



Руководство пользователя  
RELAY UNIT



## **Общая информация**

Изготовитель не принимает никакой ответственности за любые последствия, возникшие из-за несоответствующей, небрежной или неправильной установки или эксплуатации оборудования.

Считается, что содержание этого руководства является правильным в момент его публикации. В интересах соблюдения политики непрерывного развития и усовершенствования изготовитель оставляет за собой право без предварительного оповещения вносить изменения в технические условия или в рабочие характеристики или в содержание данного руководства.

## **Версия программного обеспечения**

Устройство поставляется с последней версией программного обеспечения. При построении системы, элементами которой являются устройства с поддержкой протокола mCAN, возможна ситуация, когда программное обеспечение узлов системы несколько различается. Из-за таких различий режим работы устройства или системы в целом может измениться.

В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику оборудования.

## **Содержание:**

|  | стр       |
|--|-----------|
| <b>1 Общие сведения</b>                              | <b>4</b>  |
| 1.1 Назначение и принцип работы устройства           | 4         |
| 1.2 Номинальные и предельные электрические параметры | 5         |
| 1.3 Внешний вид релейного блока                      | 6         |
| 1.4 Габаритные и установочные размеры                | 7         |
| 1.5 Маркировка прибора                               | 9         |
| 1.6 Комплектность поставки релейного блока           | 11        |
| 1.7 Регламентированные условия эксплуатации          | 11        |
| <b>2 Механическая установка</b>                      | <b>12</b> |
| 2.1 Информация по технике безопасности               | 12        |
| 2.2 Планировка системы                               | 12        |
| 2.3 Монтаж   | 13        |
| 2.4 Регламентное обслуживание                        | 14        |
| <b>3 Электрический монтаж</b>                        | <b>15</b> |
| 3.1 Информация по технике безопасности               | 15        |
| 3.2 Подключение низковольтного питания и нагрузки    | 16        |
| 3.3 Требования к источникам питания                  | 17        |
| 3.4 Подключение заземления                           | 17        |
| 3.5 Подключение входов                               | 18        |
| 3.6 Типы и длины кабелей                             | 23        |
| 3.7 Сетевое подключение                              | 23        |
| 3.8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)             | 24        |
| <b>4 Диагностика неисправностей</b>                  | <b>25</b> |
| 4.1 Режим световой индикации                         | 25        |
| 4.2 Специализированное программное обеспечение       | 28        |
| <b>Приложение 1</b>                                  | <b>33</b> |

## 1. Общие сведения

### 1.1 Назначение и принцип работы

RELAY UNIT (релейный блок) - это многоканальный переключатель, предназначенный для коммутации нагрузок любого типа: ламп накаливания, электрических обогревателей, галогенных ламп и других электрических приборов.

Основными функциональными узлами **релейного блока** являются: набор управляющих входов, набор переключателей релейного типа (выходов), микроконтроллер с поддержкой протокола сети mCAN.

Данное устройство является программируемым, логика его работы может определяться как встроенным контроллером, так и внешними управляющими командами сети mCAN. Таким образом, **релейный блок** способен работать как в автономном режиме, так и в качестве составного компонента системы, основанной на базе сети mCAN.

Прибор предназначен для установки в щитах с питанием от бытовой электрической сети. Необходимо отметить, что обязательным условием функционирования прибора является использование низковольтного источника питания (см. п. 3.3 «*Требования к источникам питания*»).

## 1.2 Номинальные и предельные электрические параметры

Значения номинальных и предельных электрических параметров **релейного блока** зависят от модели устройства, определяемой количеством и аппаратной конфигурацией входов, их конкретные значения приведены в таблице 1-1.

Таблица 1-1

| Модель                | Параметры коммутации  |   |   |   | Характеристики питания                               |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|---|--|---|---|---|
|                       | Диапазон номинального коммутируемого напряжения, $U_{\text{номин}}$ , В | Максимальный коммутируемый ток <b>на канал</b> , $I_{\text{мах}}$ , А | Максимальная частота коммутации, $N_{\text{ор}}$ , операций/мин | Максимальное количество переключений, N, шт | Номинальное напряжение питания, $U_{\text{пит}}$ , В | Мощность, потребляемая в режиме ожидания*, Рреж.ожид, мВт | Максимальная собственная потребляемая мощность по питанию, $P_{\text{мах}}$ , мВт | Максимальный ток на клемму +POWER *, $I_{\text{мах}}$ , А |
| 8-ми каналные приборы |   |   |   |   |  |   |   |   |
| 00300...00399         | 0÷250   | 16  | 300   | 100.000                                     | (12÷24)±10%  | 340   | 3400  | 1   |
| 4-х каналные приборы  |   |   |   |   |  |   |   |   |
| 00400...00499         | 0÷250   | 16  | 300   | 100.000                                     | (12÷24)±10%  | 340   | 1800  | 1   |

\* Рассеиваемая мощность при коммутации нагрузки максимальной мощности равна нулю.

\*\* Максимальный потребляемый ток указан с учетом собственного потребляемого тока устройства и тока, потребляемого источниками сигнала с входных клемм +V (+POWER-).

### 1.3 Внешний вид релейного блока

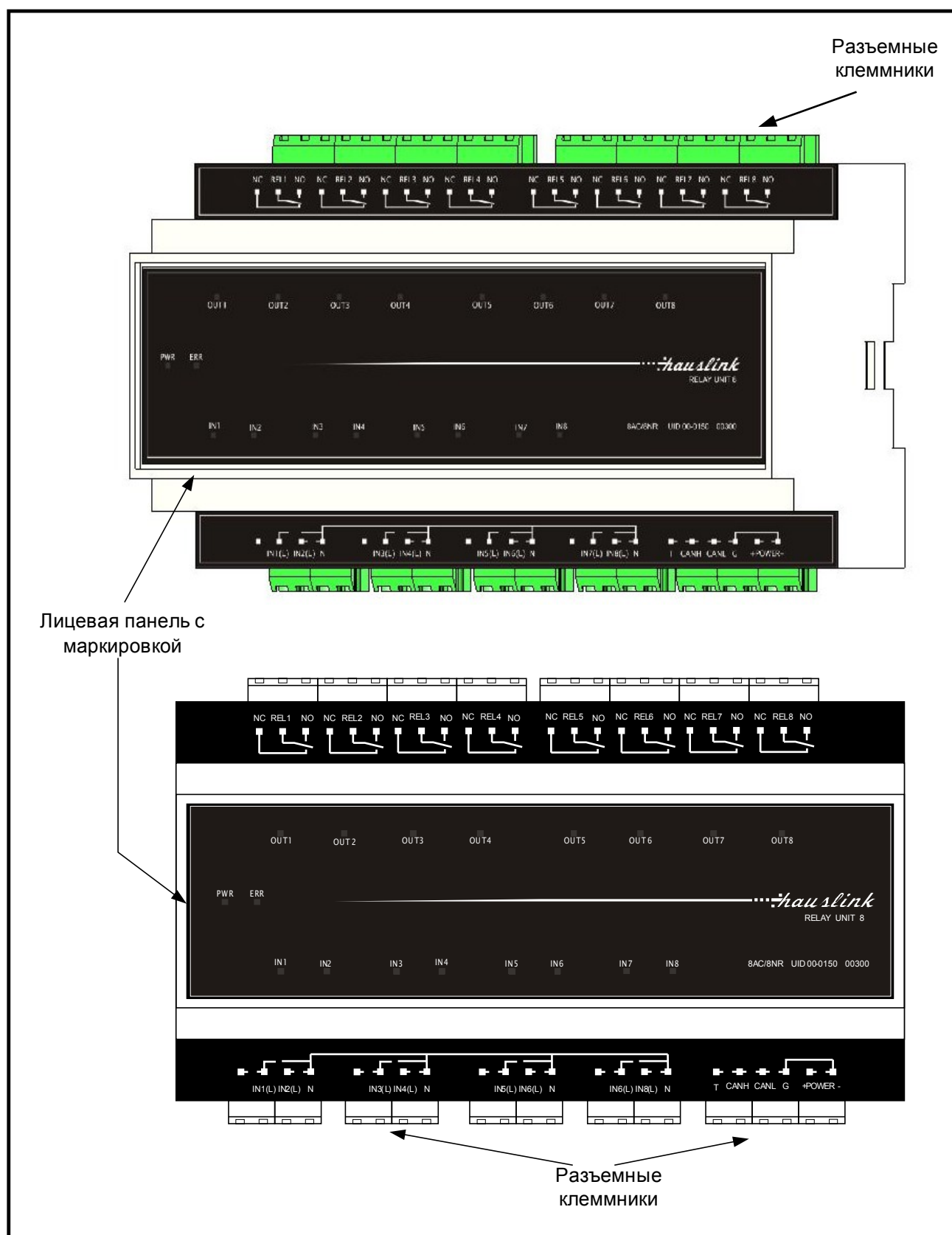


Рис. 1-1 Внешний вид и лицевая панель релейного блока.

## 1.4 Габаритные и установочные размеры

**Релейный блок** выпускается в стандартном корпусе для установки на DIN-рейку. На данный момент поддерживаются 2 типоразмера корпусов для 4-х канальных и 8-ми канальных устройств. **Релейный блок** поставляется в комплекте с разъемными винтовыми клеммниками. Далее на Рис. 1-2 и Рис. 1-3 представлены внешний вид и типовые размеры модификаций корпусов соответственно для восьми- и четырехканальных устройств.

Рис. 1-2 Габаритные размеры корпуса восьмиканального устройства (каталожные номера 00300 ...00399)

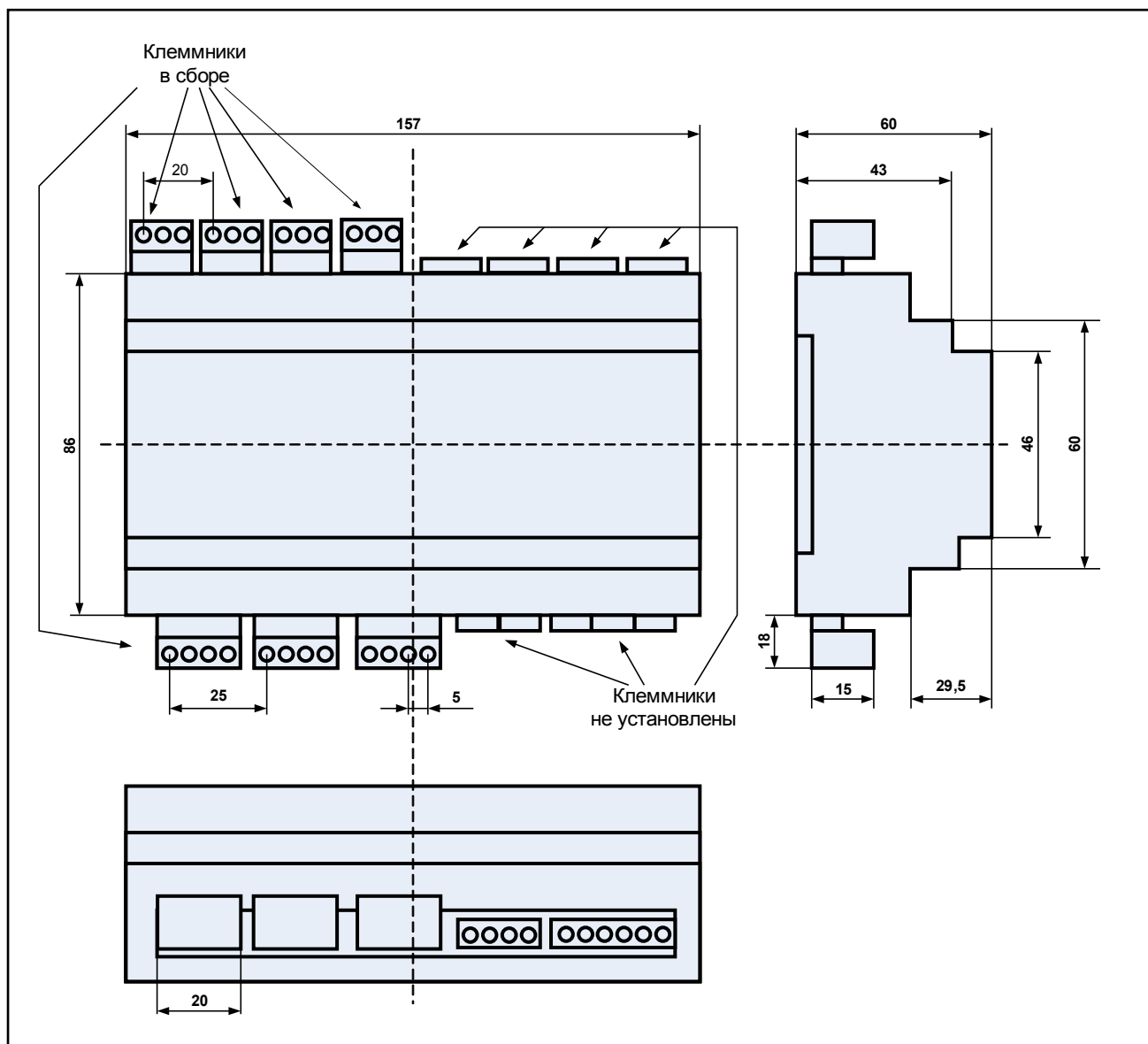
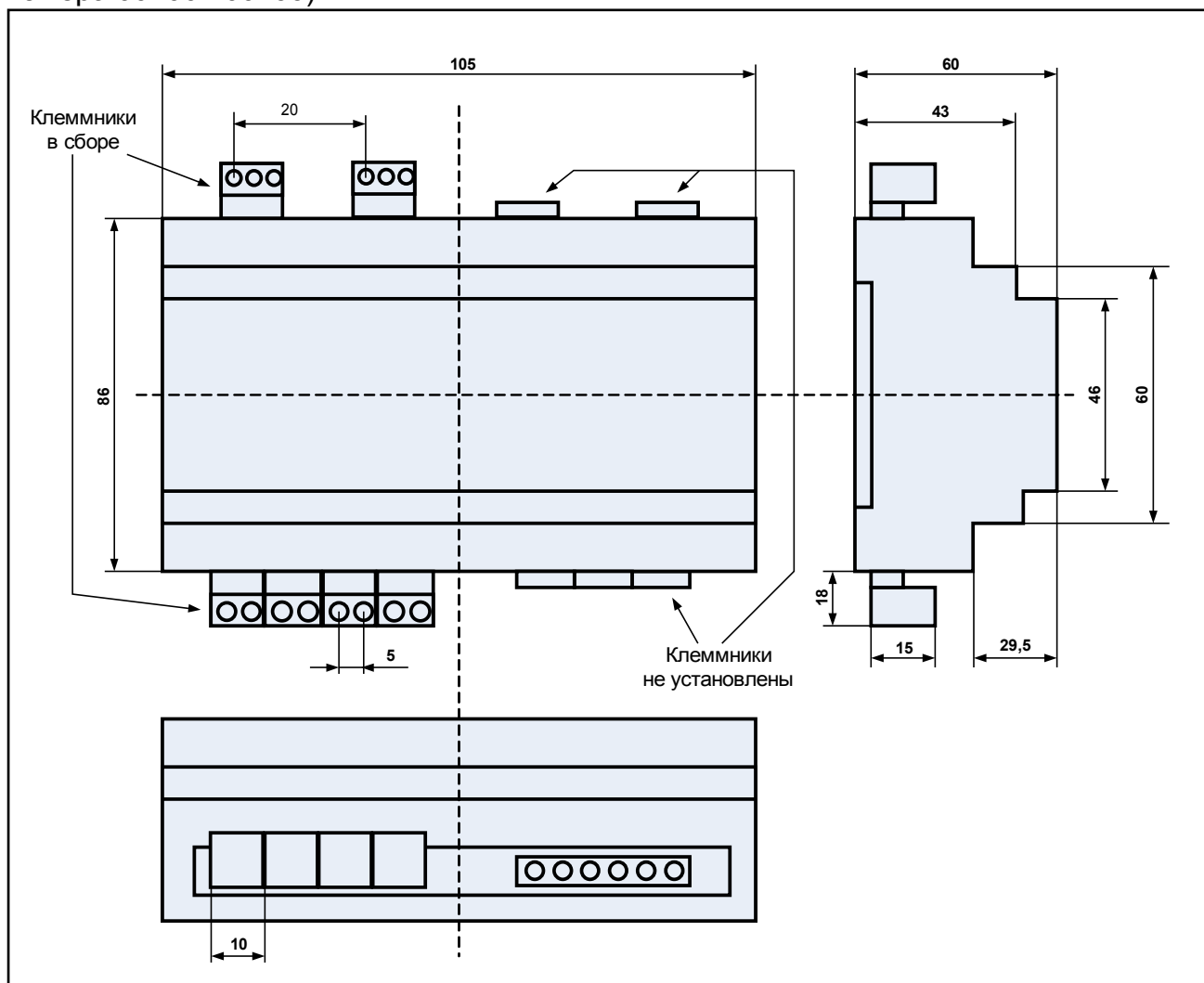


Рис. 1-3 Габаритные размеры корпуса четырехканального устройства (каталожные номера 00400 ...00499)



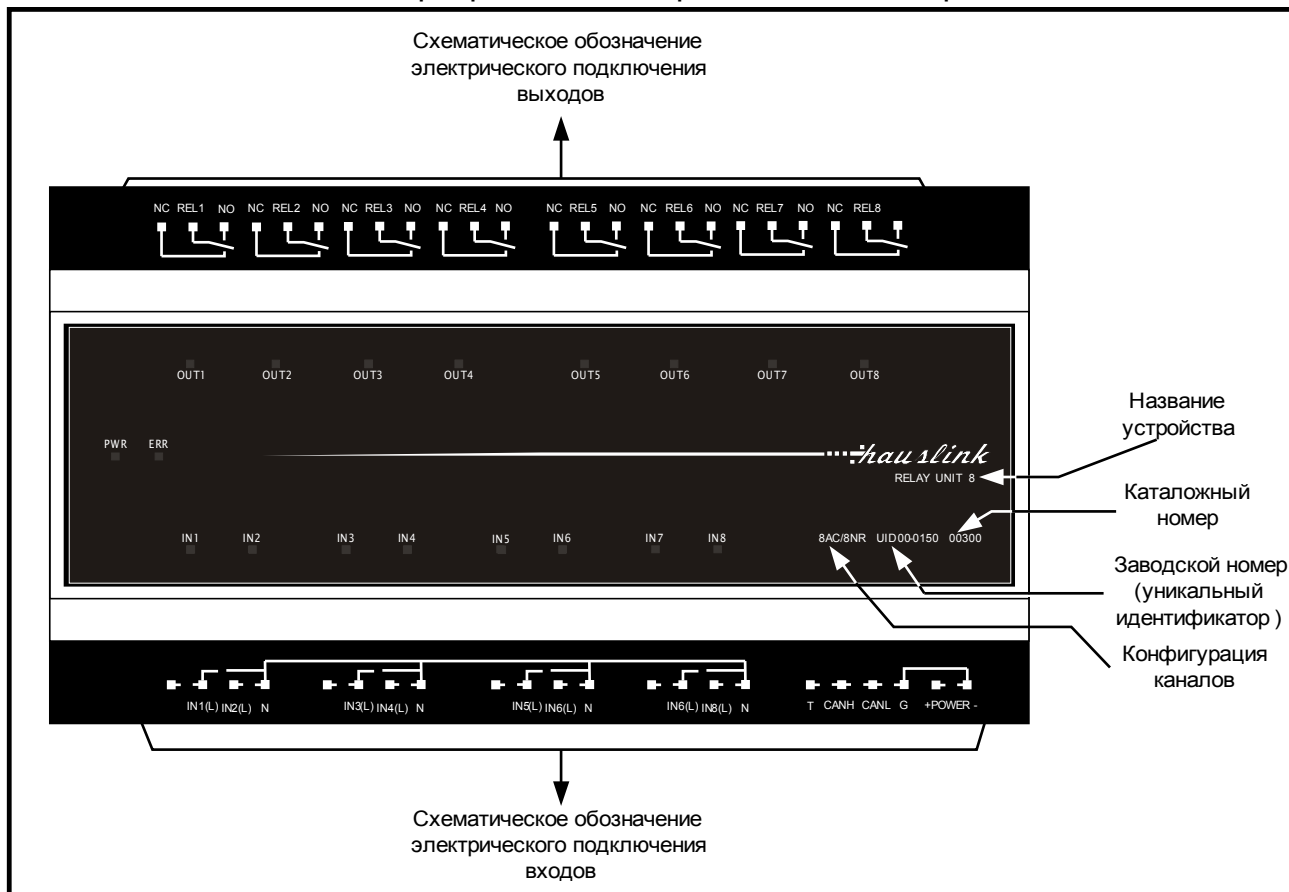
Для удобства в процессе установки клеммники отсоединяются от устройства, электрические провода фиксируются в разъемах клеммников, после чего они подсоединяются обратно к корпусу релейного блока.



## 1.5 Маркировка изделий

На лицевой панели прибора отображаются сведения о названии устройства, аппаратной конфигурации его каналов, каталожный номер для заказа изделия, уникальный идентификатор. Кроме того, на второй ступени на корпусе приведены условные обозначения схем электрического подключения выводов релейного блока.

Рис. 1-4 Типичная маркировка с паспортными данными релейного блока



**1.5.1 Заводской номер (уникальный идентификатор)** служит для однозначного определения устройства в сети, является уникальным для любого устройства системы mCAN и не повторяется при производстве.

**1.5.2 Каталожный номер** указывает позицию данного устройства в каталоге и является достаточным для заказа изделия. Каталожный номер состоит из 5 цифр, однозначно определяющих тип устройства.

**1.5.3 В поле Конфигурация каналов** указывается аппаратная конфигурация каналов и их количество. Кодировка каналов строится по следующему принципу:

Каналы, как входные так и выходные, для устройств кодируются двухсимвольными сочетаниями. Символы могут быть либо парами заглавных букв латиницы, либо сочетаниями «буква+цифра».

Общий вид кодировки: XX.XX.XX.XX/YY.YY.YY.YY. Первыми перечисляются типы входов слева направо, затем типы выходов слева направо, в соответствии с реальным расположением на корпусе либо схеме в каталоге. Типы каналов при перечислении разделяются символом точка ".", входы от выходов разделяются символом "/". Для случаев вида XX.XX.XX.MM/NN.YY.YY.YY сокращение может выглядеть как 3XX.MM/NN.3YY что полностью описывает расположение и типы каналов такого устройства.

Ниже приведен перечень используемых кодировок:

**а) Входы:**

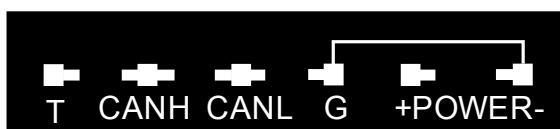
|    |   |
|----|---|
| AC | дискретный по переменному напряжению 220В оптоизолированный                 |
| SW | дискретный типа "сухой контакт" с подтяжкой к +5В через резистор 500(Ом)    |
| OK | дискретный типа открытый коллектор с подтяжкой к +10В через резистор 4,7кОм |
| V5 | по постоянному напряжению 0-5В  |
| V1 | по постоянному напряжению 0-10В   |
| V2 | по постоянному напряжению 0-24В   |
| C0 | по постоянному току 0-20мА  |
| C4 | по постоянному току 4-20мА  |

**б) Выходы:** возможна единственная стандартная конфигурация выхода релейного блока - NR - релейный выход.

**1.5.4 Схематическое представление электрического подключения выводов устройства:** сплошная линия, соединяющая выводы релейного блока, обозначает электрическое соединение контактов внутри устройства, разорванная линия обозначает наличие логической связи между данными выводами и необходимости их подключения к источникам внешних сигналов. Далее приведена необходимая информация для интерпретации условных обозначений схем подключения выводов устройства.

**Входы:**

**а) стандартное подключение питания и шины CAN**



**POWER** - линии питания,

**G** - общий провод,

**CANH и CANL** - сигнальные линии шины данных mCAN,

**T** - линия терминатора mCAN.

**б) пример маркировки входов**



**N** - нейтраль 220В в случае конфигурации данной пары входов как AC,

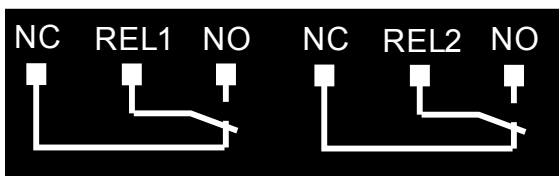
**G** - отрицательная линия питания для прочих (низковольтных) типов входов,

**IN1(L)...INn(L)** - точки подключения управляющего сигнала,

**пустая клемма** - «not connected» - вывод ни к чему не подключается.

**+V** - линия питания датчика, клемма внутри корпуса прибора подсоединяется к + POWER - через защитный диод.

**Выходы:**



NC - точка снятия сигнала нормально закрытого релейного переключателя,  
 NO - точка снятия сигнала нормально открытого релейного переключателя,  
 REL1...RELn - точка подключения коммутируемого сигнала.

## 1.6 Комплектность поставки релейного блока

В комплект поставки релейного блока входят:

- релейный блок ФИКЯ.64315. 005.....1 шт;
- клеммники запасные.....2 шт;
- паспорт ФИКЯ.643151.005 ПС.....1 шт.

При отсутствии какой либо из позиций данного списка в комплекте необходимо обратиться к компании-поставщику оборудования.

## 1.7 Регламентированные условия эксплуатации

### 1.7.1 Параметры окружающей среды:

Рабочий диапазон внешней температуры: от 0° до 50°С.

Максимальная влажность: 85% без конденсации при 40°С.

Метод охлаждения: естественная конвекция.

Температура хранения: от -40°С до + 50°С при длительном хранении.

**1.7.2 Класс защиты релейного блока:** IP20 со степенью загрязнения 2 (только сухое непроводящее загрязнение). Класс защиты объясняется в Приложении «Класс защиты IP».

## 2. Механическая установка

В данном разделе описана механическая установка релейного блока, а также основные нормативные аспекты проектирования систем и обеспечения их безопасности при эксплуатации.

### 2.1 Информация по технике безопасности



*Строго соблюдайте все требования данного руководства по механической и электрической установке. В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику оборудования. Обязанностью владельца или пользователя является обеспечение установки, эксплуатации и технического обслуживания приборов в соответствии с требованиями здравоохранения и техники безопасности Трудового Кодекса РФ.*



*Устройство должны устанавливать профессиональные электромонтажники, хорошо знакомые с требованиями техники безопасности и ЭМС. Электромонтажник отвечает за, чтобы конечное изделие или система полностью соответствовала всем законам, правилам и нормам РФ.*

### 2.2 Планировка системы

При планировке системы следует учитывать следующее:

#### 2.2.1 Доступ

Доступ к системе должен иметь только уполномоченный персонал. Необходимо соблюдать все нормы и правила техники безопасности, действующие в месте эксплуатации.

#### 2.2.2 Защита от окружающей среды

Релейный блок должен быть защищен от:

- а) влаги, включая отсыревание и распыление воды, а также конденсацию,
- б) загрязнение электропроводным материалом,
- в) загрязнение любым видом пыли или грязи, которая может ухудшить проток воздуха над корпусом прибора,
- г) температуры, выходящей за пределы допустимого диапазона для работы релейного блока.

#### 2.2.3 Электрическая безопасность

Система должна быть безопасной в условиях нормальной работы и поломки. Указания по электрической установке приведены в главе 3 «**Электрический монтаж**».

#### 2.2.4 Противопожарная защита

Корпус прибора не квалифицирован как пожарозащищенный. Необходимо предусмотреть установку релейного блока в противопожарном щите.

#### 2.2.5 Электромагнитная совместимость

В релейных блоках не используются силовые электронные схемы, которые могут вызвать радиопомехи. Однако при коммутации сигнала под влиянием переходных процессов релейный блок может стать источником кратковременной импульсной помехи в слаботочных цепях (линии передачи звуковой или видеoinформации). Подробно меры защиты от помех описаны в главе 3 «**Электрический монтаж**».

#### 2.2.6 Опасные участки

Релейный блок нельзя устанавливать на участках, квалифицированных как опасные, если только он не размещен в аттестованном кожухе и его установка не сертифицирована.

## 2.3 Монтаж

Релейный блок предназначен для работы в щитах с питанием от бытовой электрической сети.

Перед установкой прибора необходимо в обязательном порядке отключить силовое питание щита. Установка релейного блока осуществляется механическим креплением на DIN-рейку перпендикулярно к поверхности пола. На задней панели расположена пара периферийных крепежных пазов в верхней части корпуса и нижний фиксатор положения черного цвета. С помощью пазов закрепите корпус прибора за верхнюю грань DIN-рейки. В нижней части корпуса расположен пластмассовый фиксатор прямоугольной формы, в стационарном положении препятствующий установке релейного блока. Данный фиксатор выступает за пределы корпуса. Потянув за выступающую часть фиксатора, плотно прижмите прибор к панели и отпустите фиксатор - релейный блок окончательно фиксируется в выбранном положении.

Рис. 2-1 Установка релейного блока в щит электропитания

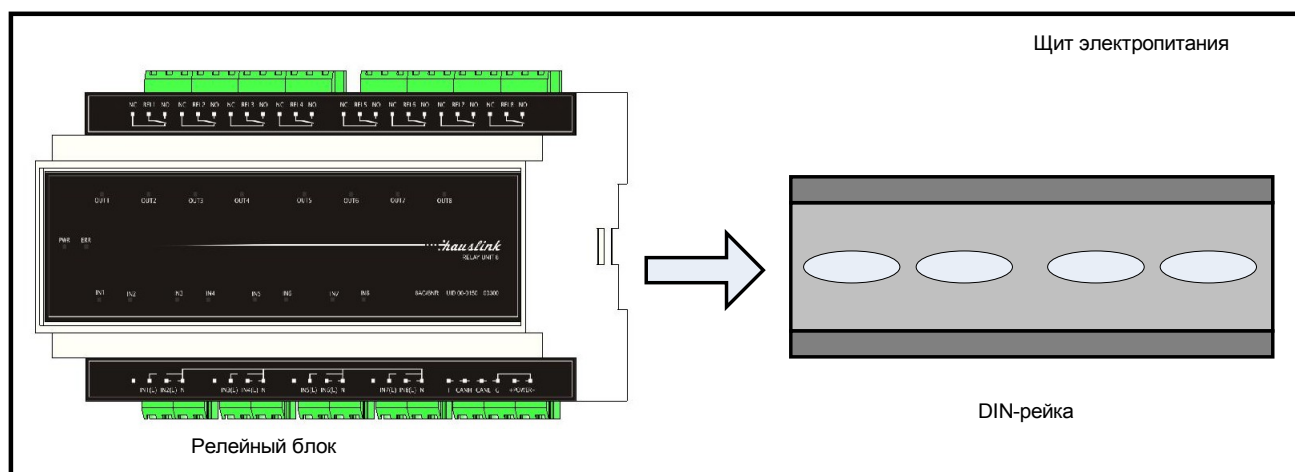
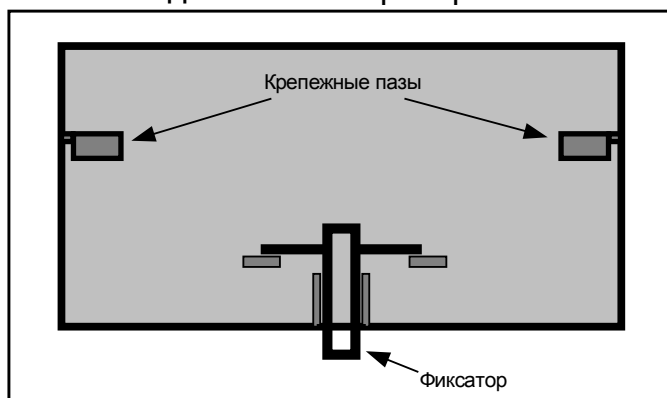


Рис. 2-2 Задняя панель прибора



Демонтаж устройства в щите осуществляется в обратном порядке - выдающаяся часть фиксатора оттягивается вниз, и прибор снимается с верхних крепежных пазов.

## **2.4 Регламентное обслуживание**

Релейный блок следует устанавливать в прохладном чистом, хорошо проветриваемом месте. Нельзя допускать попадания на прибор влаги и пыли. Для обеспечения максимальной надежности релейного блока и всей системы в целом следует регулярно проверять следующие условия работы:

1. соответствие температуры внутри щита рабочему диапазону,
2. отсутствие конденсации влаги на корпусе прибора,
3. отсутствие признаков повреждения на кабелях электрических соединений,
4. надежность клеммных соединений электропитания.

### 3. Электрический монтаж

#### 3.1 Информация по технике безопасности



***Опасность поражения электрическим током***

*Имеющееся в следующих узлах напряжение может вызвать поражение электрическим током со смертельным исходом:*

- кабели и разъемы питания переменным током,*
- выходные кабели и разъемы,*
- некоторые внутренние узлы релейного блока.*



***Размыкающее устройство***

*Перед снятием с релейного блока любой крышки или выполнения любого техобслуживания необходимо отключать от прибора силовое питание с помощью аттестованного размыкающего устройства.*

## 3.2 Подключение низковольтного питания и нагрузки

Рис. 3-1 Подключение низковольтного источника питания и нагрузки для 8-канальных релейных блоков - каталожные номера 00300 ...00399

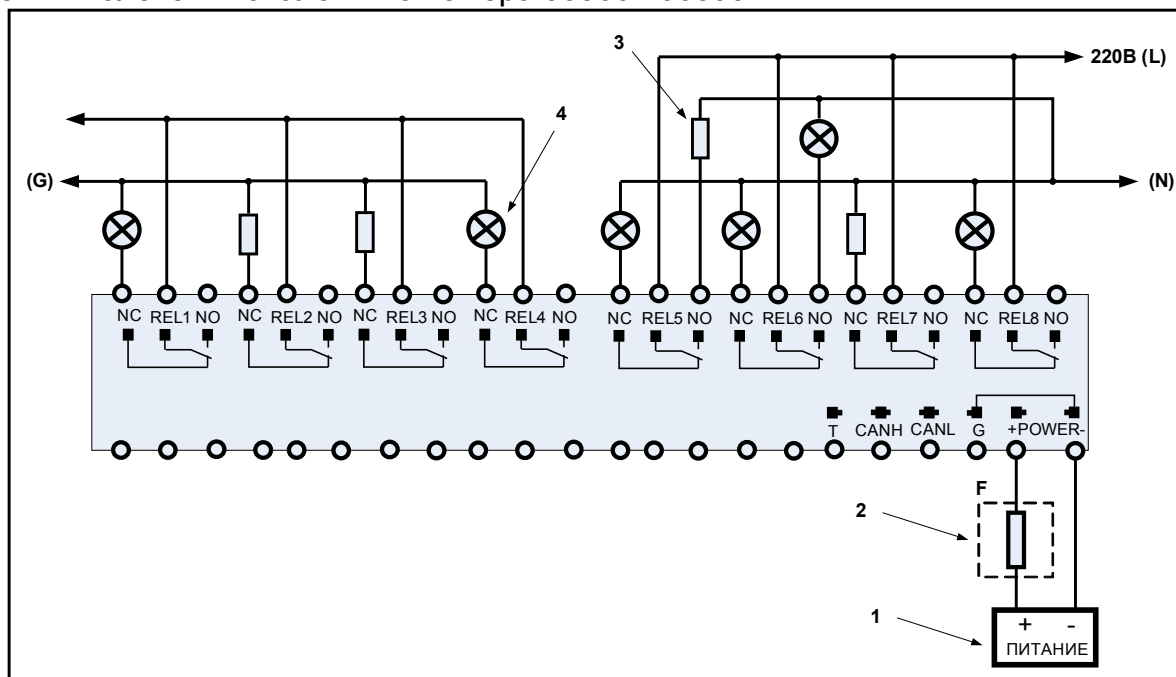
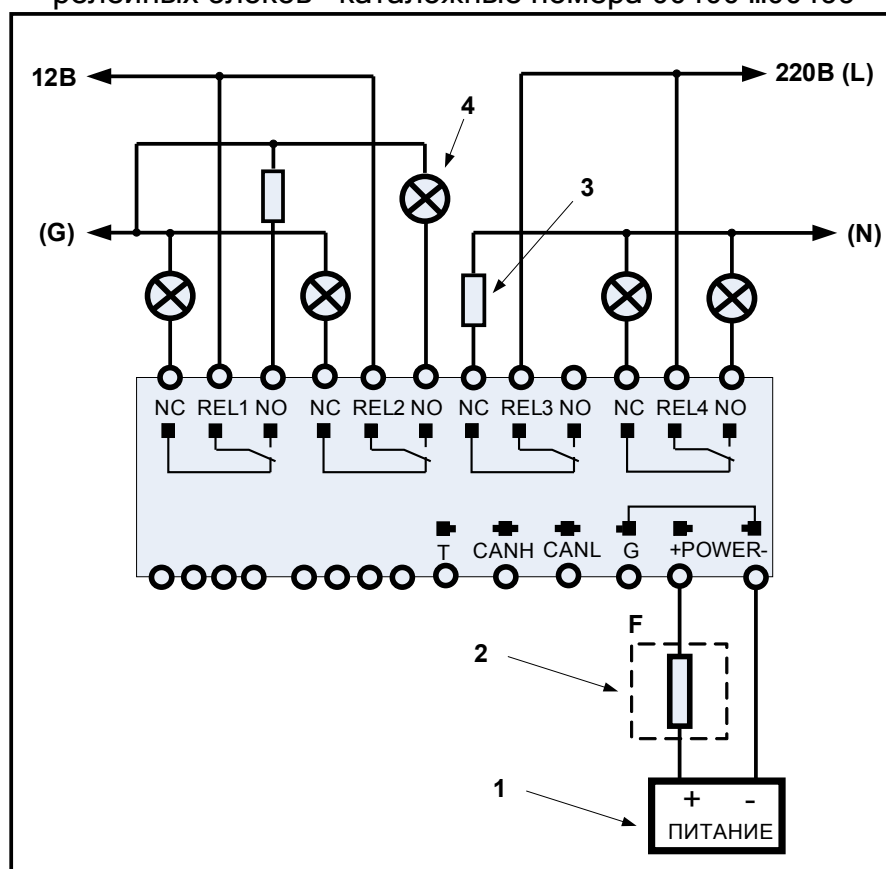


Рис. 3-2 Подключение низковольтного источника питания и нагрузки для 4-канальных релейных блоков - каталожные номера 00400 ...00499



- 1 – источник низковольтного питания,
- 2 – предохранитель,
- 3, 4 – различные виды нагрузок.



Возможно одновременное подключение нагрузок различных видов к точкам снятия нормально открытого и нормально закрытого сигнала одного релейного выхода.

Подключение предохранителя необходимо в случаях работы устройства от источника питания без защиты или при возможности превышения максимального допустимого тока для данного устройства, подаваемого источником на клемму +POWER (см. п. 1.3 «*Номинальные и предельные электрические параметры*»). В остальных случаях использование предохранителя не обязательно.

### 3.3 Требования к источникам питания

#### *Параметры низковольтного источника питания:*

|  |               |
|--|---------------|
| Номинальное напряжение питания:              | 12÷24 В ± 10% |
| Максимальное непрерывное рабочее напряжение: | 30 В          |
| Минимальное непрерывное рабочее напряжение:  | 10 В          |
| Рекомендуемый предохранитель:                | 1 А, 50 В     |

Значение минимального и максимального напряжений учитывают пульсации и шум. Величины пульсации и шума не должны превышать 5%. Не допустимо параллельное подключение по питанию устройства с коммутируемой нагрузкой, способной при коммутации спровоцировать сильные броски напряжения питания (вентиляторы, галогенные лампы и т.п.)

#### *Параметры коммутации силовых цепей:*

|   |          |
|---|----------|
| Напряжение коммутации:                                      |          |
| - постоянного тока  | 110 В    |
| - переменного тока  | 250 В    |
| Диапазон частот при коммутации напряжения переменного тока: | 48-52 Гц |
| Максимальный коммутируемый ток:                             | 16 А     |

Рекомендуемый автомат защиты: требования к автомату защиты релейного блока не превышают требований, предъявляемых к автоматам защиты подключаемых к релейному блоку нагрузок.

### 3.4 Подключение заземления

Подключение заземления релейного блока не требуется в связи с отсутствием у релейного блока открытых токопроводящих частей.

## 3.5 Подключение входов

### 3.5.1 Правила подключения управляющих элементов к входам АС

Функциональные характеристики всех входных каналов аналогичны и не зависят от их геометрического расположения и нумерации. Приведенные примеры подключения источников сигнала носят показательный характер: вид и количество подключаемых источников определяются требованиями проектируемой системы.

Рис. 3-3 Подключение входов 8 канальных релейных блоков - каталожные номера 00300 ...00399 (хАС/8NR)

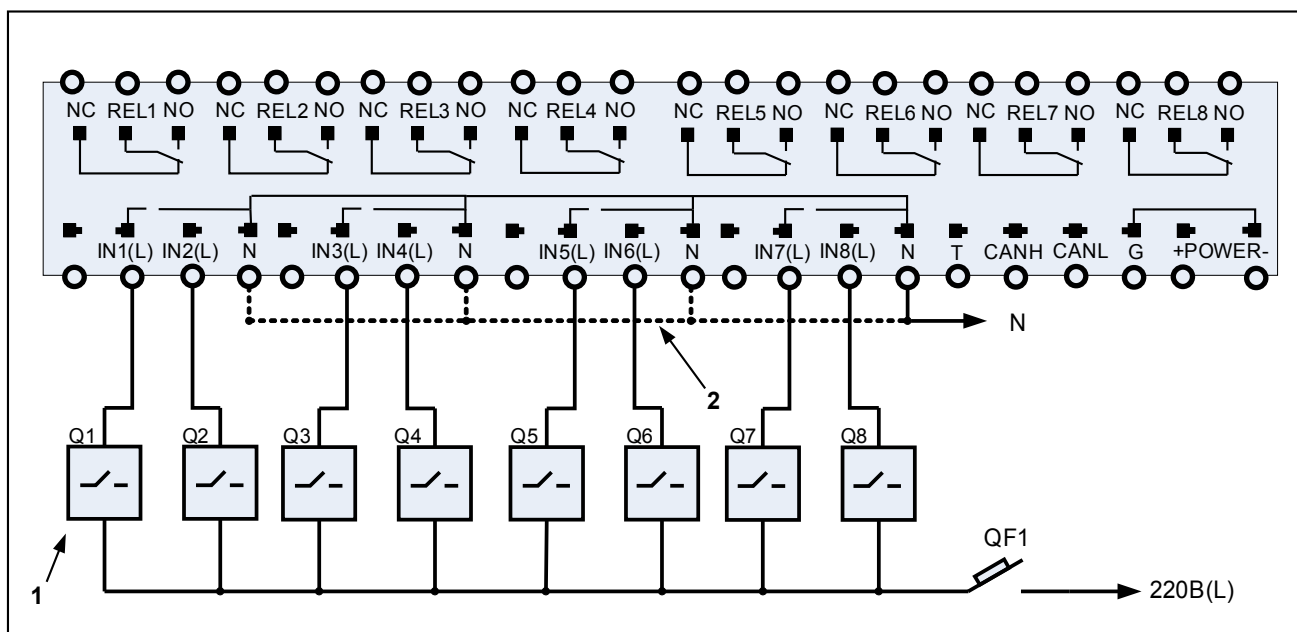
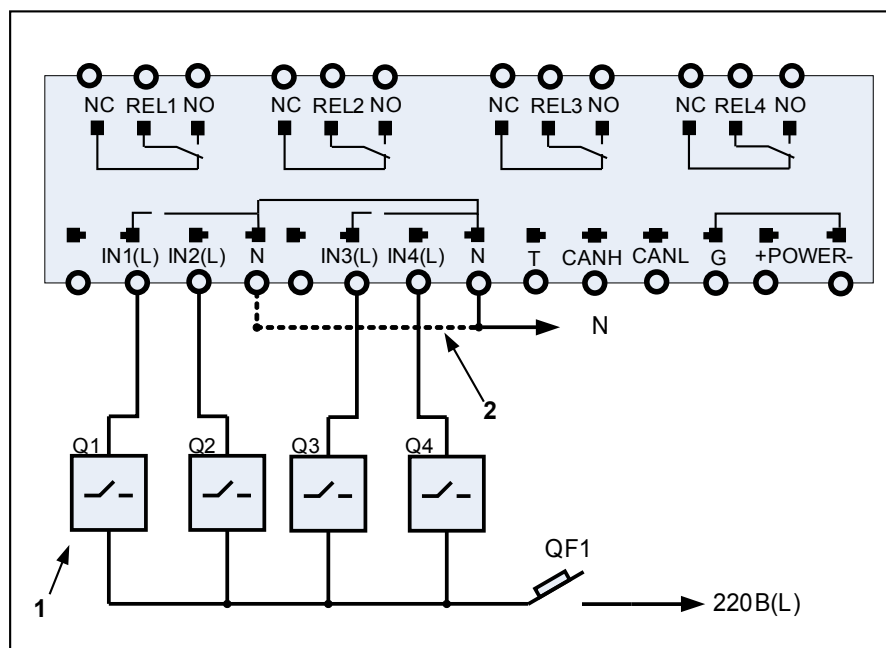


Рис. 3-4 Подключение входов 4 канальных релейных блоков - каталожные номера 00400 ...00499 (хАС/4NR)



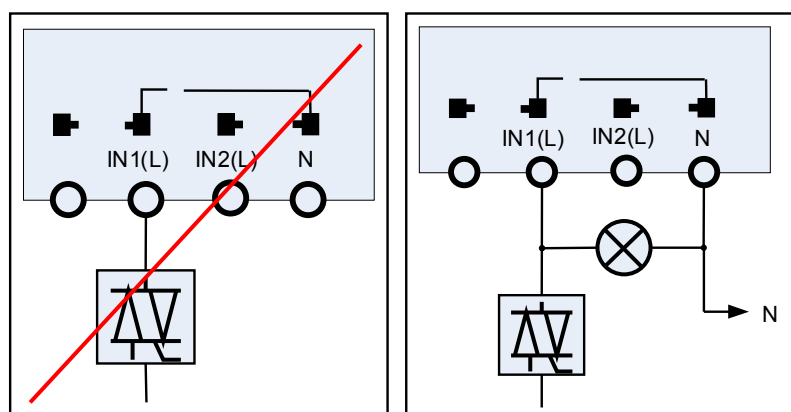
- 1- Управляющий элемент, датчик,
- 2- Шина «ноль».

В качестве управляющих элементов возможно использование датчиков, работающих в ключевом режиме, таких как:

- обычных электрических выключателей,
- датчиков с релейной коммутацией 220В.

Недопустимо прямое подключение внешних симисторных ключей к входу типа АС в качестве источников сигнала. Подключение симисторных ключей должно производиться с включением в цепь дополнительной нагрузки (см. Рис. 3-5).

Рис. 3-5 Подключение симисторных ключей к входу типа АС



### 3.5.2 Правила подключения управляющих элементов к входам SW

Приведенные варианты подключения источников сигнала к входам релейного блока не являются строго регламентированными, вид и количество подключаемых источников определяются пользователем, в зависимости от требований проектируемой им системы.

Рис. 3-6 Пример возможного подключения источников сигнала к входам 8 канального релейного блока - каталожные номера 00300 ...00399 (xSW/8NR)

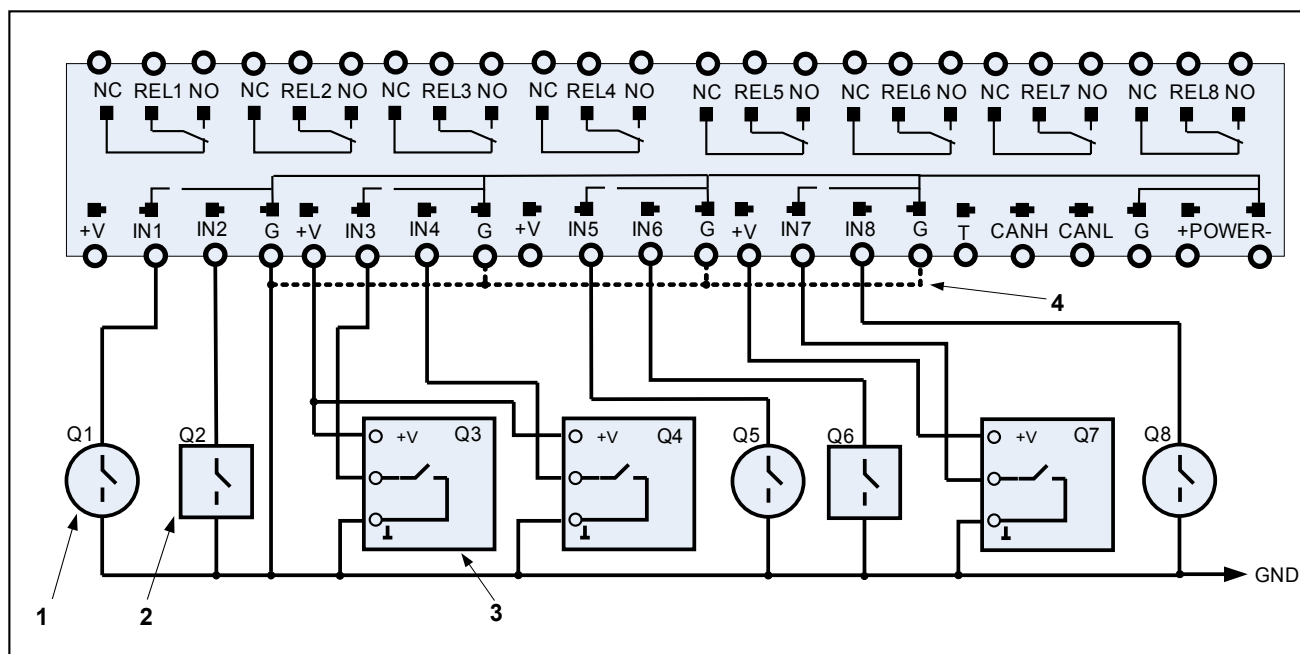
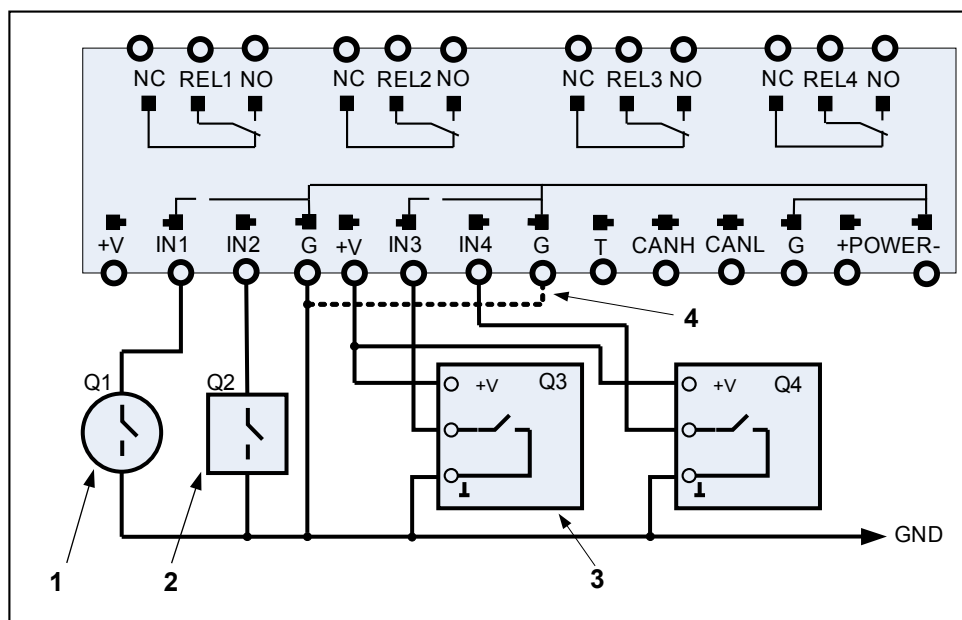


Рис. 3-7 Пример возможного подключения источников сигнала к входам 4 канального релейного блока - каталожные номера 00300...00399 (xSW/4NR)



- 1– Датчик магнитоконтактный (герконовый),
- 2– Низковольтный, слаботочный выключатель или кнопка,
- 3– Датчик с релейным выходом и дополнительным питанием +POWER,
- 4– Дублирующие линии общей шины блока питания 12В.

Следует отметить, что подключение источников сигнала в данном случае возможно только в случае наличия у них общей отрицательной линии питания. Кроме того, при наличии внутреннего соединения клемм **G** подключение дублирующих линий общей шины блока питания не является обязательным.

### 3.5.3 Правила подключения управляющих элементов к входам ОК

Указанные варианты подключения источников сигнала к входам типа ОК также носят показательный характер: вид и количество подключаемых источников определяются требованиями проектируемой системы (аналогично для входов типа АС и SW).

Рис. 3-8 Подключение входов 8 канальных релейных блоков - каталожные номера 00300 ...00399 (xOK/8NR)

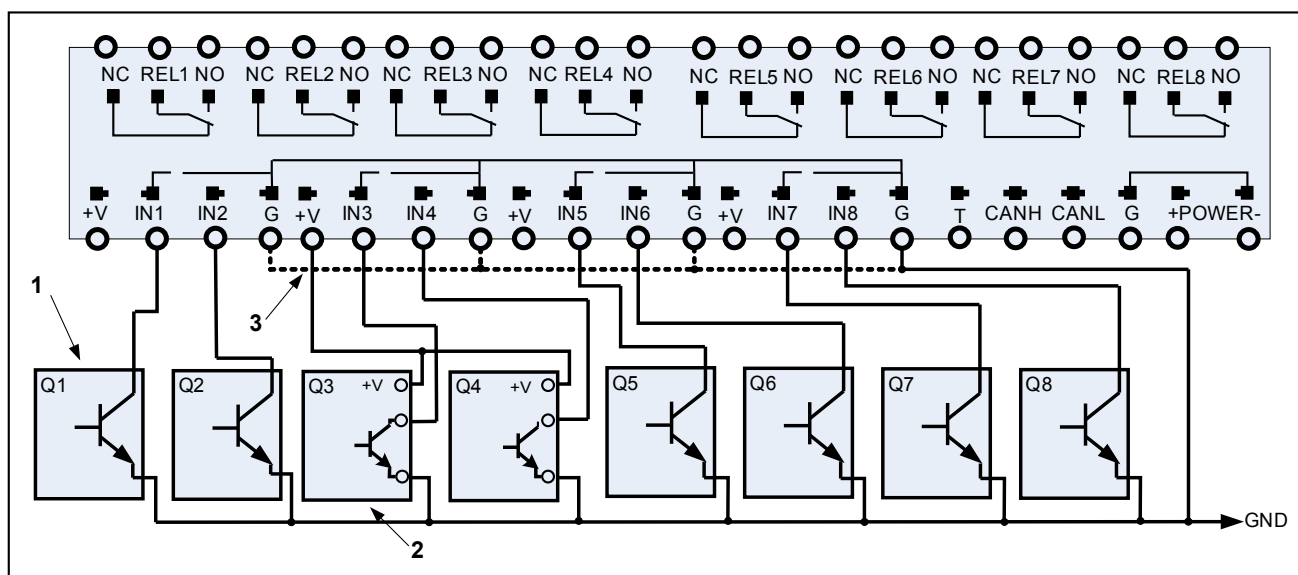
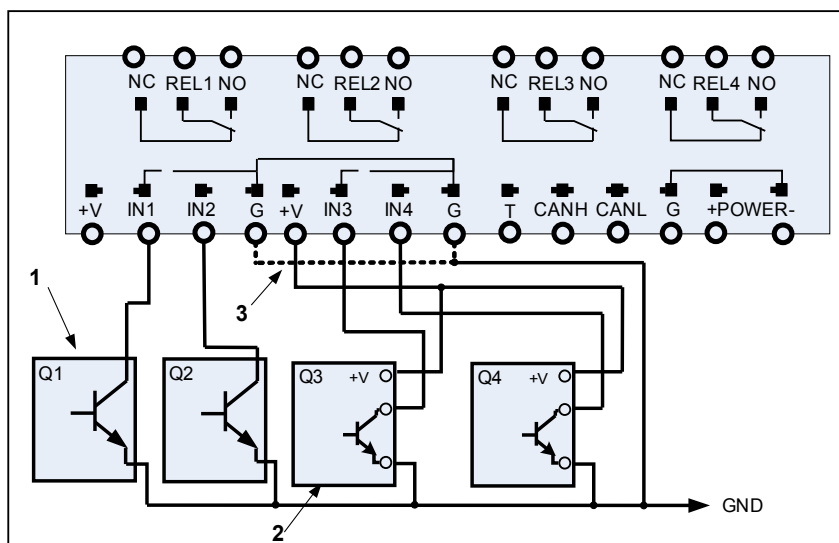


Рис. 3-9 Подключение входов 4 канальных релейных блоков - каталожные номера 00400...00499 (xOK/4NR)

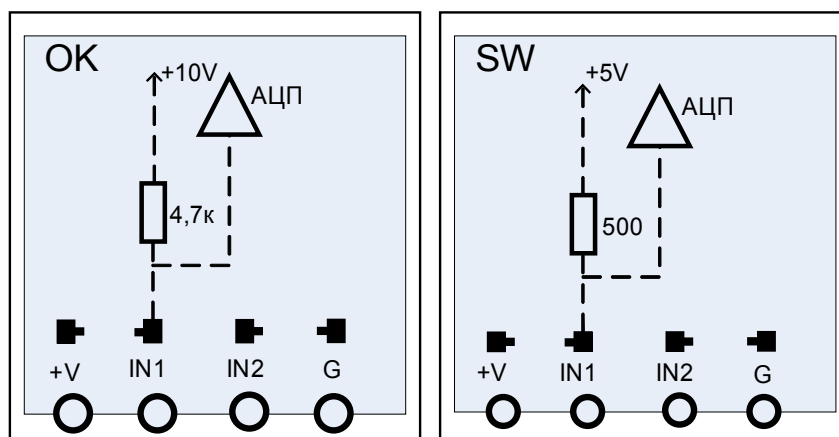


- 1 - Источник типа открытый коллектор,
- 2 - Источник типа открытый коллектор с дополнительным питанием 12В,
- 3 - Дублирующие линии общей шины блока питания 12В.

При наличии внутреннего соединения клемм **G** подключение дублирующих линий общей шины блока питания не является обязательным.

Кроме источников сигнала типа «открытый коллектор» к входам ОК допустимо подключение источников сигнала типа SW (см п.3.5.2 «Правила подключения управляющих элементов к входам SW») с учетом различия внутренних сопротивлений и напряжений в соответствии с эквивалентной схемой (см. Рис. 3-10).

Рис. 3-10 Внутренние эквивалентные схемы для нагрузки источника типа открытый коллектор (ОК) и переключатель (SW)



### 3.5.4 Номинальные электрические параметры входов

Значение максимального входного тока приведено для упрощения расчета потерь мощности, а также уточнения допустимых параметров элементов, подключаемых к входам релейного блока.

Таблица 3.1

| Тип входа | Электрические параметры                 |  |
|-----------|---|--|
|           | Номинальное напряжение,<br>$U_{ном}, В$ | Максимальный входной ток,<br>$I_{мах}, мА$ |
| AC        | 220                                     | 1,5  |
| SW        | 0-5                                     | 10   |
| OK        | 0-12                                    | 2,5  |
| V5        | 0-5                                     | 5  |
| V1        | 0-12                                    | 5  |
| V2        | 0-24                                    | 5  |
| C0        | 4                                       | 20   |
| C4        | 4,8                                     | 24   |

### 3.6 Типы и длины кабелей

Площадь поперечного сечения соединительных проводов ограничивается размерами используемых клеммных соединителей - не более 2,5 мм<sup>2</sup>. Монтаж рекомендуется проводить мягким монтажным кабелем, например, кабелем типа ПВЗ или аналогичными.

Подключение источника низковольтного питания 12В накладывает определенные требования на характеристики соединительных кабелей. Потери энергии в силовых кабелях не должны приводить к снижению питающего напряжения ниже минимального уровня, обеспечивающего работоспособность устройства.

Влияние внешних помех и потери энергии в проводах, осуществляющих подключение источников сигнала к входным клеммам прибора, также не должны превышать нормативных значений для соответствующего типа входного канала.

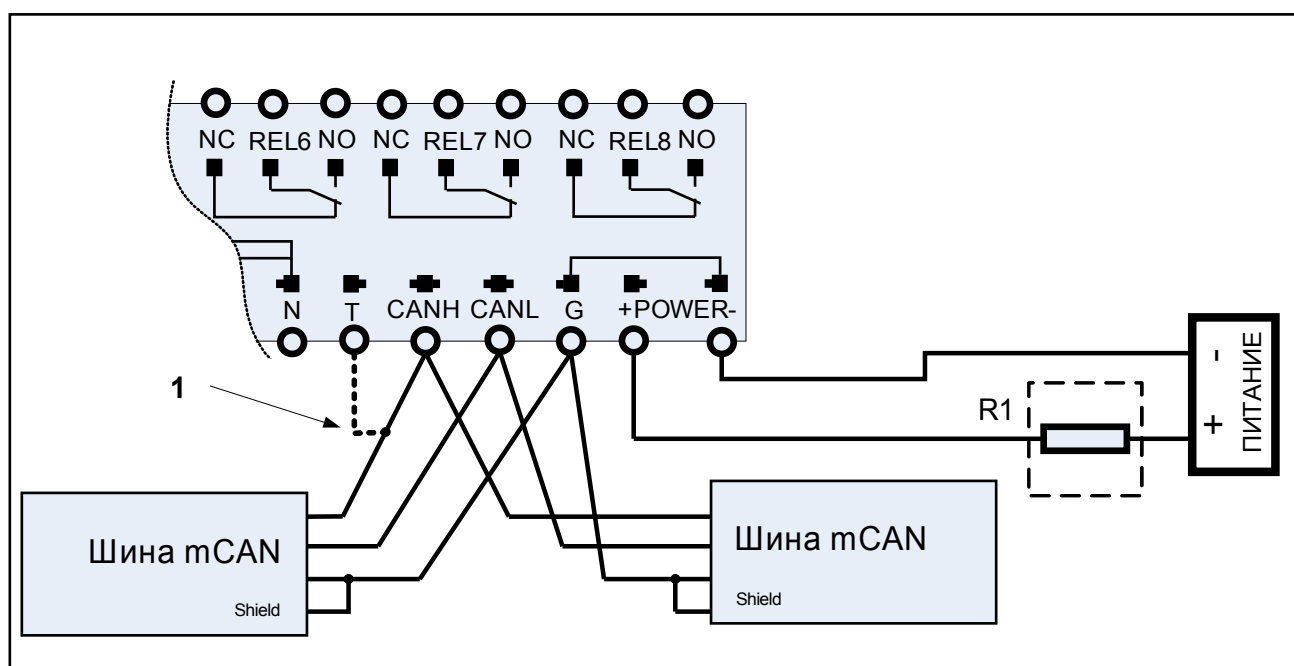
Для линий связи шины CAN рекомендуется применять соединительные кабели типа UTP, FTP или КВПВП категории 5е или выше.

Тип, сечение и марка соединительных проводов выбирается проектировщиком согласно ПУЭ.

| <i>Тип и сечение рекомендуемых соединительных проводников</i> |   |
|---|---|
| шина CAN  | UTP 2x2x0.5   |
| питание 12В   | ПВЗ 0.5 мм <sup>2</sup> ,<br>МГВ 0.5 < S <sub>сеч</sub> < 1 мм <sup>2</sup> |
| питание осветительных приборов и выключателей                 | ПВЗ 1.5 < S <sub>сеч</sub> < 2 мм <sup>2</sup>                              |
| питание розеток и другого электрооборудования                 | ПВЗ 2.5 мм <sup>2</sup>   |

### 3.7 Сетевое подключение

Рис. 3-11 Подключение релейного блока к сети mCAN



1 - терминальная перемычка (устанавливается для двух крайних модулей сети mCAN для предотвращения возникновения помех в длинных линиях).

### 3.8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

В данном разделе отражены общие требования к ЭМС для обеспечения надежной работы устройства и снижения опасности воздействия помех на окружающее оборудование.

**Примечание**

*Специалист по монтажу (инсталлятор) несет ответственность за обеспечение соответствия всем нормам ЭМС, действующим на месте эксплуатации релейного блока.*

Источниками помех в слаботочных цепях (линии передачи звуковой или видеоинформации) могут стать переходные процессы, происходящие в релейном блоке в момент замыкания или размыкания контактов реле. Однако наводимые релейным блоком помехи в слаботочных линиях носят кратковременный импульсный характер. В связи с чем, применение дополнительных мер защиты окружающего оборудования от помех не является необходимым.

Следует отметить, что при коммутации напряжения постоянного тока в момент размыкания контактов реле, переходной процесс в цепи может вызвать искровой разряд между контактами реле, что приводит к снижению изолирующих свойств реле и уменьшению времени службы прибора. Для предотвращения возникновения дугообразного разряда параллельно реле следует подключить защитный диод.

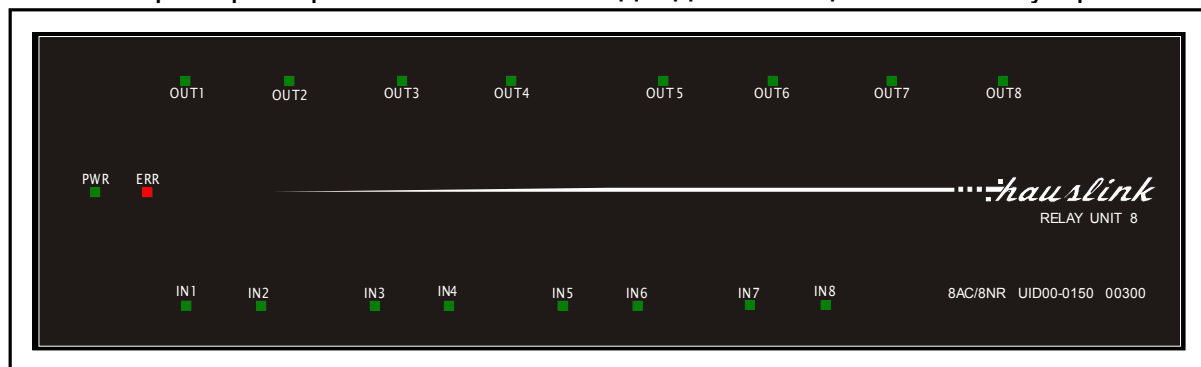


## 4. Диагностика неисправностей

### 4.1 Режим световой индикации

Система световой индикации параметров работы релейного блока включает светодиодную индикацию состояния прибора (POWER и ERROR), а также светодиоды индикации состояния входных и выходных каналов. Размещение светодиодов соответствует физическому расположению клемм соответствующих выводов (Рис. 4-1).

Рис. 4-1 Примерное расположение светодиодов на лицевой панели устройства



Индикаторы режима работы прибора:

Таблица 4.1

| POWER            | ERROR            | Режим работы релейного блока   |
|------------------|------------------|--|
| не светится<br>○ | не светится<br>○ | Отсутствует напряжение низковольтного питания 12-24В   |
| светится<br>☀    | не светится<br>○ | Нормальный режим работы  |
| светится<br>☀    | светится<br>☀    | Режим программирования логики работы микропроцессора устройства  |
| моргает*<br>◐☀   | моргает*<br>◐☀   | Ситуация отражает внутренние неполадки в работе устройства - необходимо обратиться в сервисный центр.  |
| моргает*<br>◐☀   | светится<br>☀    | На релейный блок поступает несоответствующее напряжение от источника низковольтного питания - менее 9В |
| светится<br>☀    | моргает*<br>◐☀   | Неполадки в сети CAN - физическое повреждение сетевого провода (обрыв, короткое замыкание)             |

\* Частота моргания светодиодного индикатора - 2 Гц.

Режимы индикации неисправностей расположены в таблице в порядке снижения их приоритета. Таким образом, при возникновении ситуации одновременного сочетания двух или более видов неисправностей, режим работы светодиодной индикации отражает ошибку с самым высоким приоритетом, что соответствует высшей строке в таблице 4.1.

### Индикаторы состояния входных каналов:

Параметры режима световой индикации варьируются в зависимости от программно заданной конфигурации входного канала. Вне зависимости от аппаратного типа любой входной канала может быть инициализирован как аналоговый, дискретный 2-х уровневый или дискретный 4-х уровневый (исключение составляют входа типа АС - они могут быть сконфигурированы только как дискретные 2-х уровневые). От программной конфигурации зависит алгоритм обработки микроконтроллером входного сигнала. Соответственно, для каждой из указанных конфигурации предусмотрен свой режим световой индикации работы канала:

а) для дискретных 2-х уровневых входов - световая индикация сигнализирует об активном (ненулевом) уровне на входах релейного блока, при напряжении на входных клеммах, соответствующем неактивному (нулевому) уровню - индикаторы не светятся.

б) для дискретных 4-х уровневых входов в программной конфигурации определены три пороговых уровня, которые делят диапазон входного напряжения на 4 зоны: активный уровень, неактивный уровень и две аварийные зоны. Вследствие чего возможны три режима работы световой индикации:

- светодиоды непрерывно светятся при активном уровне напряжения на входе прибора;
- индикаторы не светятся при неактивном уровне напряжения;
- светодиоды «моргают» при аварийных ситуациях: обрыве линии или коротком замыкании на входе релейного блока.

в) для аналоговых входов - светодиоды непрерывно светятся при наличии напряжения ненулевого уровня на входных клеммах прибора, при отсутствии напряжения - индикаторы не светятся.

Подробная информация о правилах задания программной конфигурации входных каналов представлена в *«Руководстве по программированию»*.

Таблица 4.2 Настройка пороговых уровней дискретных входов

| Уровень входного напряжения, $U_{вх}$ , %   | Характеристика зоны | Возможные причины неисправности                              |
|---|---------------------|--|
| <b>Для дискретного 2-х уровневого входа</b> |                     |  |
| 0 – 10%                                     | нулевой уровень     |  |
| 10 – 70%                                    | аварийная зона      | Сильные помехи в сети, окисление сигнальных проводов         |
| 70 – 100%                                   | активный уровень    |  |
| <b>Для дискретного 4-х уровневого входа</b> |                     |  |
| 0 – 25%                                     | аварийная зона      | Короткое замыкание входа (короткое замыкание линии, датчика) |
| 25 – 50%                                    | неактивный уровень  |  |
| 50 – 75%                                    | активный уровень    |  |
| 75 – 100%                                   | аварийная зона      | Обрыв входа (обрыв линии, датчика)                           |

### Индикаторы состояния выходных каналов:

Работа данных элементов световой индикации определяется программной конфигурацией устройства, в которой определен следующий режим: при неактивном состоянии выхода (NO - замкнут, NC - разомкнут) соответствующий индикатор не светится, при активном состоянии выхода (NO - разомкнут, NC - замкнут) - светодиод светится.

Кроме того, индикаторы не отражают исправность релейных переключателей, и в случае их неисправности (выход из строя самого реле, обрыв линии и т.п.) светодиоды будут продолжать светиться.

Таблица 4.3 Устранение возможных неисправностей

| Неисправность  | Возможная причина   | Способы устранения   |
|--|---|--|
| На вход подано напряжение активного уровня – светодиод не светится | Несоответствие физической и программной конфигурации типа входа | Проверить программную конфигурацию прибора, при необходимости подкорректировать программный код* |
|  | Аппаратная неисправность релейного блока                        | Сервисный ремонт   |
| Светодиод на выходе светится – лампа накаливания не горит          | Перегорела лампа (нагрузка)                                     | Проверить лампу накаливания, при необходимости поменять.   |
|  | Обрыв электропроводки   | Проверить соединительные кабели.   |
|  | Неисправность реле  | Сервисный ремонт.  |

\* Подробная информация по данному пункту приведена в *«Руководстве по программированию»*.

## **4.2 Специализированное программное обеспечение**

В комплект поставки входит компакт-диск со средой программирования **HL Softkey Pro**. Данное программное обеспечение позволяет создавать и редактировать программные проекты, а также производить диагностику работоспособности устройства.

В этом разделе представлено краткое описание возможностей программного обеспечения по диагностике и тестированию работоспособности устройств. Если приведенной информации не достаточно для устранения обнаруженных неполадок в работе прибора, настоятельно рекомендуем пользователям не пытаться произвести ремонт оборудования самостоятельно, а обратиться в центр сервисного обслуживания.

Подключение устройства к персональному компьютеру осуществляет через USB-CAN модем - устройство преобразования информации из USB формата в сигналы протокола mCAN. Данный модем подключается в USB разъем персонального компьютера. Установка необходимого для инициализации модема специального программного обеспечения (драйвера), выполняется автоматически в процессе инсталляции среды программирования. В некоторых случаях драйвера могут быть установлены (или обновлены) вручную с компакт-диска, поставляемого в комплекте с модемом.

### **4.2.1 Приложение, непосредственно управляющее работой релейного блока**

В окне управления проектами среды программирования **HL Softkey Pro** отражается состав сети и структуру проекта и предоставляется возможность работы с устройствами, входящими в проект, в режиме тестирования работоспособности (режим отладки).

Программное обеспечение поддерживает функции автоматического обнаружения устройств в сети и непосредственного управления режимом работы подключенного к сети устройства.

Программа диагностики работоспособности устройства предоставляет пользователю следующие возможности:

- установка состояния выхода релейного блока красный цвет - неактивное состояние, зеленый цвет - активное состояние (как отдельно на каждом канале, так и сразу на определенной пользователем группе каналов),
- опрос состояния входов устройства,
- просмотр журнала сетевых пакетов,
- просмотр журнала ошибок.

Кроме того, среда программирования позволяет проанализировать целостность сети: устройства, физически подключенные к сети, должны корректно определяться программной и быть доступны для непосредственного управления через программный интерфейс.

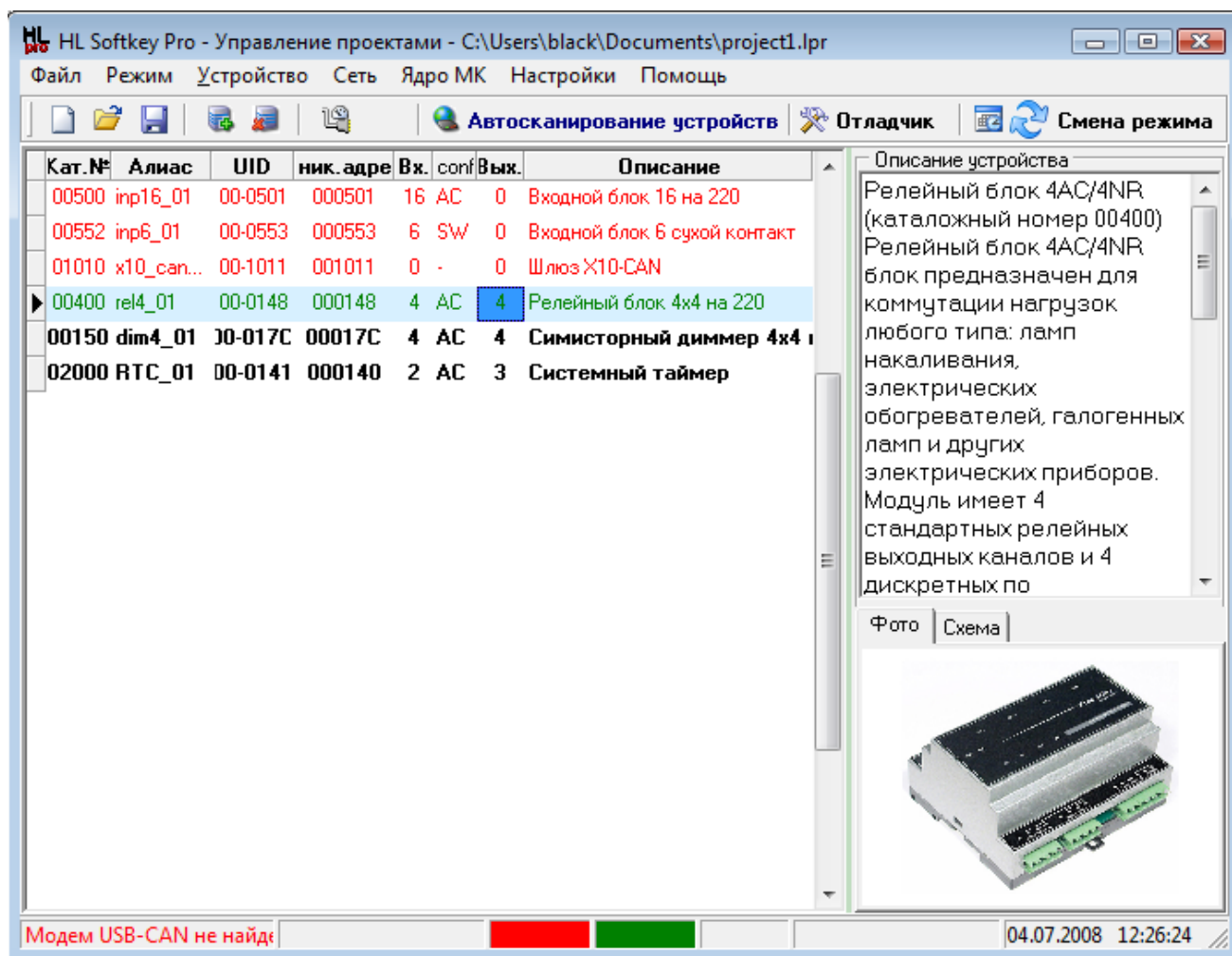
Порядок работы с программой прост и полностью определяется ее интерфейсом. После запуска программы необходимо выполнить функцию автоматического обнаружения устройств в сети, вызов которой осуществляется выбором пункта меню «Автосканирование сети» в разделе главного меню «Сеть». В результате выполнения данной функции система определяет количество и типы устройств, находящихся в сети в данный момент, и формирует их список в основном окне программы. При формировании таблицы статус устройства определяется автоматически и индицируется цветом:

- черный - устройство задействовано в проекте и физически подключено к сети;

- красный - устройство задействовано в проекте, но физически к сети не подключено;
- зеленый - устройство физически подключено к сети, но в состав проекта не входит.

Основное рабочее окно программы представлено на Рис. 4-2.

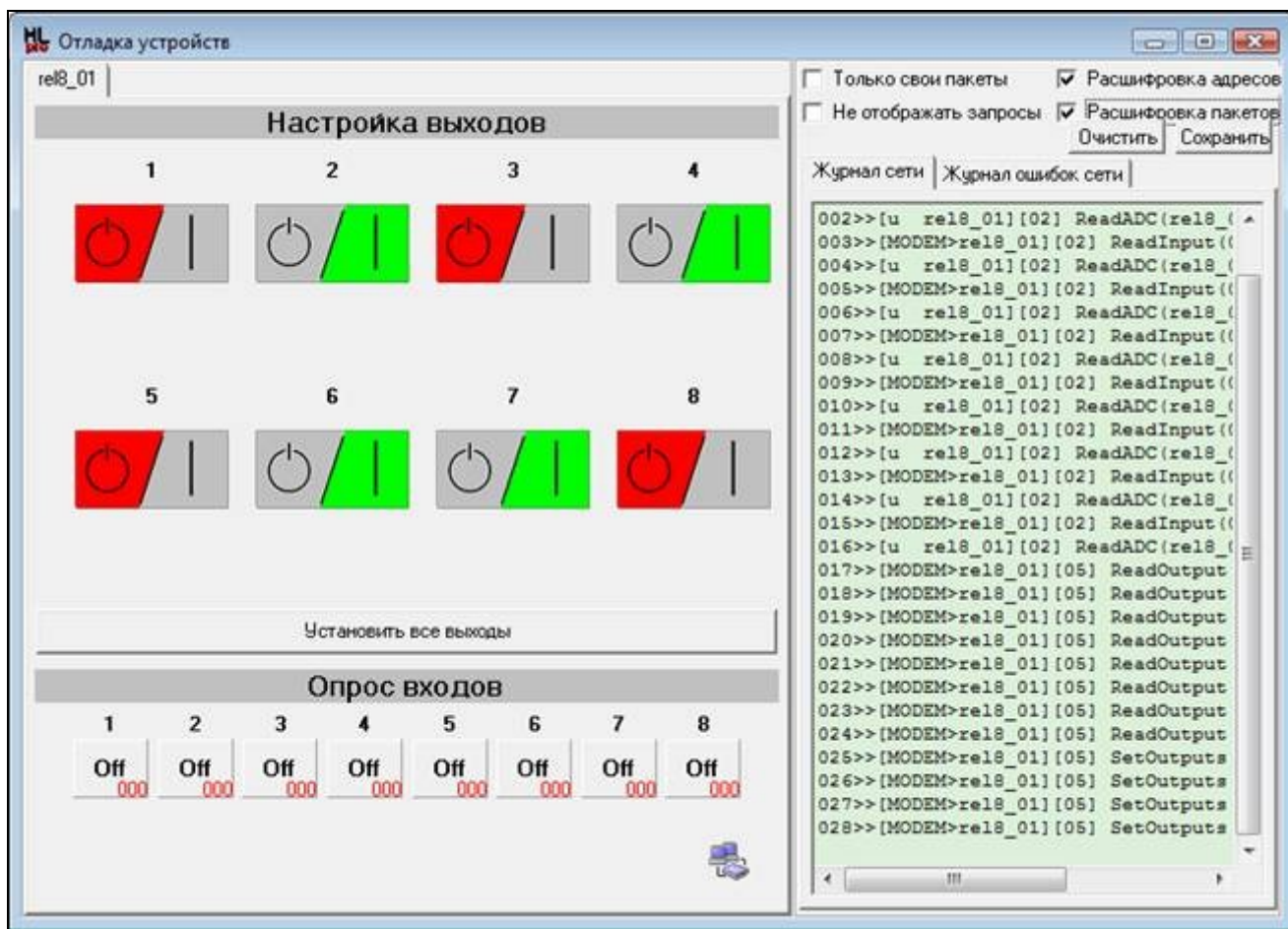
Рис. 4-2 Интерфейс основного окна среды программирования HL Softkey Pro



Для перевода устройства в режим диагностики его работоспособности необходимо выделить соответствующую строку с названием устройства и с помощью правой кнопки мыши вызвать пункт контекстное меню «Отладчик» (или выбрать пункт «Отладчик» в разделе главного меню программы «Устройства»). Следует отметить, что режим диагностики доступен только для устройств, находящихся в сети в данный момент. Если устройство входит в состав проекта, но в данный момент физически к сети не подключено (красный цвет надписи), то выбор режима отладки устройства невозможен.

Оконный интерфейс программы диагностики представлен на рис. 4-3. В этом окне в строке заголовка отображается символьное имя устройства или его символьное имя устройства.

Рис. 4-3. Окно тестирования работоспособности прибора



Окно тестирования разделено на две части: область непосредственного управления работой релейного блока и область просмотра сетевых пакетов «Журнал сети» и «Журнала ошибок».

Область управления работой релейного блока разделена на две части: «Настройка выходов» и «Опрос входов». В верхней части панели имеются регуляторы в виде кнопок с фиксацией положения, которыми может осуществляться установка активного или неактивного состояния выходного канала релейного блока. В нижней части панели («Опрос входов») имеются поля индикации состояния входов устройства.

Интерфейс программы предоставляет возможность независимого управления отдельными каналами: количество кнопок-регуляторов состояния соответствует числу каналов устройства. Регуляторы выполнены в виде сдвоенных кнопок с фиксированием положения: кнопка в нажатом состоянии (зеленый цвет) соответствует активному состоянию выходного канала, кнопка в отжатом состоянии (красный цвет) соответствует неактивному состоянию выхода. Установка значений для всех выходных каналов релейного блока одновременно производится по нажатию кнопки «Установить все выходы» - при нажатии данной кнопки текущее состояние каждого канала, независимо от его значения, изменяется на противоположное.

В нижней части панели («Опрос входов») имеются поля индикации состояния входов устройства. По умолчанию определение состояния входных каналов производится программой автоматически с циклом обновления в 1 секунду (интервал опроса может быть выбран пользователем из всплывающего списка в одноименном поле программы). В результате в соответствующих полях отражается уровень входного напряжения в процентах - от 0 до 100%. Данные поля носят информативный характер и не предусматривают возможность изменения значения сигнала на входе

устройства. Уровень входного напряжения, вне зависимости от типа входа, регистрируется встроенным 10-разрядным аналого-цифровым преобразователем. Для дискретных типов входов существуют программно-определенные пороговые уровни. Переходы напряжения через данные уровни (как инициированные пользователем, так и вызванные длительными помехами в сети) воспринимаются устройством как поступление управляющих сигналов. Короткие импульсные помехи отфильтровываются встроенным аналого-цифровым фильтром. Если входной канал дискретного типа находится в неактивном состоянии, то соответствующая данному входу панель содержит надпись «Off». Активное состояние дискретного входа индицируется изменением надписи на «On». Если вход сконфигурирован как аналоговый, то панель данного входа содержит надпись «AN». Опрос состояния входных каналов также может быть произведен в произвольный момент времени по команде контекстного меню «Опросить». Вызов контекстного меню панели осуществляется нажатием правой кнопкой мыши на пиктограмме отображения режима сетевого взаимодействия (на пиктограмме изображены два компьютера, частота мигания пиктограммы соответствует интервалу опроса входов) в правом нижнем углу панели «Опрос входов». Кроме того, в данном контекстном меню предоставляется возможность изменения интервала опроса состояния входных каналов устройства - команда «Интервал опроса». Контроль уровня входного напряжения позволяет диагностировать неисправности источника сигнала, сигнальных линий, а также неисправности самих входов релейного блока.

В правой части окна отладчика расположены две закладки: области просмотра сетевых пакетов «Журнал сети» и область отображения ошибок устройства «Журнал ошибок».

В «Журнале сети» отображается список пакетов, циркулирующих в сети в данный момент. Содержимое пакетов отображается в виде формализованных кодов данных или команд, а также указывается время и дата прохождения пакета. Интерфейс программы предоставляет возможность выбора режима кодирования содержания сетевых пакетов при установке флага:

а) «расшифровка адресов» - на экране отображаются символьные имена (alias) устройств-отправителей сетевых пакетов и устройств-получателей: первый указывается устройство-получатель, вторым - устройство-отправитель пакета.

б) «расшифровка пакетов» - содержание пакета отображается в символьном виде: мнемоника команды в соответствии с ее синтаксисом, символьное обозначение пакета запроса или ответа на запрос удаленного параметра и т.д.

Выбор определенного режима кодирования сетевых пакетов осуществляется установкой или сбросом соответствующих флагов в верхней части панели просмотра сетевого обмена.

Кроме того, возможен выбор режима отображения сетевых пакетов. В верхней части поля расположена графа выбора режима отображения сетевого обмена: «Только свои пакеты». При установке данного флага активизируется фильтр, осуществляющий отображение на экране сетевых пакетов, принятых или отправленных только данным устройством. Сброс флага отменяет выбранный режим отображения. Возможна также фильтрация служебных пакетов запросов состояния входных и выходных каналов устройства - флаг «Не отображать запросы». По умолчанию отображаются список всех сетевых пакетов.

Передача управляющих сигналов отображается в области просмотра сетевых пакетов как исходящий пакет с кодом, соответствующим коду команды.

Интерфейс программы позволяет сохранить содержимое журнала сетевого обмена в отдельный текстовый файл: кнопка «Сохранить». При сохранении среда программирования автоматически создает в директории текущего проекта каталог «Лог сети», в этой директории создается файл, в названии которого указывается время и дата создания файла. Кнопка «Очистить» предназначена для удаления содержимого поля отображения сетевых пакетов с экрана компьютера.

Описанные выше управляющие элементы выбора режима отображения и кодировки содержания пакетов являются общими для панелей отображения «Журнала сети» и «Журнала ошибок».

В энергонезависимой памяти микроконтроллера устройства хранится так называемый «Журнал ошибок», в который заносится следующая информация:

- количество перезагрузок устройства,
- причина последней перезагрузки,
- количество ошибок сети CAN (здесь учитывается количество потерянных пакетов, пакетов с неизвестным или ошибочным кодом и т.п.),
- количество зарегистрированных случаев провала напряжения питания 220В,
- количество случаев регистрации заниженного напряжения низковольтного питания - менее 9В,
- количество ошибок при выполнении удаленных запросов,
- количество ошибок при выполнении скриптов-обработчиков событий.

Счетчик журнала ошибок ограничен, в связи с чем, желательно периодически очищать содержимое журнала. При переполнении буфер ошибок не сбрасывается, но прекращает регистрацию последующих ошибок. Для очистки содержимого журнала ошибок в памяти микроконтроллера устройства предназначена кнопка «Стереть буфер ошибок». Кнопка «Читать буфер ошибок» предназначена для разового считывания содержимого журнала, хранящегося в памяти микроконтроллера устройства. Предусмотрено два режима отображения содержимого журнала на экране компьютера: а) «Разрешить пакеты ошибок» - обновление журнала ошибок устройства в режиме реального времени, б) «Запретить пакеты ошибок» - стационарный режим отображения - обновление журнала происходит только по нажатию кнопки «Читать буфер ошибок».



## Приложение 1

### «Класс защиты IP»

Класс защиты IP изделия является мерой защиты от проникновения и контакта с посторонними предметами и водой. Если класс защиты указан как IP XX, то две цифры (XX) обозначают степень защиты, как это показано в таблице П1-1.

Таблице П1-1

| Первая цифра   |   | Вторая цифра                 |   |
|--|---|------------------------------|---|
| защита от проникновения и контакта с посторонними предметами |   | защиты от проникновения воды |   |
| 0  | Нет защиты  | 0                            | Нет защиты  |
| 1  | Защита от крупных предметов, диаметром более 50 мм (контакт с рукой на большой площади) | 1                            | -   |
| 2  | Защита от предметов среднего размера, диаметром более 12 мм (палец)                     | 2                            | -   |
| 3  | Защита от мелких предметов, диаметром более 2,5 мм (инструменты, провода)               | 3                            | Защита от водяных брызг (до 60° от вертикали)                                 |
| 4  | Защита от зернистых предметов и веществ, диаметром более 1 мм (инструменты, провода)    | 4                            | Защита от водяных брызг (во всех направлениях)                                |
| 5  | Защита от попадания пыли, полная защита от случайного контакта                          | 5                            | Защита от сильных водяных брызг (во всех направлениях, под большим давлением) |
| 6  | Защита от попадания пыли, полная защита от случайного контакта                          | 6                            | Защита от палубной воды при сильных штормах                                   |
| 7  | -   | 7                            | Защита от погружения  |
| 8  | -   | 8                            | Защита от потопления  |