....                    | 4  |
| 1.3 Состав модуля .....                                | 5  |
| 1.4 Устройство и работа .....                          | 5  |
| 1.4.1 Конструкция модуля.....                          | 5  |
| 1.4.2 Принцип работы .....                             | 5  |
| 1.4.3 Программное обеспечение .....                    | 6  |
| 1.5 Маркировка.....                                    | 6  |
| 1.6 Тара и упаковка .....                              | 6  |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....                     | 7  |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения .....                 | 7  |
| 2.2 Подготовка модуля к использованию .....            | 7  |
| 2.2.1 Порядок установки.....                           | 8  |
| 2.3 Использование модуля .....                         | 8  |
| 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                       | 8  |
| 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....                                 | 8  |
| 5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....                               | 8  |
| 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....                               | 9  |
| 7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА .....                      | 9  |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.                                            |    |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. АДРЕСАЦИЯ ПОРТОВ МОДУЛЯ .....            | 10 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ВНЕШНИЙ ВИД МОДУЛЯ .....                 | 11 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В. ВИД СО СТОРОНЫ ПЛАНКИ МОДУЛЯ .....       | 12 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ .....           | 13 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНИХ НАГРУЗОК ..... | 14 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока DO-01A серии ЭК-2000, в дальнейшем – 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 в составе универсальных программируемых контроллеров технологического оборудования серии ЭК-2000.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения датчиков, цоколевка выходного разъема, а также указана адресация портов ввода/вывода.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться инструкцией по эксплуатации на контроллер серии ЭК-2000; см. также: “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 соответственно аттестованные.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля: **Модуль вывода дискретных сигналов постоянного тока DO-01A АЛГВ.426436.004 РЭ.**

Модуль предназначен для коммутации внешнего источника питания 24В на активную и/или индуктивную нагрузку.

Модуль относится к электрооборудованию общего исполнения.

Модуль является восстанавливаемым и ремонтнопригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 0° С до плюс 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 модуля

Технические характеристики и параметры модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Тип параметра                                             |                          | Величина       | Примечание            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|
| Количество выходов                                        |                          | <b>32</b>      |                       |
| Количество групп выходов                                  |                          | <b>4</b>       | По 8 выходов в группе |
| Напряжение внешнего источника питания постоянного тока, В |                          | <b>24 ±20%</b> |                       |
| Максимальный ток нагрузки одного выхода, А                |                          | <b>2</b>       |                       |
| Максимальный выходной ток на одну группу, А               |                          | <b>5</b>       |                       |
| Максимальный выходной ток по всем каналам, А              |                          | <b>10</b>      |                       |
| Ток срабатывания защиты по группе, А                      |                          | <b>6</b>       |                       |
| Время срабатывания защиты, мкс                            |                          | <b>5</b>       |                       |
| Сопротивление открытого ключа, Ом, не более               |                          | <b>0,25</b>    | При токе нагрузки 2А  |
| Ток утечки выхода в состоянии "выключено", мА, не более   |                          | <b>1</b>       |                       |
| Напряжение опто-электрической изоляции, В                 |                          | <b>1000</b>    |                       |
| Габаритные размеры                                        | - длина (без кабеля), мм | <b>285</b>     |                       |
|                                                           | - длина (с кабелем), мм  | <b>450</b>     |                       |
|                                                           | - ширина, мм             | <b>130</b>     |                       |
|                                                           | - глубина, мм            | <b>27</b>      |                       |
| Масса модуля, кг                                          |                          | <b>0,15</b>    |                       |

Электропитание модуля осуществляется от системного источников питания +5В ± 5% (+5VS) контроллера.

### 1.3 Состав модуля

В приложении Г показана структурная схема модуля. Модуль состоит из следующих основных функциональных узлов:

- межмодульная магистраль, ММ (X1);
- шинный формирователь, ШФ;
- схема управления, СУ;
- регистры данных 4-х независимых групп вывода, РД1...РД4;
- регистр состояния, РС;
- устройство гальванической развязки;
- схема защиты и формирования запроса прерывания, СЗФП;
- схема разрешения записи, СР;
- транзисторные ключи.

### 1.4 Устройство и работа модуля

#### 1.4.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в приложении Б.

Конструктивно модуль выполнен в виде двухсторонней печатной платы с закрепленной на ней планкой. В качестве интерфейсного разъема используется соединитель X1. Для преодоления усилия сочленения соединителя при извлечении модуля из каркаса контроллера на планке установлен рычаг-выталкиватель.

Связь с объектом осуществляется через кабель, распаянный и закрепленный на плате модуля и заканчивающийся соединителем X2.

Передняя планка модуля показана в приложении В.

#### 1.4.2 Принцип работы

ШФ является двунаправленным устройством, подключающих шину данных модуля, ШД, к шине данных магистрали кроссовой платы.

Включение (выключение) транзисторного ключа осуществляется записью логической "1" (логического "0") в соответствующий разряд РД через ШФ по ШД. Запись данных в один из регистров осуществляется схемой управления СУ в зависимости от состояния сигналов BA0, BA1, BA2 шины адреса ША, сигнала выборки -DS и записи -BWR шины управления ШУ ММ.

Соответствие выходов модуля разрядам регистров и шины данных D0-D7 приведено в таблице 2.

Таблица 2

| Регистр | D7    | D6    | D5    | D4    | D3    | D2    | D1    | D0    |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| РД1     | OUT8  | OUT7  | OUT6  | OUT5  | OUT4  | OUT3  | OUT2  | OUT1  |
| РД2     | OUT16 | OUT15 | OUT14 | OUT13 | OUT12 | OUT11 | OUT10 | OUT9  |
| РД3     | OUT24 | OUT23 | OUT22 | OUT21 | OUT20 | OUT19 | OUT18 | OUT17 |
| РД4     | OUT32 | OUT31 | OUT30 | OUT29 | OUT28 | OUT27 | OUT26 | OUT25 |

При включении контроллера, а также при любом сбое программы модуль центрального процессора формирует сигнал BINH (лог. 1), который удерживает выходные ключи модуля в выключенном состоянии. После снятия сигнала BINH (лог. 0) информация, записанная в РД, появляется на их выходах, проходит через оптроны и поступает на выходные ключи.

Оптроны обеспечивают гальваническую развязку системного источника питания от внешних источников постоянного тока.

Транзисторы осуществляют коммутацию нагрузки на «—» внешнего источника питания.

Диоды шунтируют э.д.с самоиндукции, возникающей при коммутации напряжения внешнего источника питания на индуктивную нагрузку.

При превышении тока нагрузки группы сверх допустимого значения, указанного в таблице 1, срабатывает устройство защиты СЗ, формируются сигналы Q1-Q4, которые поступают на вход РС. Высокий уровень сигналов Q1-Q4 означает превышение тока нагрузки в соответствующей группе. Сигналы Q1-Q4 объединяются по схеме "монтажного ИЛИ" таким образом, что перепад любого из сигналов с низкого на высокий уровень формирует высокий уровень сигнала -EN. Сигнала -EN переводит выходы РД в третье состояние. Одновременно СЗП формирует запрос прерывания IR и производится запись информации о состоянии каналов в РС. При обращении к модулю (сигнал -DS низкого уровня) во время действия сигнала -BRD процессор модуля CPU-01 считывает информацию о состоянии групп каналов из РС.

#### 1.4.3 Программное обеспечение

Предусмотрена возможность программной установки модуля в исходное состояние, для чего СУ формирует низкий уровень сигнала WR5, действие которого аналогично сигналу -BRES. Снятие запроса прерывания и разрешение выходов регистров происходит по сигналу от схемы СР.

Соответствие номера аварийной группы сигналам на шине данных приведено в таблице 3.

Таблица 3

| D3                  | D2                  | D1                  | D0                  |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Авария в группе № 2 | Авария в группе № 1 | Авария в группе № 4 | Авария в группе № 3 |

\* Аварийному состоянию соответствует лог."1"

Адресация РД и РС модуля приведена в приложении А.

В модуле предусмотрена возможность подключения нагрузок к внешнему источнику питания с напряжением до плюс 48В.

Примеры подключения нагрузки и цоколевка разъема Х2 приведены в приложении Д.

## 1.5 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.

## 1.6 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, 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 0,4х20 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 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 целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов.

При первоначальной установке модуля следует выполнить следующие действия:

- 1 Установить модуль в каркас типа СС-Х (Х – количество платомест в каркасе).
- 2 Соединить разъем Х2 с разъемом расположенным на планке каркаса.

Последнее подключение следует выполнить с особенной аккуратностью. Необходимо выдержать строгое соответствие между порядковыми номерами платоместа каркаса контроллера и разъема, установленного на каркасе. Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

### 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.

Для правильной работы модуля необходимо также обеспечить надежное заземление контроллера. Не допускается наличие “петель” в схеме заземления.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Модуль является восстанавливаемым и ремонтнопригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедшего из строя модуля 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 мг/м<sup>3</sup> в сутки;
  - хлористых солей 2 мг/м<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.

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 0,4х20мм 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 модуль в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- “Наименование” - указывается полное наименование модуля;
  - “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.
- Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

## Приложение А

## АДРЕСАЦИЯ ПОРТОВ МОДУЛЯ

При записи информации в выходные регистры модуля и чтения регистра состояния, они рассматриваются как однобайтовые порты ввода/вывода.

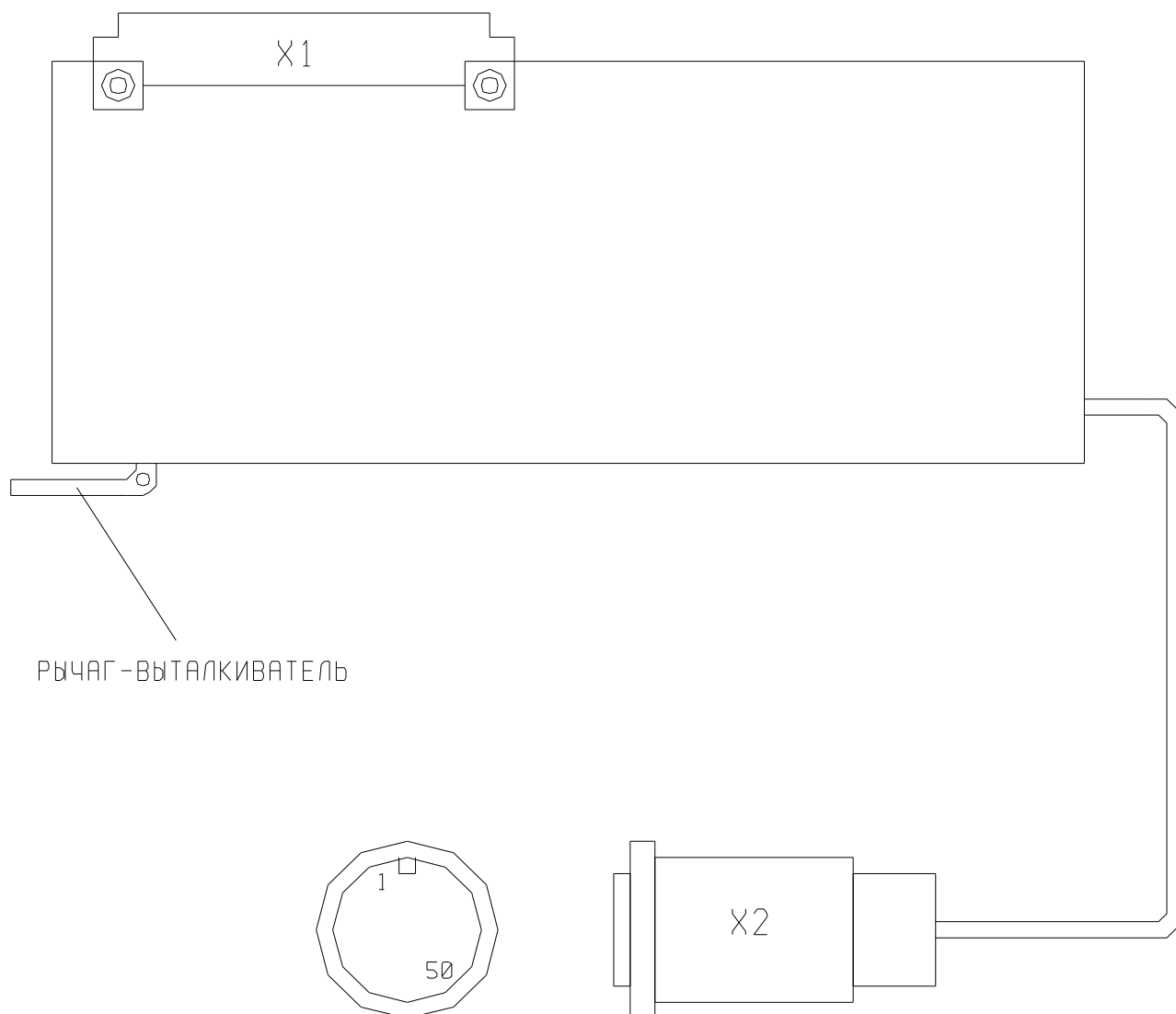
Адреса портов ввода/вывода и условия формирования сигнала программной установки в исходное состояние определяются внутренними схемами модуля и приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Порт<br>(сигнал) | Шина управления |      |      | Шина адреса |     |     | Режим<br>доступа | Примечание          |
|------------------|-----------------|------|------|-------------|-----|-----|------------------|---------------------|
|                  | -DS             | -BRD | -BWR | BA2         | BA1 | BA0 |                  |                     |
| РД1              | 0               | 1    | 0    | 0           | 0   | 0   | запись           |                     |
| РД2              | 0               | 1    | 0    | 0           | 0   | 1   | запись           |                     |
| РД3              | 0               | 1    | 0    | 0           | 1   | 0   | запись           |                     |
| РД4              | 0               | 1    | 0    | 0           | 1   | 1   | запись           |                     |
| РС               | 0               | 0    | 1    | х           | х   | х   | чтение           |                     |
| WR5              | 0               | 1    | 0    | 1           | 0   | 0   | запись           |                     |
|                  | 1               | х    | х    | х           | х   | х   | нет доступа      | Данные произвольные |

Символ "х" соответствуют неопределенному состоянию сигнала.

## Приложение Б

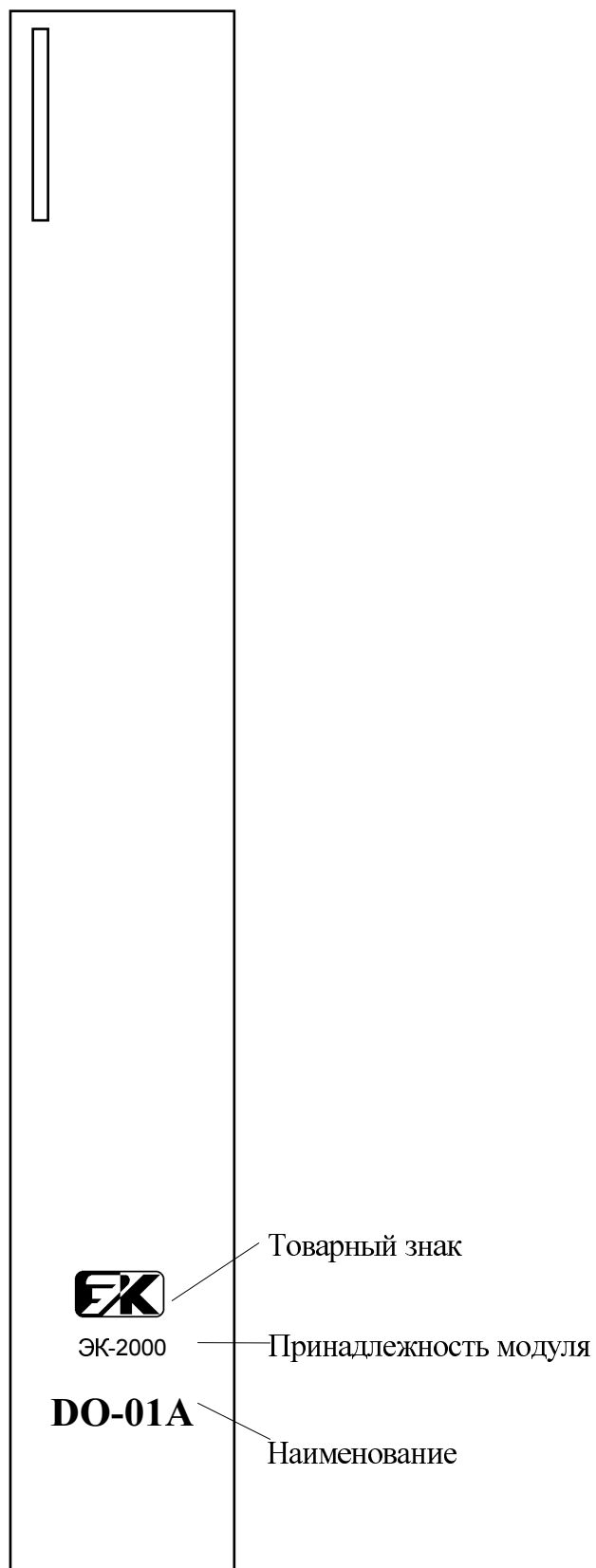


X1 – вилка AMP PART.NO.826804 для подключения к плате кроссовой.

X2 – розетка PC50 для подключения внешних воздействующих сигналов и нагрузки.

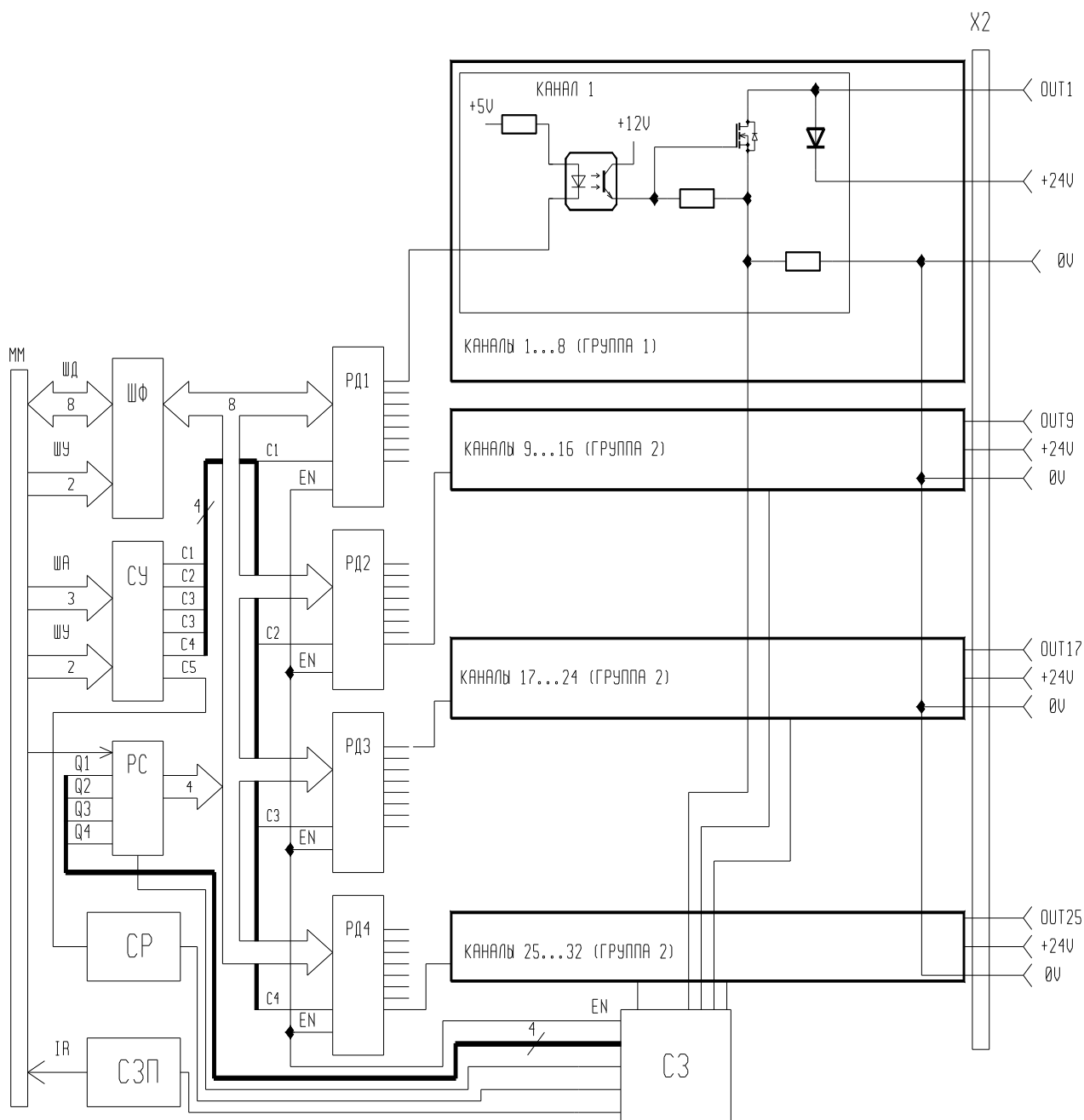
**Внешний вид модуля**

## Приложение В



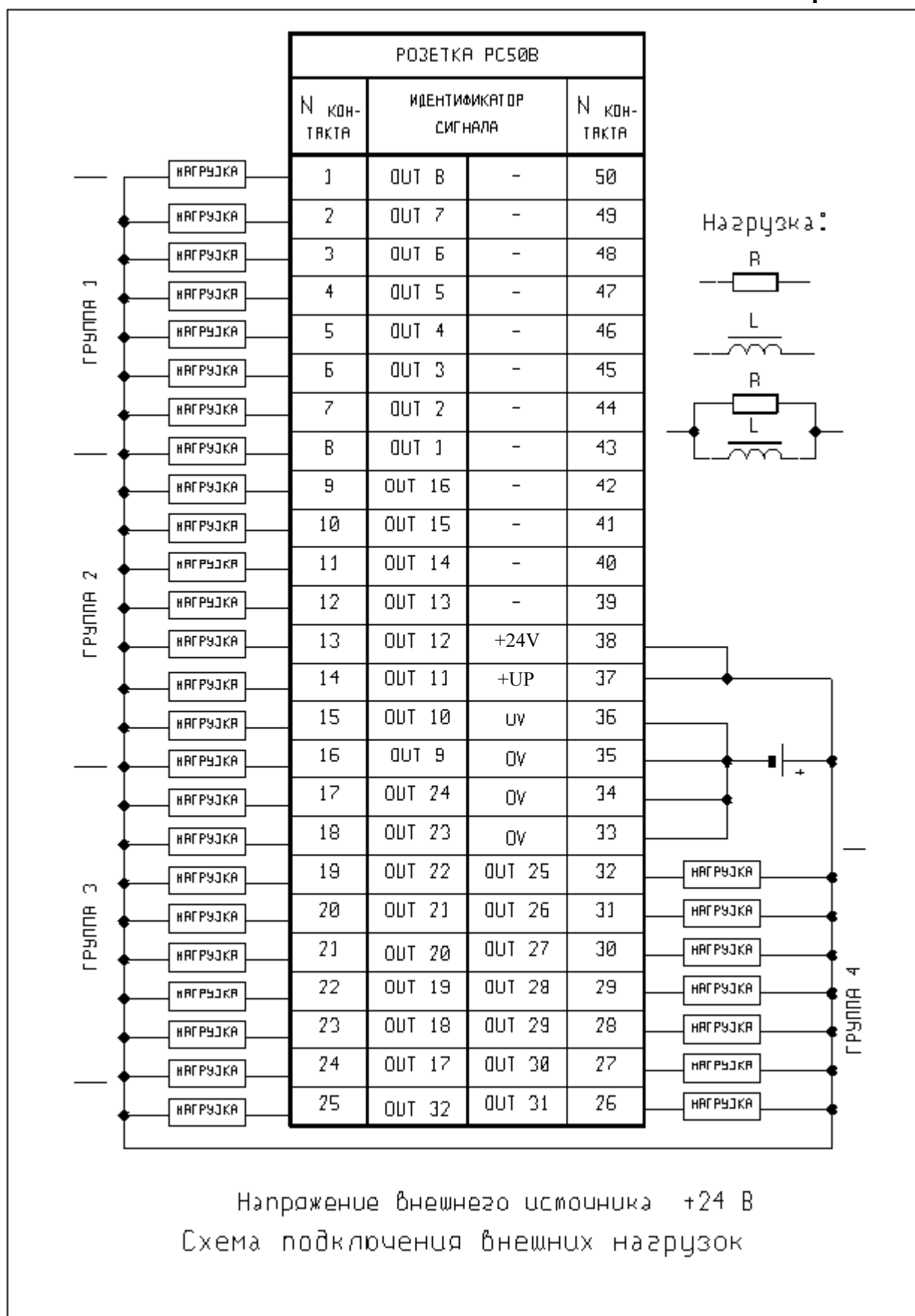
Вид со стороны планки модуля

Приложение Г

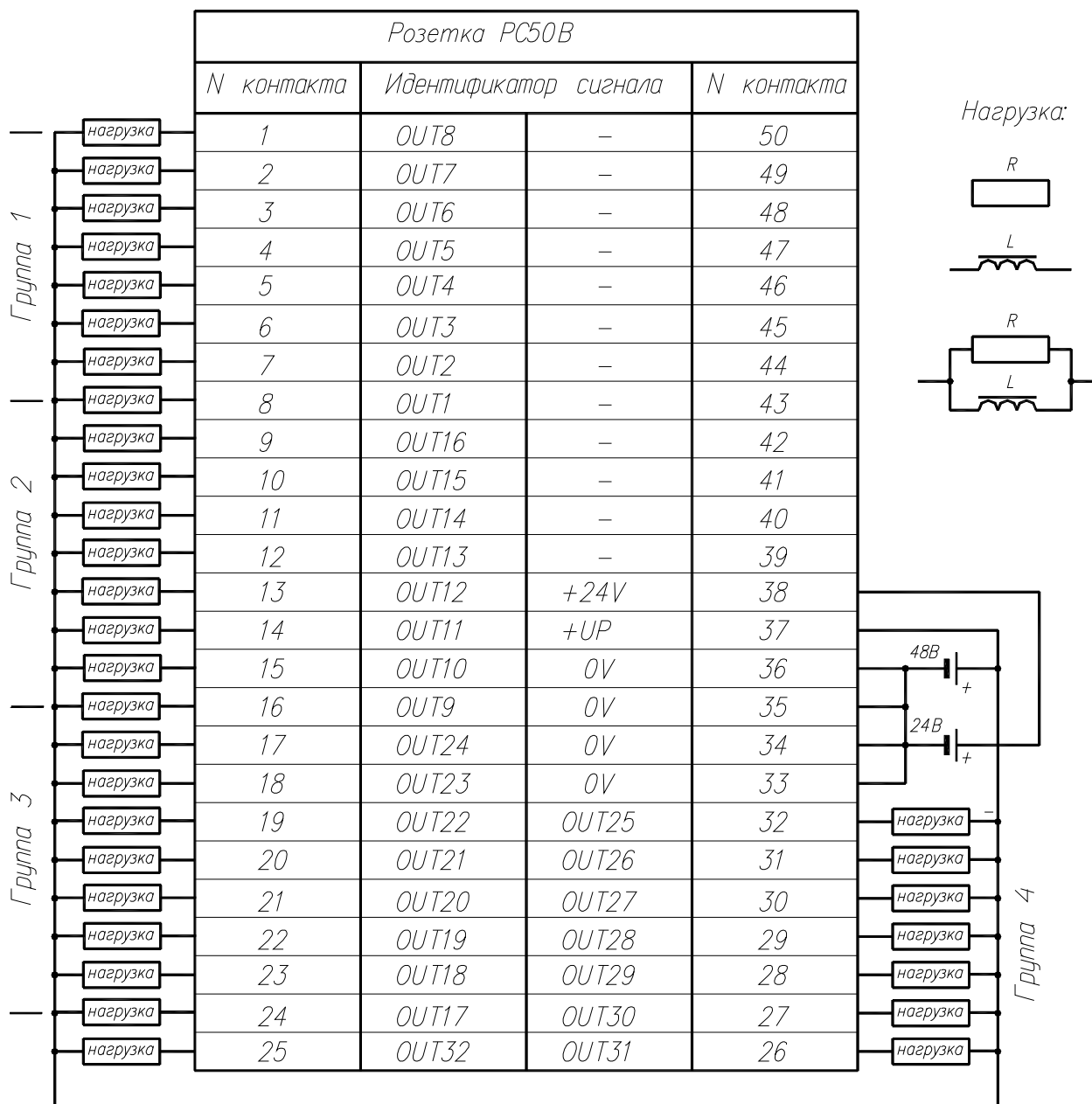


Структурная схема модуля

## Приложение Д



Приложение Д (продолжение)



Напряжение внешнего источника +48В макс.

Напряжение питания цепей модуля +24В.

Схема подключения внешних проводов.