



## РЕЛЕ КОНТРОЛЯ НАПЯЖЕНИЯ И ТОКА РН-08М

ТУ 27.12.24-009-17114305-2024

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Реле РН-08М применяется для защиты светодиодных лент с напряжением питания 12, 24В постоянного тока, а также прочих светодиодных изделий и предназначено для предотвращения выхода из строя LED-оборудования, блоков питания и аккумуляторных батарей от перенапряжения, пониженного напряжения и перегрузки по току. Данное реле контроля напряжения и тока может применяться в схемах релейной защиты и автоматики электрических систем с напряжением питания 10...30В в диапазоне 0...50А постоянного тока.

Многие блоки питания (БП) при недопустимых параметрах сети уходят в защиту, а потом снова подают ток — светодиодная лента мигает и греется. Реле РН-08М позволяет с большой точностью настроить необходимые параметры питания и при неисправностях разорвать цепь до полного устранения неисправности.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПОРОГИ ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛЕНТ

| Тип ленты            | Условия эксплуатации                                        | Нижний порог, В<br>(отключение при падении напряжения) | Верхний порог, В<br>(отключение при перенапряжении) |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Питание от 12В пост. | сухие помещения<br>(дом, офис, гараж)                       | ≤ 10.8                                                 | ≥ 14.4                                              |
|                      | влажные помещения / улица<br>(ванная комната, фасад здания) | ≤ 11.0                                                 | ≥ 14.0                                              |
|                      | автомобиль / аккумулятор                                    | ≤ 11.5<br>(защита АКБ от глубокого разряда)            | ≥ 14.5<br>(нештатная работа генератора)             |
| Питание от 24В пост. | сухие помещения<br>(дом, офис, гараж)                       | ≤ 21.6                                                 | ≥ 28.0                                              |
|                      | длинные линии<br>(от 15м и более)                           | ≤ 22.0                                                 | ≥ 29.0                                              |
|                      | промышленность / улица                                      | ≤ 22.5<br>(высоконадежные системы)                     | ≥ 27.0<br>(чувствительная электроника)              |
| Адресная             | все помещения                                               | ≤ 90%                                                  | ≥ 110%                                              |



## Рекомендации:

1. Подключите светодиодную ленту, включите на 100% яркости, проверьте равномерность свечения ленты и напряжение на его дальнем конце.
2. Многие БП имеют регулировку выходного напряжения, что необходимо учитывать при выборе порогов срабатывания.
3. Устанавливайте источник питания с запасом мощности минимум +20%.

Для расчета максимального «IoF» и предельного «IHP» тока защиты используйте следующую формулу:

$$I(A) = I_n(A/m) \times L(m) \times K = \frac{P(Wt/m) \times L(m) \times K}{U(V)}$$

**L(m)** — длина светодиодной ленты;

**K** — коэффициент от 1.2 до 1.45 для «IoF» и от 1.25 до 1.5 для «IHP», который выбирается с учетом условий эксплуатации, теплоотвода и качества светодиодной ленты, пусковых токов, потерь в проводах, скачков напряжения питающей сети.

**I(A)** — ток уставки для «IoF» и «IHP»;

**I<sub>n</sub>(A/m)** — номинальный ток 1м светодиодной ленты;

**P(Wt/m)** — мощность потребления 1м светодиодной ленты;

**U(V)** — напряжение питания светодиодной ленты;

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Районы с умеренным климатом. Закрытые производственные помещения с искусственно регулируемым климатическими условиями.

Диапазон рабочих температур — от -20°C до +45°C.

Окружающая среда — взрывобезопасная, не содержащая пыли в количестве, нарушающем работу реле, а также агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию. Воздействие вибраций с ускорением до 1g с частотой до 100Гц, до 2g с частотой до 60Гц. Воздействие электромагнитных полей, создаваемых проводом с импульсным током амплитудой до 100А, расположенным на расстоянии не менее 10мм от корпуса.

Воздействие по сети питания импульсных помех, не превышающих двойную величину напряжения питания и длительностью не более 10мкс.

## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

Реле контроля напряжения и тока — **РН - 08 М**  
 Модификация —  
 Тип корпуса —

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

- ✓ Наименование: Реле контроля напряжения и тока РН-08М.
- ✓ Количество изделий: от 1шт.
- ✓ Ваши контактные данные для согласования условий поставки и последующего получения счёта на оплату.

Способы оформления заказа на поставку:

- 1) Сайт «Реле и Автоматика» — <https://rele.ru/rn08m>
- 2) Онлайн-справочник по ассортименту: @rele\_bot или <https://rele.market>
- 3) Наш офис в Москве: 8 800 250-84-45, +7 495 921-22-62, [info@rele.ru](mailto:info@rele.ru)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

|                                                                                                                                              |                                                                        |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Питание                                                                                                                                      | Номинальное напряжение постоянного тока, В                             | 10...30                       |
|                                                                                                                                              | Допустимые отклонения от номинального напряжения, %                    | от -10 до +10                 |
|                                                                                                                                              | Потребляемая мощность, Вт / ВА, не более                               | 3 / 5                         |
| Контакты                                                                                                                                     | Номинальное коммутируемое напряжение переменного и постоянного тока, В | AC: 250<br>DC: 24             |
|                                                                                                                                              | Максимальное коммутируемое напряжение (AC-1, DC-1)                     | AC: 440В 5А<br>DC: 300В 0.15А |
|                                                                                                                                              | Номинальный коммутируемый ток, А (AC-1, DC-1)                          | 16                            |
|                                                                                                                                              | Максимальная коммутируемая мощность, ВА                                | 4000                          |
|                                                                                                                                              | Механическая износостойкость, циклов                                   | 1x10 <sup>7</sup>             |
|                                                                                                                                              | Электрическая износостойкость, циклов (AC-1: вкл.1с / выкл. 9с )       | 1x10 <sup>5</sup>             |
|                                                                                                                                              | Количество и тип контактов                                             | 1CO (переключающий)           |
| Диапазон контролируемых токов, А                                                                                                             |                                                                        | 0 — 50                        |
| Максимальный допустимый ток, А                                                                                                               |                                                                        | 50                            |
| Диапазон установки максимального тока I <sub>max</sub> , А                                                                                   |                                                                        | 1 — 49                        |
| Диапазон установки предельного тока I <sub>pr</sub> , А                                                                                      |                                                                        | (I <sub>max</sub> +0.5) — 50  |
| Шаг установки тока / напряжения, А / В                                                                                                       |                                                                        | 0.1 / 0.1                     |
| Задержка срабатывания реле при выходе контролируемого тока за установленное значение I <sub>max</sub> , с                                    |                                                                        | 0.32 — 600                    |
| Задержка срабатывания реле при выходе контролируемого напряжения за установленное значение U <sub>max</sub> , с                              |                                                                        | 0.32 — 600                    |
| Задержка срабатывания реле при возврате контролируемого напряжения в установленный диапазон U <sub>max</sub> — U <sub>min</sub> , с          |                                                                        | 0.32 — 600                    |
| Погрешность измерения тока, %, не более                                                                                                      |                                                                        | 1 или не более 0.2А           |
| Погрешность измерения напряжения, %, не более                                                                                                |                                                                        | 1 или не более 0.2В           |
| Дополнительная погрешность измерения тока, %, не хуже,<br>— при температуре от -20 до +50°C, %<br>— при температуре от -40 до -20°C, %       |                                                                        | 1                             |
|                                                                                                                                              |                                                                        | 3                             |
| Дополнительная погрешность измерения напряжения, %, не хуже,<br>— при температуре от -20 до +50°C, %<br>— при температуре от -40 до -20°C, % |                                                                        | 1                             |
|                                                                                                                                              |                                                                        | 3                             |
| Степень защиты реле (корпус / клеммы)                                                                                                        |                                                                        | IP40 / IP20                   |
| Крепление реле                                                                                                                               |                                                                        | на DIN-рейку или на плоскость |
| Сечение присоединяемых проводников, мм <sup>2</sup>                                                                                          |                                                                        | 0.14 — 2.5                    |
| Момент затяжки винтовых соединений, Нм                                                                                                       |                                                                        | 0.4                           |
| Относительная влажность, %, не более                                                                                                         |                                                                        | 80% (при +25°C)               |
| Диапазон рабочих температур, °C                                                                                                              |                                                                        | от -20 до +45                 |
| Диапазон температур хранения, °C                                                                                                             |                                                                        | от -40 до +60                 |
| Рабочее положение в пространстве                                                                                                             |                                                                        | произвольное                  |
| Габаритные размеры, мм (нетто / брутто)                                                                                                      |                                                                        | 35x93x63 / 51x104x77          |
| Масса реле, кг, не более (нетто / брутто)                                                                                                    |                                                                        | 0.12 / 0.15                   |

\* минимальная задержка срабатывания реле 0,32с обусловлена алгоритмом обработки величины измеряемого тока, обеспечивается при установке задержки срабатывания 0с.

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Принцип работы реле тока РН-08М основан на постоянном измерении напряжения и тока и сравнении его величины с установленными допустимыми порогами.

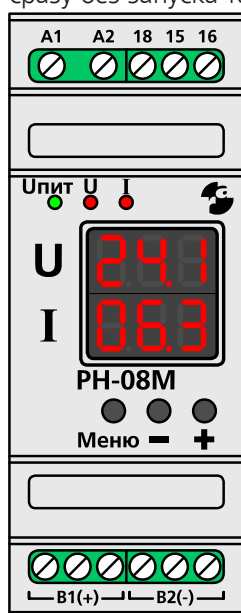
При включении реле измеряется напряжение и запускается таймер включения исполнительного реле «tU1», если величина напряжения меньше «UoF-0.2В». Это состояние индицируется миганием оранжевого светодиода

и отображением оставшегося времени до включения реле на нижнем цифровом индикаторе. По истечении времени включения « $tU1$ », срабатывает исполнительное реле, оранжевый светодиод горит постоянно. На верхнем индикаторе будет отображаться измеренное напряжение, на нижнем — величина протекающего тока. Если напряжение превысит установленное значение « $UoF$ », запустится таймер выключения исполнительного реле « $tU0$ ». Это состояние индицируется миганием оранжевого светодиода и отображением оставшегося времени до выключения реле на нижнем цифровом индикаторе. Повторное включение реле произойдет, если измеряемое напряжение будет меньше « $Uon$ » с отсчетом времени включения реле « $tU1$ ». Если при включении или во время работы напряжение уменьшится до предельного значения « $UnP$ », реле будет выключено сразу без запуска таймеров, на верхнем индикаторе будет отображаться значение напряжения, отключившего реле. Перезапуск реле возможен нажатием кнопки «+» или снятием и подачей питающего напряжения.

Если измеряемый ток в процессе работы превысит верхнее значение « $IoF$ », запустится таймер отключения исполнительного реле « $tI0$ ». Оставшееся до выключения время будет отображаться на верхнем цифровом индикаторе и будет мигать красный светодиод. По истечении этого времени, исполнительное реле выключится, погаснет красный светодиод. Если задано число попыток включения реле « $n-x$ », устройство будет пытаться включать исполнительное реле  $x$  раз (от 1 до 9) с последовательным запуском таймеров « $tU1$ » и « $tI0$ ». На последнем выключении произойдет остановка работы реле, на нижнем индикаторе будет отображаться значение тока, отключившего реле. Перезапуск реле возможен нажатием кнопки «+» или снятием и подачей питающего напряжения.

Если задано « $n-0$ », число попыток включения неограниченно.

Если при включении или во время работы ток превысит предельное значение « $IHP$ », реле будет выключено сразу без запуска таймеров, на нижнем индикаторе будет отображаться значение тока, отключившего реле.



**Установка:** на DIN-рейку 35мм или на плоскость (расстояние между отверстиями 100мм);

**Клеммы:** A1, A2 — питание реле 10...30В постоянного тока;

18, 15, 16 — «сухой» переключающий контакт исполнительного реле;

B1, B2 — силовая измерительная цепь, используйте подходящее сечение проводников в соответствии с нагрузкой.

**Индикация:** цифровой индикатор U — отображает напряжение (В) в силовой цепи;

цифровой индикатор I — отображает ток (А) в силовой цепи;

Упит (горит зеленым) — наличие напряжения питания на клеммах A1, A2;

Упит (не горит) — напряжение питания отсутствует на клеммах A1, A2;

U (горит красным / оранжевым) — напряжение в силовой цепи в норме;

U (мигает красным / оранжевым) — идет отсчет времени до переключения выходного реле по напряжению;

U (не горит) — напряжение вышло из допустимого диапазона;

I (горит красным / оранжевым) — ток в силовой цепи в норме;

I (мигает красным / оранжевым) — идет отсчет времени до переключения выходного реле по току;

I (не горит) — реле выключилось из-за превышения по току;

**Кнопки:** «Меню» — при нажатии переводит реле в режим программирования параметров, в режиме программирования переходит к следующему значению параметра;

«-» — в режиме программирования уменьшает текущее значение параметра;

«+» — в режиме программирования увеличивает текущее значение параметра, нажатие перезапускает реле после аварийного срабатывания.

## ДИАГРАММЫ РАБОТЫ РЕЛЕ

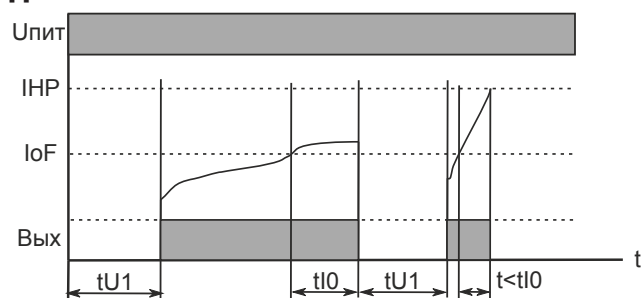


Диаграмма работы канала тока

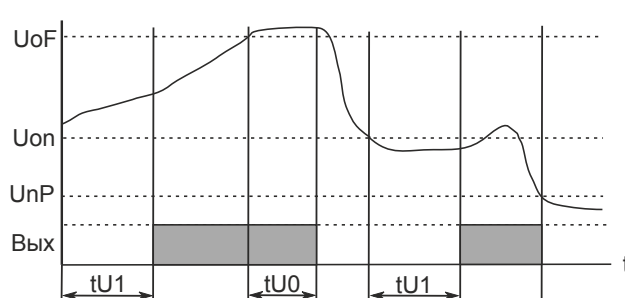


Диаграмма работы канала напряжения

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЕЛЕ

1. Включите питание реле и нажмите кнопку «Меню», кнопками «+» и «-» установите значение  $UoF$  в диапазоне от 12 до 30В;
2. Нажмите повторно кнопку «Меню», кнопками «+» и «-» установите значение  $Uon$  в диапазоне от 10.5 до  $(UoF-1)В$ ;
3. Нажмите повторно кнопку «Меню», кнопками «+» и «-» установите значение  $UnP$  в диапазоне от 10 до  $(Uon-0.5)В$ ;
4. Нажмите повторно кнопку «Меню», кнопками «+» и «-» установите значение  $IoF$  в диапазоне от 1 до 49А;
5. Нажмите повторно кнопку «Меню», кнопками «+» и «-» установите значение  $IHP$  в диапазоне от  $(IoF+0.5)$  до 50А;

$UoF$  — верхнее предельное напряжение, при превышении которого запускается таймер отключения  $tU0$ ;

$Uon$  — напряжение, ниже которого запускается таймер включения  $tU1$  после перегрузки;

$UnP$  — нижнее предельное напряжение, при снижении которого реле без задержки отключается;

$IoF$  — верхнее значение силы тока, при превышении которого запускается таймер отключения  $tI0$ ;

$IHP$  — верхнее предельное значение силы тока, при превышении которого реле без задержки отключается;

$tU0$  — время задержки отключения при превышении  $UoF$ ;

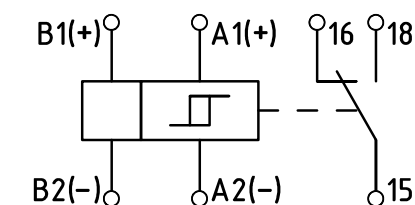
$tU1$  — время задержки включения реле;

$tI0$  — время задержки отключения в диапазоне от  $IoF$  до  $IHP$ ;

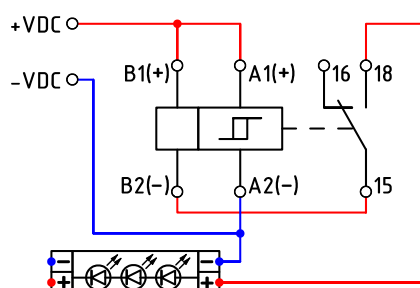
$n-0$  — количество повторных попыток включения реле после отключения из-за превышения тока.

- Нажмите кнопку «Меню» и кнопками «+» и «-» установите значение  $tU0$  в диапазоне от 0 до 600с;
  - Нажмите кнопку «Меню» и кнопками «+» и «-» установите значение  $tU1$  в диапазоне от 0 до 600с;
  - Нажмите кнопку «Меню» и кнопками «+» и «-» установите значение  $tI0$  в диапазоне от 0 до 600с;
  - Нажмите кнопку «Меню» и кнопками «+» и «-» установите значение  $n-0$  в диапазоне от 0 до 9, где от 1 до 9 — количество попыток перезапуска реле после срабатывания по току, а 0 — бесконечное количество попыток.
  - Нажмите кнопку «Меню», после этого введенные значения запомнятся. Реле готово к работе.
- Если в режиме программирования в течение 30с не была нажата ни одна кнопка, реле возвращается к текущим установкам.

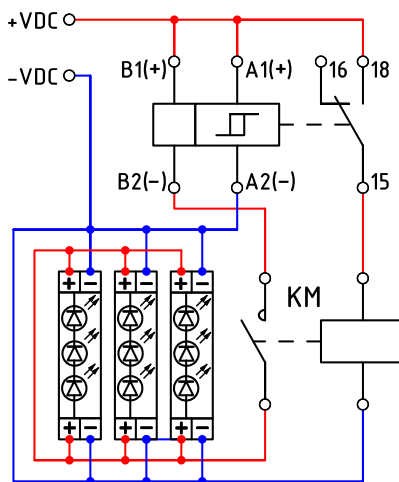
## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



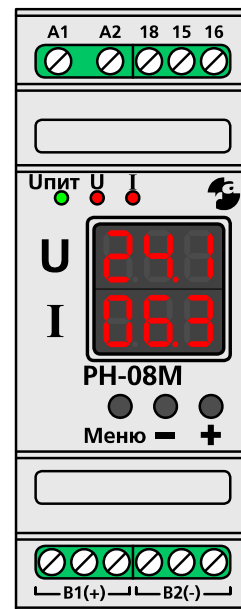
Для нагрузки до 16А (DC-1)



Для нагрузки до 50А (DC-1)



КМ — контактор, выбираемый в соответствии с напряжением питания и нагрузкой.



## ПРИМЕР УСТАНОВКИ СВЕТОДИОДНОЙ ЛЕНТЫ С PH-08M

**Задача:** установить и защитить 22.4м светодиодной ленты SMD5050, 60LED/м, с напряжением питания 12В и мощностью 14.4Вт/м для освещения уличной рекламной конструкции.

**Решение:**

### Рекомендации по монтажу:

Для крепления светодиодной ленты используйте алюминиевый профиль — он улучшает теплоотвод и позволит светодиодам отработать заявленный срок службы.

Чтобы избежать падения яркости на конце ленты, подключайте её параллельно отрезками не более 5–7м, а блок питания расположите в центре так, чтобы длина линий питания была примерно одинаковой. Более надёжный (но более дорогой) вариант — установить отдельный источник питания для каждого отрезка.

Для улицы и влажных помещений используйте светодиодную ленту со степенью защиты не ниже IP65.

### Выбор источника питания:

Для расчёта мощности источника питания используйте формулу:

$$P_{общ}(Вт) = P_m(Вт/м) \times L(м) \times K, \text{ где:}$$

$P_{общ}$  — мощность всей ленты Вт;

$P_m$  — мощность 1 метра ленты, Вт/м;

$L$  — длина ленты, м;

$K$  — коэффициент запаса мощности (от 1.2 до 1.3, то есть +20%...+30%).

Подставляем значения:

$$P_{общ} = 14.4 \times 22.4 \times 1.2 = 387.1 \text{ Вт.}$$

Для данной задачи подходит источник питания 12В, 400Вт постоянного тока. При выборе корпуса и степени защиты источника питания учитывайте условия эксплуатации. Во влажных помещениях с повышенной опасностью поражения человека электрическим током устанавливайте блоки питания с маркировкой SELV.

### Выбор сечения проводника:

Используйте медный провод с многопроволочной жилой, соответствующий условиям эксплуатации, типу прокладки трассы и требованиям пожарной безопасности. Для данной задачи подойдёт кабель КГВВнг(A)-LS с многопроволочной жилой, диапазоном температур эксплуатации от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и возможностью групповой и скрытой прокладки при условии, что он будет защищён от прямых солнечных лучей.

Чтобы рассчитать сечение жил, разделим ленту длиной 22.4м на 4 части по 5.6м каждая. Ток в жилах:

$$I(A) = [P_m(Вт/м) \times L(м)] / U(B) = (14.4 \times 5.6) / 12 = 6.72 \text{ А, где}$$

$I$  — сила тока ленты, А;

$P_m$  — мощность 1 метра ленты, Вт/м;

$L$  — длина ленты, м;

$U$  — напряжение питания ленты, В;

Этой силе тока формально соответствует кабель с сечением  $0.75\text{мм}^2$ , но для 12В более важен параметр падения напряжения — не более 5–7%.

Рассчитаем падение напряжения на кабеле длиной 5м:

$$\Delta U(B) = [I(A) \times \rho((\text{Ом} \times \text{мм}^2)/\text{м}) \times 2 \times L_k(м)] / S(\text{мм}^2) = 1.568 \text{ В, где}$$

$\Delta U$  — падение напряжения на кабеле, В;

$I$  — сила тока ленты длиной 5.6м, А;

$\rho$  — удельное сопротивление меди,  $(\text{Ом} \times \text{мм}^2)/\text{м}$ ;

$L_k$  — длина кабеля от источника питания до ленты, м;

$S$  — поперечное сечение проводника, мм<sup>2</sup>.

Что составляет 13.07% от 12В. Такие потери в кабеле неприемлемы — они приведут к потере яркости и неравномерному свечению ленты на всей длине.

Есть несколько способов решить эту проблему:

1. Увеличить сечение кабеля до 1.5мм<sup>2</sup> (потери 6.53%) или лучше до 2.5мм<sup>2</sup> (потери 3.92%).
2. Подключить питание светодиодной ленты с двух сторон кабелем с сечением 1.0мм<sup>2</sup> (потери 4.9%).
3. Установить отдельный блок питания (100Вт, 12В) для каждого отрезка ленты длиной 5.6м с минимальной длиной кабеля.
4. С помощью регулировки на источнике питания увеличить выходное напряжение (не более 110%).
5. Заменить ленту с 12В на 24В с кабелем 0.75мм<sup>2</sup> (потери 3.27%).

#### Выбор контактора:

Ток в цепи с отрезком ленты длиной 5.6м составляет 6.72А. Добавим запас 25% (1.68А) — итого 8.4А. Ближайший подходящий контактор — 4-полюсный на 9А или 2-полюсный на 20А с управлением 12В. Смотрите схему подключения.

#### Итоговый выбор и параметры для реле РН-08М:

В соответствии с условиями эксплуатации выбираем ленту IP67, источник питания 12В, 400Вт с двухсторонним подключением к ленте кабелем с сечением 1.0мм<sup>2</sup> и контактор 9А, 4 полюса, 12В.

При выборе параметров будем считать, что условия идеальные.

**UoF** — 14.0В (из таблицы рекомендуемых порогов);

**Uon** — 12.5В (с учетом погрешности измерений);

**UnP** — 11.0В (из таблицы рекомендуемых порогов);

**IoF** — 8.1А (+20%);

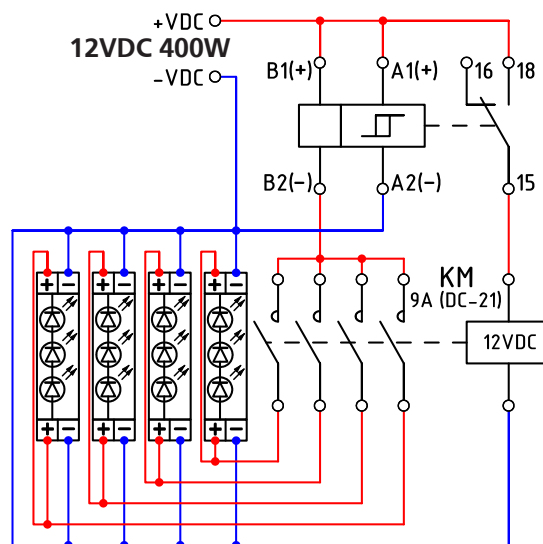
**IHP** — 8.4А (+25%);

**tU0** — 1с (безопасное время даже при сильных перенапряжениях);

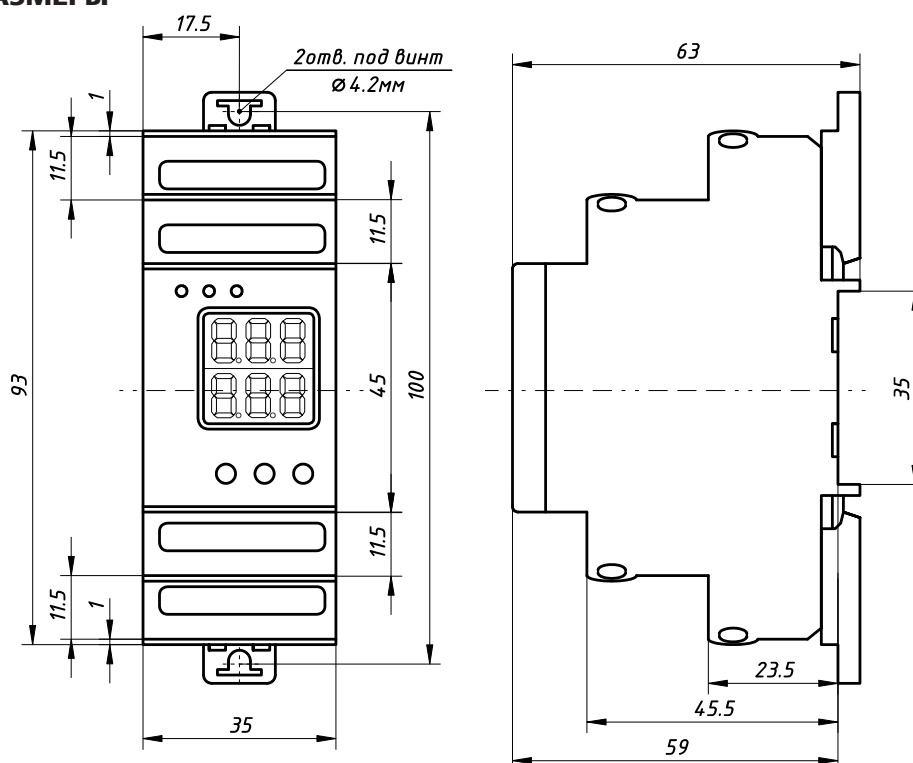
**tU1** — 10с (время на стабилизацию питающей сети и задержки между попытками перезапуска реле);

**tl0** — 20с (защита от кратковременных скачков и ложных срабатываний);

**n-0** — 5.



#### ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



#### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу прибора в течение 2 лет со дня ввода в эксплуатацию при соблюдении условий эксплуатации, но не более 2.5 лет со дня отгрузки потребителю.

**При повреждении корпуса и контрольной наклейки претензии не принимаются.**

**Реле проверено и признано годным к эксплуатации.**

Дата "\_\_\_" "\_\_\_" 20\_\_\_

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

М. П.