

---

---

# **ЗАО "ЭМИКОН"**

---

**МОДУЛЬ ВВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ**

**ПОСТОЯННОГО ТОКА**

**DI-07-Ex**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**АЛГВ.426434.008 РЭ**

**Москва, 2007 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение модуля .....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Устройство и работа модуля.....	5
1.3.1 Конструкция модуля.....	5
1.3.2 Принцип работы .....	5
1.3.3 Программное обеспечение.....	6
1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	7
1.5 Маркировка.....	7
1.6 Тара и упаковка.....	7
2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ.....	8
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	9
3.1 Эксплуатационные ограничения .....	9
3.2 Подготовка модуля к использованию .....	9
3.2.1 Порядок установки .....	8
3.2.2 Тестовые испытания.....	9
3.3 Использование модуля .....	9
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	10
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	10
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	10
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	10
8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	11
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Внешний вид модуля .....	12
Приложение Б Сигналы выходного разъема модуля .....	13
Приложение В Структурная схема модуля .....	14
Приложение Г Подключение датчиков .....	15
Приложение Д Общая схема обеспечения взрывозащитности .....	16

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока DI-07-Ex (модуль) и предназначено для изучения его устройства, принципа действия и правил эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики модуля, описание принципа построения и работы, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации модуля в составе универсальных программируемых контроллеров технологического оборудования серии ЭК-2000. и предназначен для лиц, обеспечивающих подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП, включающих модуль.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведены принципиальная схема модуля и ее описание, перечень элементов платы модуля, схема расположения элементов на плате, цоколевка сигналов пользовательского разъема X2 и пример подключения датчиков. Кроме того, РЭ содержит описание правил хранения и транспортирования модулей.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться инструкцией по эксплуатации на промышленный контроллер серии ЭК-2000, паспортом на автоматизированное рабочее место программиста "АРМ CONT DESIGNER" и руководством пользователя "ЭК-2000. Тестовое программное обеспечение МСО".

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля: **Модуль ввода дискретных сигналов постоянного тока DI-07-Ex, АЛГВ.426434.008.**

Модуль является взрывозащищенным с маркировкой взрывозащиты [Exib]ПС X в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК60079-11-99), устанавливается вне взрывоопасных зон и искробезопасными цепями может быть связан с датчиками, расположенными во взрывоопасных зонах классов В-1а и В-1г (в зонах класса “1” и “2” по ГОСТ Р 51330.9-99; см. раздел 6) при использовании его в составе контроллеров серии ЭК-2000 с блоком питания SU-06 АЛГВ.468823.010 или SU-08 АЛГВ.468823.015.

Модуль предназначен для подключения находящихся во взрывоопасной зоне датчиков дискретных сигналов и преобразования состояний “включено/выключено” в уровень сигналов, необходимых для работы контроллера. Датчики должны подключаться к блоку питания постоянного тока с номинальным напряжением 24В через блок защиты питания дискретных входов BZ-08-Ex АЛГВ.431411.002.

Прежде чем начать работу с модулем, необходимо ознакомиться с настоящим РЭ и конструкцией модуля.

Модуль предназначен для круглосуточной непрерывной эксплуатации в составе контроллеров с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Предельные параметры внешних искробезопасных электрических цепей модуля при работе совместно с блоком BZ-08-Ex для подгруппы ПС не должны превышать следующих значений:

- максимальный выходной ток,  $I_o$  – 60 мА;
- максимальное выходное напряжение,  $U_o$  – 25 В;
- максимальная внешняя емкость,  $C_o$  – 0,1 мкФ;
- максимальная внешняя индуктивность,  $L_o$  – 5 мГн.

Рабочие условия эксплуатации модуля:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 60°С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха 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

Тип параметра	Величина	Примечание
Количество входов:	<b>32</b>	
Количество групп входов:	<b>4</b>	По 8 входов в каждой группе
Напряжение внешнего источника питания постоянного тока, Uвн, В:	<b>24 ± 2%</b>	
Максимальное напряжение на входе, соответствующее состоянию "выключено", В:	<b>9</b>	
Минимальное напряжение на входе, соответствующее состоянию "включено", В:	<b>18</b>	
* Номинальный входной ток, мА:	<b>5</b>	
* Максимальный входной ток, мА:	<b>6</b>	
Задержка входного сигнала, мсек:	<b>10 – 15</b>	
Напряжение опто-электрической изоляции, В:	<b>1500</b>	
Ток потребления от системного источника питания, мА не более:	<b>50</b>	
Габаритные размеры, мм		
- длина (с кабелем):	<b>450</b>	
- ширина:	<b>130</b>	
- глубина:	<b>27</b>	
Масса, не более, кг	<b>0,25</b>	

\* - при совместной работе с блоком BZ-08-Ex.

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

## 1.3 Устройство и работа модуля

### 1.3.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в Приложении А. Конструктивно модуль выполнен в виде двухсторонней печатной платы с закрепленной на ней планкой. В качестве интерфейсного разъема используется соединитель DIN 41612 (вилка 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 РС50В (розетка X2).

Модуль работает под управлением сигналов, поступающих с межмодульной магистрали ММ через системный разъем X1.

### 1.3.2 Принцип работы

Структурная схема модуля, приведенная в приложении В содержит следующие основные функциональные узлы:

- буферные формирователи ММ, БФ;
- дешифратор управляющих сигналов (ДУС);
- буферные схемы сигналов ввода, БВ1... БВ4;
- схемы фильтров, Ф1...Ф4;
- устройства гальванической изоляции, УГИ1...УГИ4.

Принцип работы модуля состоит в следующем. Сигналы датчиков через разъем пользователя X2 и входные цепи модуля поступают на оптопары УГИ1...УГИ4. Далее, пройдя RC-фильтры, Ф1...Ф4, сигналы группируются в байты данных и могут быть считаны процессором с ММ через разъем X1.

При установке входа модуля в состояние "выключено" ("включено") на соответствующем входе БВ устанавливается высокий (низкий) уровень сигнала. На выходе БВ информация инвертируется и поступает на входы БФ. Формирователи БВ и БФ переходят в активное состояние при действии низкого уровня сигналов DS и BRD. Входными сигналами дешифратора являются также разряды ВА0 и ВА1 шины адреса ММ.

Байт данных BD0...BD7, поступающий на ММ при чтении БВ через разъем X1, содержит лог."1" в битах, которые соответствуют входам, находящимся в активном состоянии (оптроны включены).

Соответствие номеров входов модуля разрядам байтов и шины данных BD0...BD7 магистрали ММ приведено в таблице 2.

Таблица 2

Группа БВ	BD7	BD6	BD5	BD4	BD3	BD2	BD1	BD0
1	IN7	IN6	IN5	IN4	IN3	IN2	IN1	IN0
2	IN15	IN14	IN13	IN12	IN11	IN10	IN9	IN8
3	IN23	IN22	IN21	IN20	IN19	IN18	IN17	IN16
4	IN31	IN30	IN29	IN28	IN27	IN26	IN25	IN24

Соответствие адреса группы входов модуля разрядам адреса ВА0 и ВА1 магистрали ММ приведено в таблице 3.

Таблица 3

Номер группы (номер БВ)	Адрес группы	
	ВА1	ВА0
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Входные цепи модуля защищены токоограничивающими резисторами и диодами, которые предохраняют их от случайных сигналов обратной полярности.

Входы модуля электрически разделены на четыре группы по восемь входов. Каждая группа может работать от собственного гальванически изолированного внешнего источника питания постоянного тока.

### 1.3.3 Программное обеспечение

Программная поддержка модуля обеспечивается с помощью стандартной функции, хранящейся в библиотеке функций и драйверов. При необходимости пользователь может написать собственную процедуру работы с модулем на языке Ассемблер и включить ее в эту библиотеку.

Для получения более полной информации о программном обеспечении модуля следует пользоваться описанием интегрированной системой прикладного программного обеспечения «CONT - DESIGNER».

#### 1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Техническое состояние модуля проверяется при проверке технического состояния контроллера и его составных частей. Специальных средств измерения и инструментов не требуется.

#### 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;
- обозначение уровня искробезопасной цепи;
- значения параметров внешней искробезопасной цепи;
- 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. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик. 7.5.4. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30 ГОСТ 7376. В одном транспортном ящике размещается 20 укладочных ящичков.

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 технической и 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: "ХРУПКОЕ" и "НЕ БРОСАТЬ";
- 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 0,4x20мм 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 (укладочный и транспортный ящички), в которой прибыли модули.

## 2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

Взрывозащищенность модуля при работе совместно с блоком защиты питания дискретных входов ВZ-08-Ex обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь i» уровня «ib» и выполнением его конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-98). Маркировка взрывозащиты модуля – [Exib]IIC X.

Общая схема системы с использованием модуля DI-07-Ex показана в приложении Д.

Искробезопасность сигнальных цепей модуля при работе совместно с блоком защиты питания дискретных входов ВZ-08-Ex достигается за счет ограничения тока и напряжения в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет соответствующего выполнения конструкции модуля.

Ограничение тока короткого замыкания в искробезопасных цепях модуля обеспечивается наличием в нем защитных резисторов с номинальным сопротивлением 470 Ом и стабилитронов в схеме входных цепей. Перечисленные резисторы конструктивно выделены в отдельную зону и для исключения их повреждения залиты специальным компаундом типа "ВИКСИИТ".

Ограничение напряжения в искробезопасных цепях модуля обеспечивается пассивным их исполнением (отсутствием источника питания в изолированной объектной части модуля) и наличием ограничительных стабилитронов и диодов.

Электрические цепи, гальванически связанные с искробезопасными цепями модуля, разделены печатным экраном шириной не менее 1,5мм. Экран электрически соединен двумя дублирующими проводами с контактами пользовательского разъема X2 и, далее, внешним монтажом соединяется с главным заземляющим (корпусным) болтом стойки, в которой установлен каркас с модулями DI-07-Ex. Кроме того, винт крепления металлической планки к модулю также имеет электрический контакт с печатным экраном. Таким образом, при проверке защитного заземления в качестве одного из контактов можно использовать планку модуля или винт ее прижима к каркасу контроллера.

Знак X в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации модуля необходимо соблюдать следующие особые условия:

- к присоединительным устройствам модуля с маркировкой «искробезопасные цепи» допускается подключение только взрывозащищенного электрооборудования с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», имеющего сертификат соответствия и разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории IIС, а также простых электротехнических устройств, совместимых с искробезопасной электрической цепью в соответствии с ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99);

- электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к соединительным устройствам модуля с маркировкой «искробезопасные цепи», включая параметры соединительных кабелей и проводов, не должны превышать значений, указанных в разделе 1.1 настоящего РЭ.

Перед монтажом модуля следует осмотреть его, проверить заземляющее устройство, целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов.

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

По окончании монтажных работ следует проверить величину сопротивления искрозащитного заземления, которая не должна превышать 1 Ом.

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

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

#### 3.2 Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования контроллеров 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.

##### 3.2.1 Порядок установки

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

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

Первоначальная установка модуля в плату кроссовую каркаса контроллера требует выполнения следующих действий:

- установить модуль в каркас типа СС-Х (Х – количество платомест в каркасе);
- подключить розетку кабеля к соответствующей вилке на планке каркаса, либо на корпусе контроллера.

Последнее подключение следует выполнить с особой аккуратностью. Необходимо выдержать строгое соответствие между порядковыми номерами платоместа платы кроссовой и разъема, установленного на каркасе или на корпусе.

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

#### 3.3 Использование изделия

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

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

Модуль устанавливается вне взрывоопасных зон для совместной работы с взрывозащищенными датчиками в искробезопасном исполнении, удовлетворяющими параметрам внешней нагрузки, указанным выше. Общая схема системы с использованием модуля показана в приложении Г.

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В процессе эксплуатации техническое обслуживание работоспособного модуля не требуется.

## 5 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.

## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

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

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5° С до плюс 40° С, относительная влажность до 80% при температуре плюс 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 плюс 20 ± 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.

## 7 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° 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.

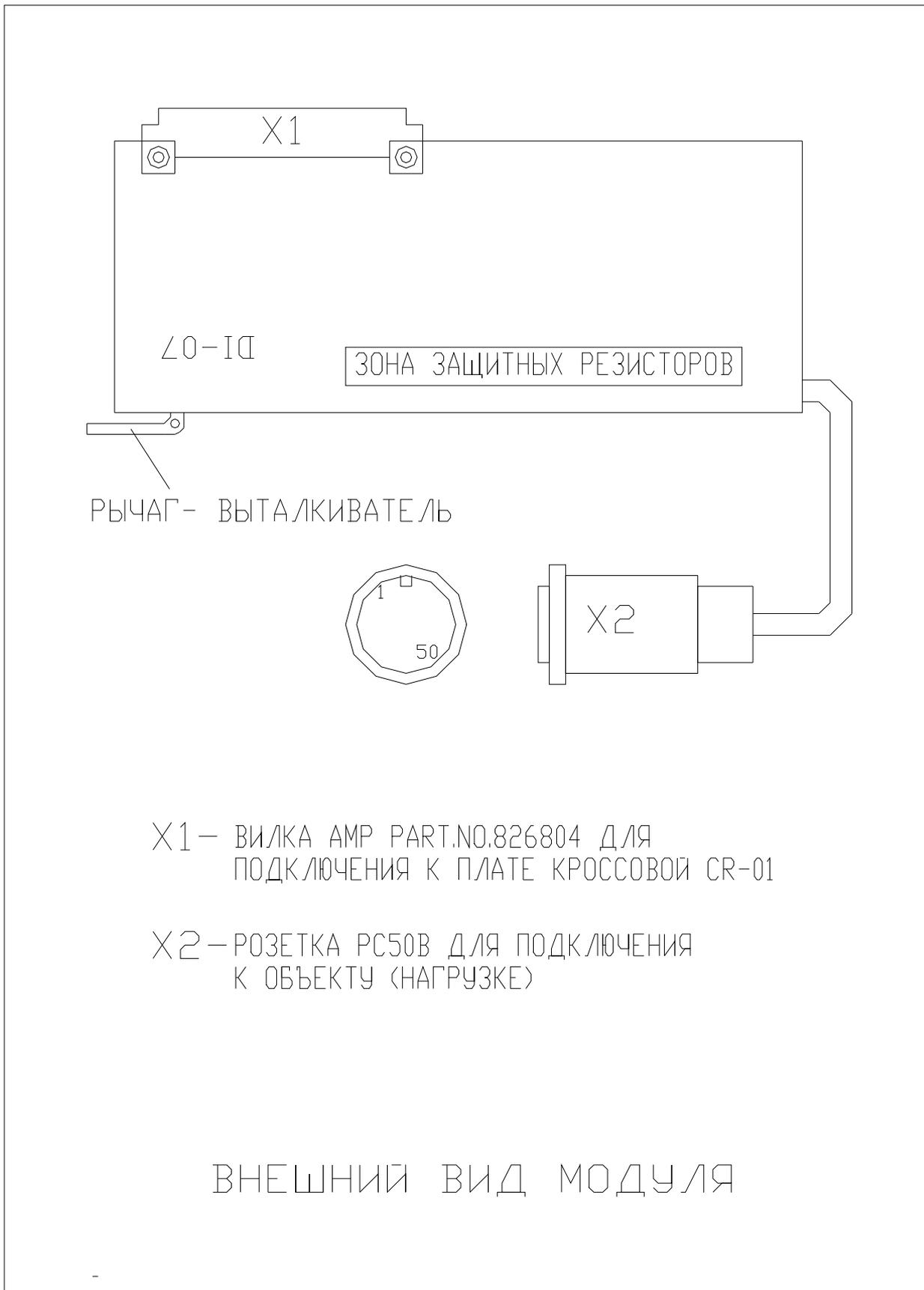
После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

## 8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

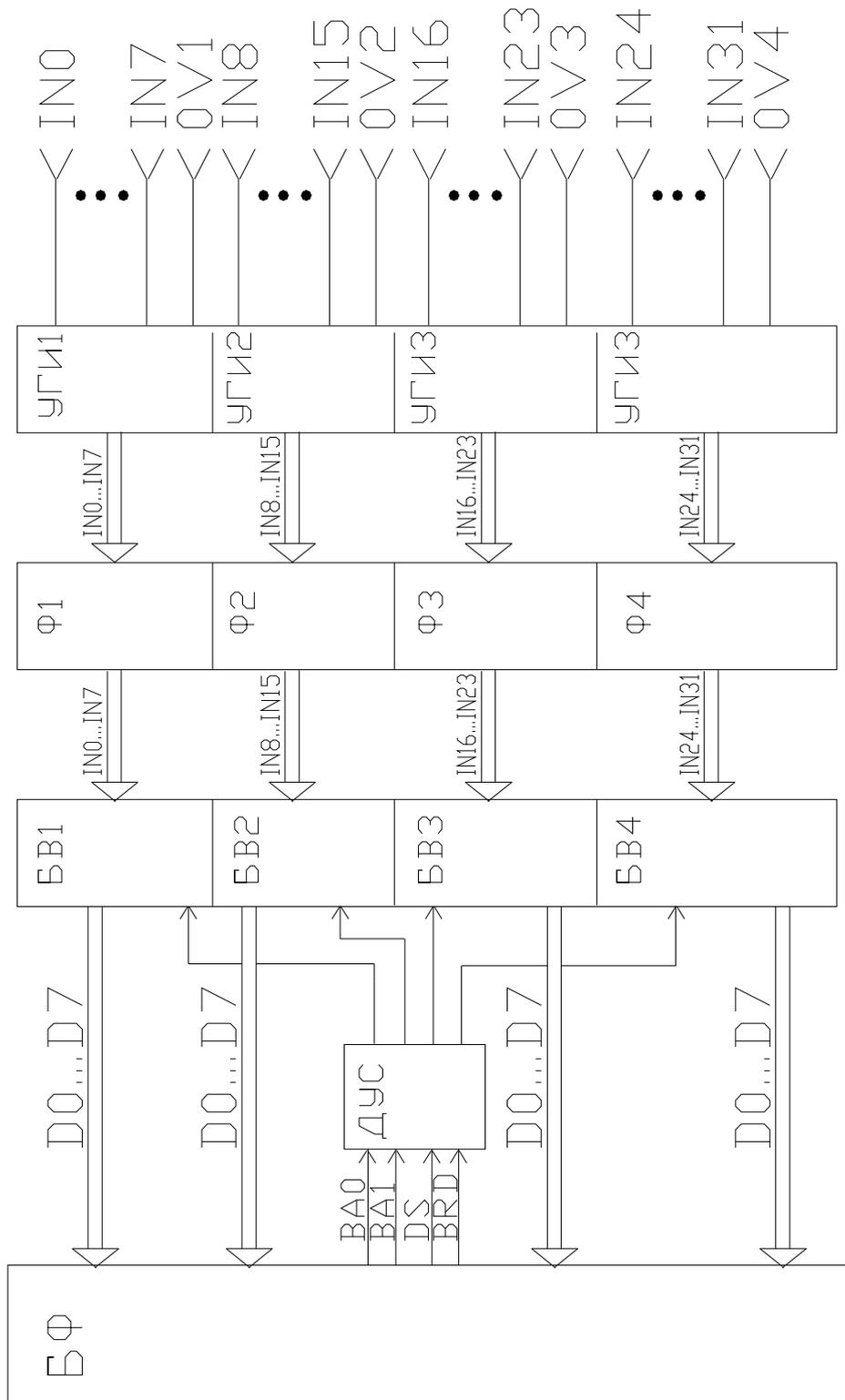
- “Наименование” - указывается полное наименование модуля;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.

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





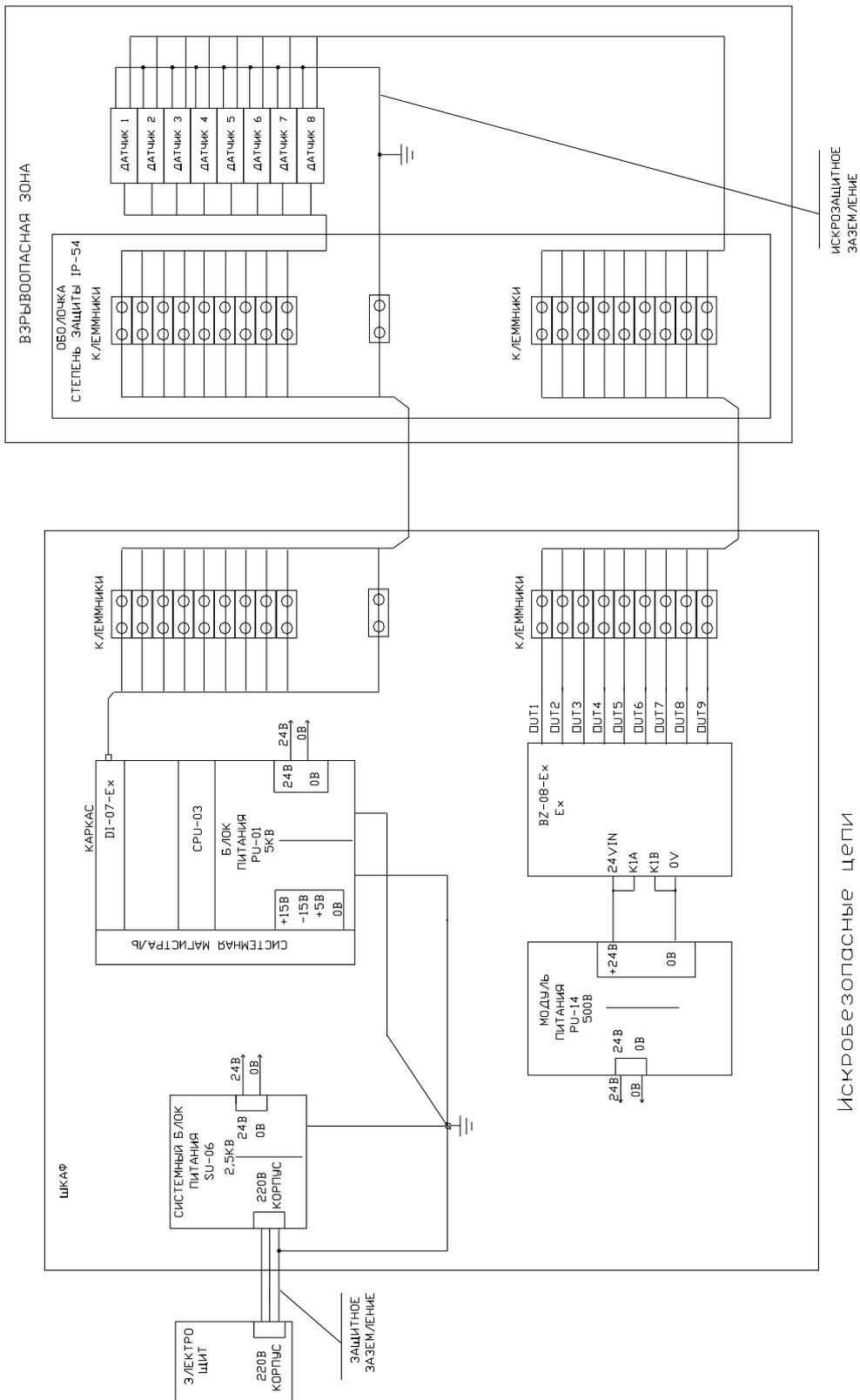
## Приложение В



С Т Р У К Т У Р Н Ы Й С Х Е М А М О Д У Л Я



Приложение Д



Искробезопасные цепи  
Пределные параметры

Максимальный выходной ток,  $I_o$  - 60 мА  
 Максимальное выходное напряжение,  $U_o$  - 25 В  
 Максимальная внешняя емкость,  $C_o$  - 0,1мкФ  
 Максимальная внешняя индуктивность,  $L_o$  - 5,0мГн

ОБЩАЯ СХЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВООПАСНОСТИ СИСТЕМЫ