



---

**РЕЛЕ ЭЛЕКТРОННОЕ  
ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ  
РЕЗЕ-6М**

**Руководство по эксплуатации**

[www.tetra.kharkiv.com](http://www.tetra.kharkiv.com)

## 1 Назначение

1.1 Реле предназначено для защиты асинхронных двигателей путем блокирования пуска или отключения их при возникновении следующих аварийных ситуаций:

- 1) недопустимая перегрузка двигателя по току;
- 2) нештатное исчезновение нагрузки двигателя например «сухой ход» водяного насоса);
- 3) недостаточное сопротивление изоляции обмотки относительно корпуса двигателя в предпусковой период;
- 4) тепловая перегрузка двигателя, обусловленная ухудшением его охлаждения.

1.2 Дополнительные функции реле:

- 1) индикация тока двигателя или температуры его корпуса;
- 2) выдача выходных сигналов для индикации наличия перегрузки по току, блокирования пуска или аварийного отключения двигателя с помощью удаленного светодиода.

1.3 Реле коммутирует цепь управления магнитного пускателя (контактора).

1.4 Основными потребителями реле являются предприятия и организации, эксплуатирующие трехфазные асинхронные двигатели мощностью 0.55 – 315 кВт

1.5 Климатическое исполнение – У3 по ГОСТ 15150-69 (температура воздуха -40...+40°C).

## 2 Технические данные

1) номинальный ток контактов при напряжении 220/380 В, А	8;
2) уставки выдержки времени, с:	
- при перегрузке двигателя по току	в соответствии с время-токовой характеристикой реле (рис. 2.1);
- при нештатном исчезновении нагрузки двигателя	4;
- при тепловой перегрузке двигателя	4;
3) диапазон возможного уменьшения выдержек времени, соответствующих номинальной время-токовой характеристике, %	100 - 10;
4) диапазоны уставок:	
- по минимальному току, % ном. тока двигателя	0-90;
- по температуре, °С	20-125;
5) уставка по сопротивлению изоляции, МОм	0,5±0,05;
6) настройка уставок	плавная;
7) напряжение питания переменного тока, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-44</sub> ;
8) потребляемая мощность, Вт, не более	2;
9) максимальная длина линии, м, не более:	
- между реле и датчиками тока	10;
- между реле и датчиком температуры (при сопротивлении линии не более 10 Ом)	100;
10) степень защиты корпуса	IP30;
11) габаритные размеры, мм	90x90x65;
12) масса*, кг, не более	0,2.

---

\*Указана масса реле РЕЗЕ-6М. Масса комплекта поставки составляет 0,4 ± 0,02 кг.

### 3 Комплект поставки

- |                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1) РЕЗЕ-6М, шт.                      | 1; |
| 2) датчик тока, шт.                  | 2; |
| 3) датчик температуры, шт.           | 1; |
| 4) винт М4 ГОСТ 1491-72, шт.         | 3; |
| 5) гайка М4 ГОСТ 5915-70, шт.        | 2; |
| 6) шайба 4.01.02 ГОСТ 11371-68, шт.  | 2; |
| 7) рейка монтажная ТН 35-7,5, шт.    | 1; |
| 8) руководство по эксплуатации, экз. | 1. |

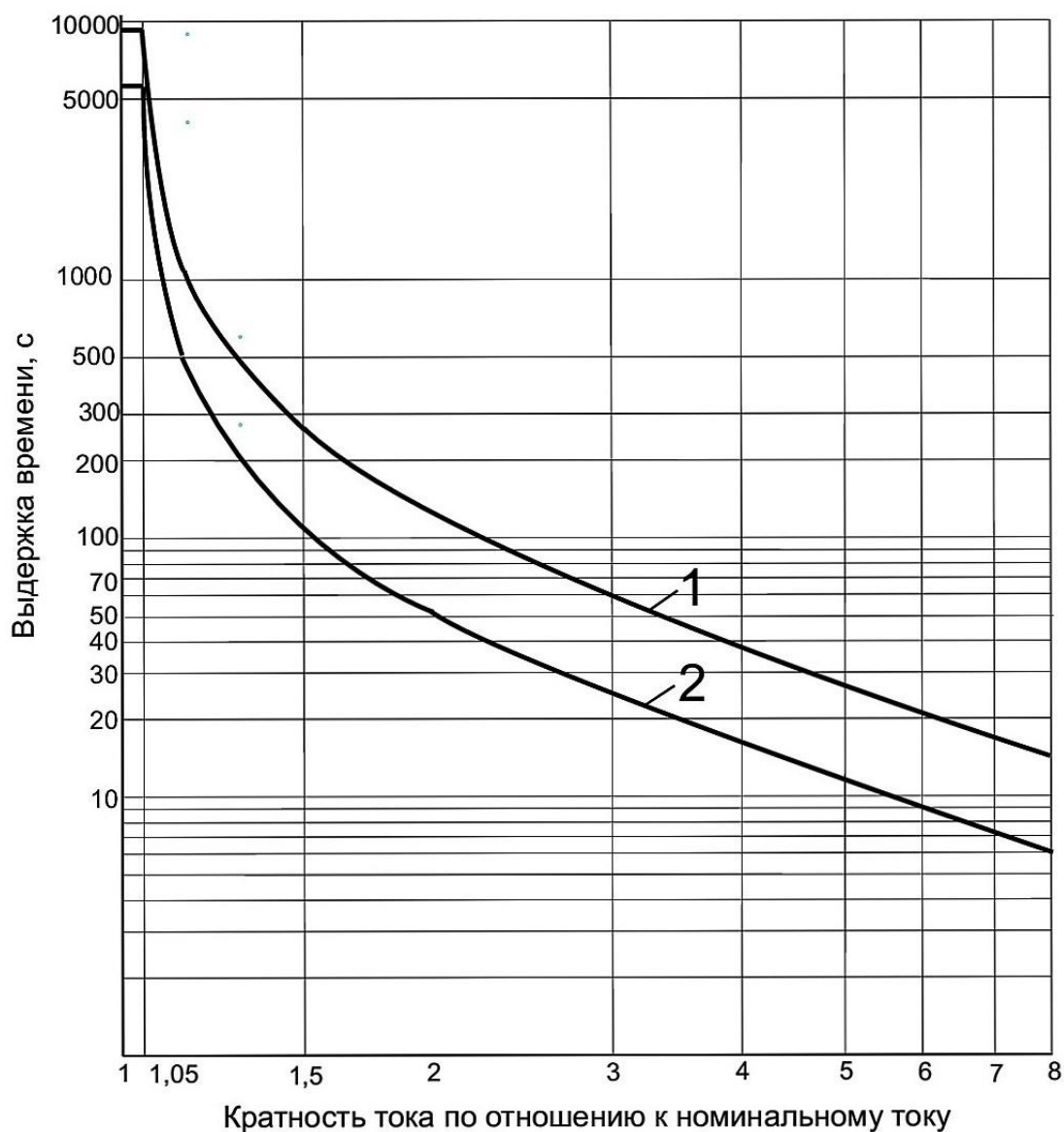


Рис. 2.1 Номинальные время-токовые характеристики реле РЕЗЕ-6М:  
1 – при перегрузке двигателя с холодного состояния;  
2 – при перегрузке двигателя, нагретого до установившегося теплового состояния номинальным током.

## 4 Устройство и работа

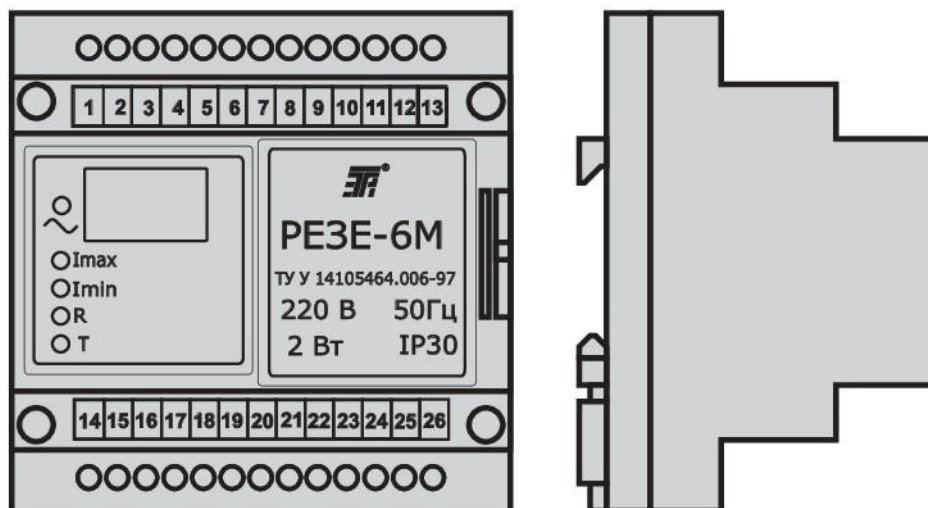


Рис. 4.1 Общий вид реле РЕЗЕ-6М

Реле (рис. 4.1) смонтировано на двух печатных платах, расположенных в пластмассовом корпусе модульного исполнения. На лицевую панель выведены светодиоды « $\sim$ », «Imax», «Imin», «R», «T» и семисегментный трехразрядный дисплей.

Зеленый светодиод « $\sim$ » сигнализирует о наличии питания реле и режиме его работы. Реле имеет два режима работы: «Настройка» - режим, в котором производится настройка уставок реле и теплового параметра, определяющего тепловую модель двигателя, и «Защита» - режим, в котором реле выполняет свои основные и дополнительные функции. При подаче питания реле включается в режиме «Защита». Перевод реле в режим «Настройка» осуществляется из режима «Защита» при отключенном двигателе. После завершения режима «Настройка» реле автоматически возвращается в режим «Защита».

В реле предусмотрены 5 режимов работы светодиодов (рис. 4.2):

- непрерывный;
- мигающий (свечение 0,5с; пауза 0,5с и т. д.);
- мигающий-2 (свечение 0,5с; пауза 0,5с; свечение 0,5с; пауза 1,5с и т. д.);
- мигающий-3 (свечение 0,5с; пауза 0,5с; свечение 0,5с; пауза 0,5с; свечение 0,5с; пауза 1,5с и т. д.);
- проблесковый (свечение 0,05с; пауза 0,95с и т. д.).

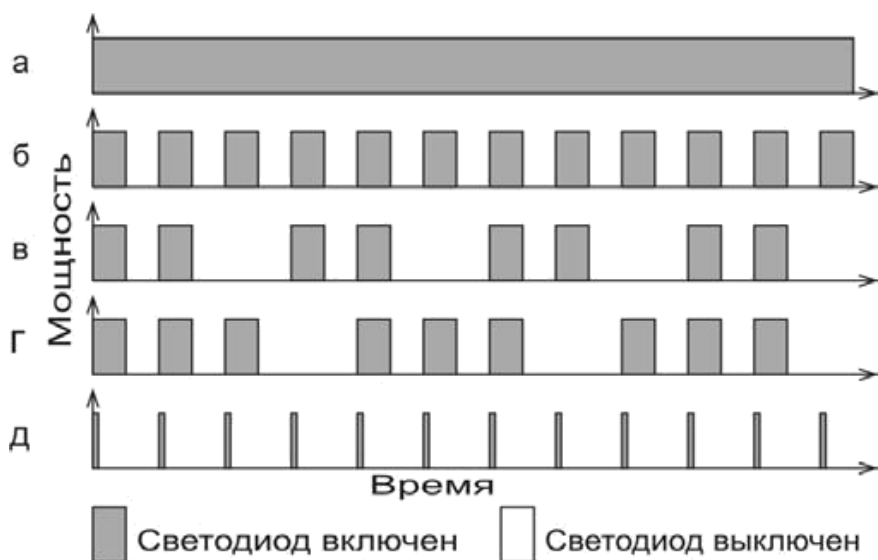


Рис. 4.2 Режимы работы светодиодов: а - непрерывный; б - мигающий; в - мигающий-2; г - мигающий-3; д - проблесковый.

Красные светодиоды «**Imax**», «**lmin**», «**R**», «**T**» служат для настройки уставок реле, теплового параметра и указания причин блокирования пуска или аварийного отключения двигателя. Кроме того, светодиоды «**Imax**» и «**T**» в проблесковом режиме показывают вид визуализируемого сигнала, а светодиод «**Imax**» в мигающем режиме также информирует о наличии перегрузки двигателя по току.

Дисплей предназначен для отображения значений параметров и уставок реле при его работе в режиме «Настройка» и кратности тока двигателя (в относительных единицах) или температуры его корпуса (в °С) при работе реле в режиме «Защита».

На лицевую панель также выведены кнопки «**Enter**» (Выбор) и «**+**», «**-**». Кнопки находятся под крышкой, удерживаемой защелкой. Кнопка «**Enter**» предназначена для выбора режима работы реле, контролируемого выходного сигнала, настраиваемой величины и ввода ее значения в память реле. Кнопками «**+**» и «**-**» изменяются значения настраиваемых величин.

Для подключения реле к внешним электрическим цепям предусмотрены два ряда клеммных соединителей.

Датчик тока (рис. 4.3) представляет собой малогабаритный трансформатор. Первичной обмоткой является фазный провод, соединяющий пускатель и двигатель. Вторичная обмотка намотана на катушку, размещенную в пластмассовом корпусе с выходными клеммами. Магнитопроводом служат стальные скоба и ось.

Конструктивно они выполнены так, что с их помощью датчик крепится непосредственно на изолированном фазном проводе.

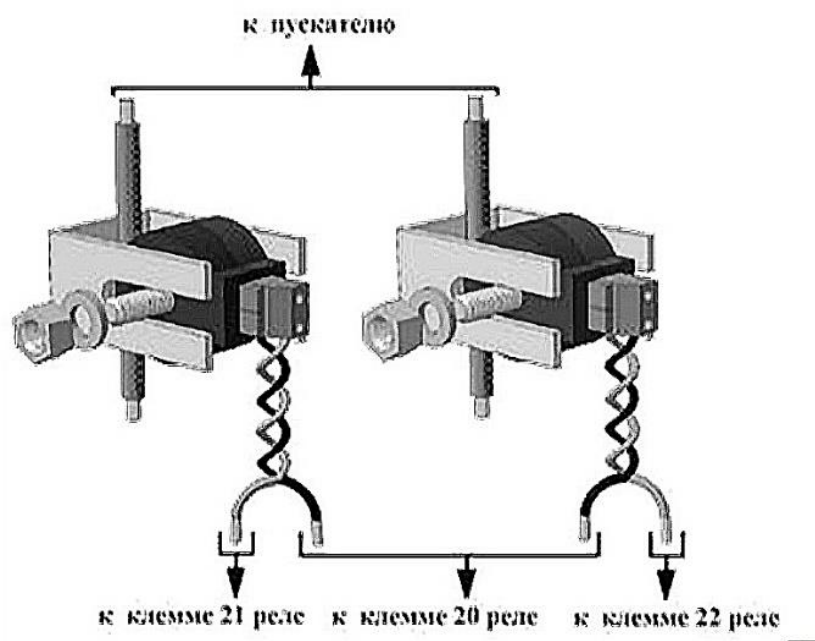


Рис. 4.3. Общий вид датчиков тока

### Примечание

Если номинальный ток двигателя  $I_{\text{ном}}$  меньше 5 А, то в этом случае следует намотать на катушку датчика тока необходимое количество витков фазного провода. Количество витков определяется из соотношения  $5/I_{\text{ном}}$ , результат которого округляется до меньшего целого значения.

Датчик температуры реализован в виде интегральной микросхемы LM335Z, закрепленной на монтажной теплопроводящей пластине с выходными клеммами.

## 5 Указание мер безопасности

5.1 При монтаже и эксплуатации реле необходимо руководствоваться требованиями правил устройства электроустановок и правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей.

5.2 Все переключения на клеммах производить при отсутствии напряжения питания.

## 6 Подготовка к работе

### 6.1 Проверка работоспособности

6.1.1 Снять крышку на лицевой панели реле, отодвинув защелку влево с помощью отвертки.

6.1.2 Подключить к клеммам 17,18 датчик температуры.

6.1.3 Включить питание реле, подав напряжение переменного тока 220 В на клеммы 6 (фаза) и 7 (ноль). При этом должны засветиться в непрерывном режиме светодиод « $\sim$ » и в проблесковом режиме светодиод «I<sub>max</sub>». Также должна замкнуться цепь между клеммами 9,10. Выключить питание реле.

6.1.4 Отключить датчик температуры. Включить питание реле. Через 4-5 секунд должен засветиться в непрерывном режиме светодиод «Т». Выключить питание, подключить датчик температуры.

6.1.5 Подключить к клеммам 7,8 резистор мощностью более 0,5 Вт сопротивлением меньше 470 кОм и подать напряжение питания. При этом должны засветиться в непрерывном режиме светодиод «R» и разомкнуться цепь между клеммами 9,10. Выключить питание, отключить резистор.

6.1.6 Реле исправно, если выполнены требования п.6.1.

### 6.2 Монтаж

6.2.1 Установить реле на монтажную рейку вблизи от управляемого им пускателя. Перед установкой вытянуть отверткой монтажную защелку, а после установки – отпустить ее. При отсутствии рядом с пускателем монтажной рейки последнюю следует взять из комплекта поставки реле и закрепить двумя винтами М4.

6.2.2 Закрепить датчики тока на двух фазных проводах, соединяющих пускатель и двигатель (см. рис. 4.3).

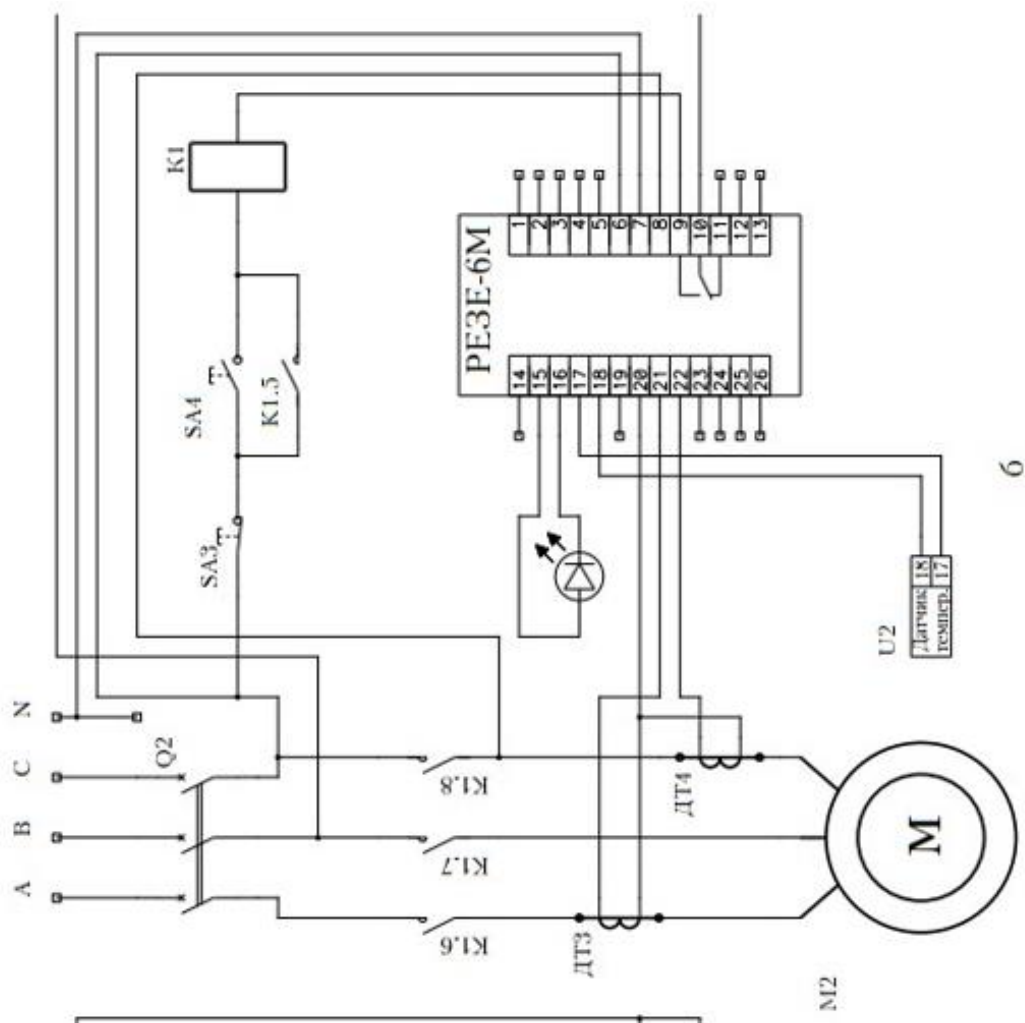
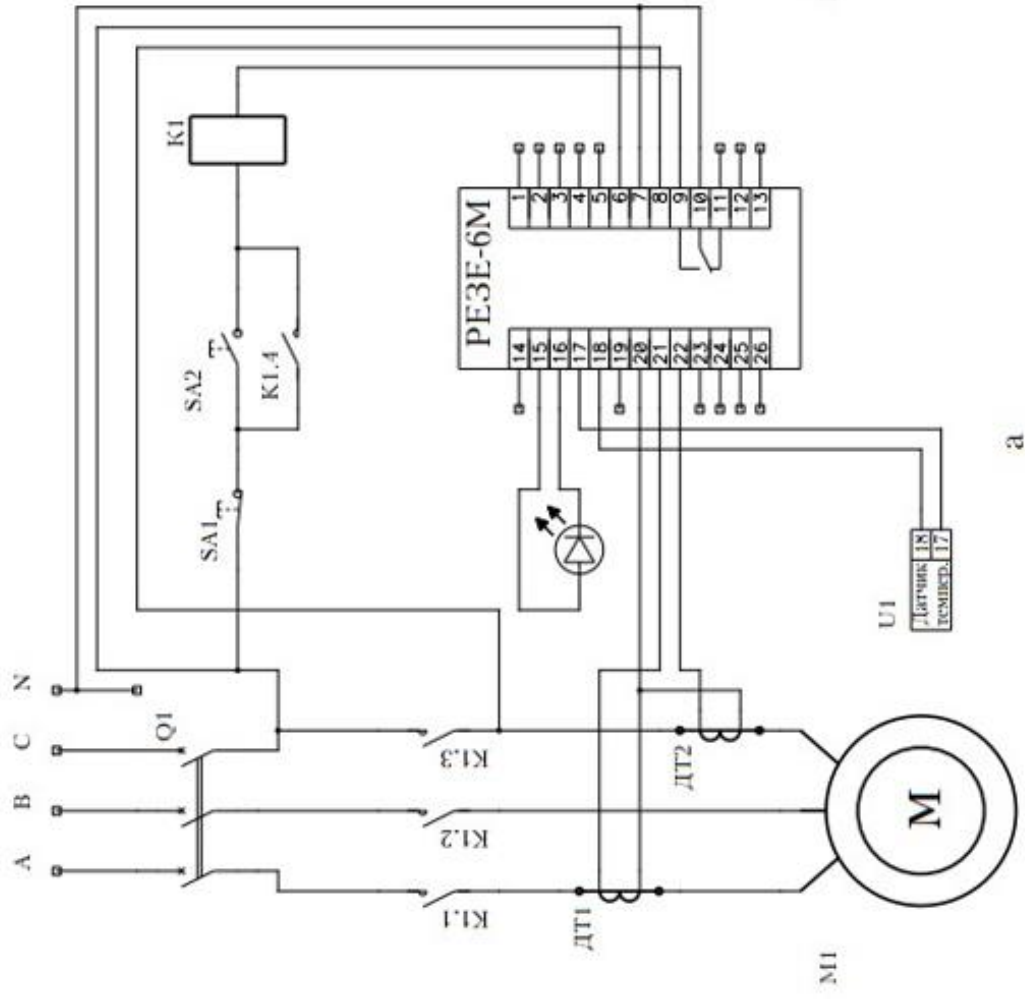
6.2.3 Установить датчик температуры на корпусе двигателя (в клеммной коробке) винтом М4.

6.2.4 Соединить «витыми парами» клеммы датчиков тока и датчика температуры с одноименными клеммами реле.

6.2.5 Произвести монтаж схемы электрической соединений реле согласно рис. 6.1.

**Внимание! Клеммы 6, 8 должны быть соединены с одной и той же фазой.**





а - с катушкой пускателя (контактора) на 220В  
 б - с катушкой пускателя (контактора) на 380В

При монтаже схемы следует иметь в виду, что:

- анод и катод удалённого светодиода нужно подключать к клеммам 15, 16 соответственно;
- если не используется канал защиты двигателя от перегрузки по току, то надо оставить свободными клеммы 21, 22;
- если не применяется канал защиты двигателя от пуска при недостаточном сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса, то следует оставить свободной клемму 8;
- если не задействован канал защиты двигателя от тепловой перегрузки, то необходимо соединить перемычкой клеммы 17, 18.

## 7 Порядок работы

### 7.1 Порядок работы в режиме «Настройка»

7.1.1 Снять крышку на лицевой панели реле, отодвинув защелку влево при помощи отвертки.

7.1.2 Включить автоматический выключатель двигателя Q1 (Q2). При этом должны засветиться светодиод « $\sim$ » в непрерывном режиме и светодиод « $I_{max}$ » – в проблесковом.

7.1.3 Перевести реле в режим «Настройка». Для этого надо нажать и удерживать длительно (более 2 секунд) кнопку «Enter» до перехода светодиода « $\sim$ » в мигающий режим.

***При настройке уставок выдержки времени, теплового параметра и всех последующих уставок необходимо учесть следующие замечания:***

1) кратковременное (менее 1 секунды) нажатие кнопок «+», «-» изменит значение измеряемой величины на 1, а длительное – непрерывно;

2) снятие питания с реле после очередной настройки сохраняет значения всех остальных параметров и уставок, имеющиеся в памяти реле, неизменными;

3) после настройки последней уставки (по минимальному току) реле переходит в режим «Защита».

7.1.4 Настроить уставки выдержки времени (светодиоды « $I_{max}$ », « $I_{min}$ » в мигающем режиме), устанавливая на дисплее показание, равное

коэффициенту уменьшения уставок выдержки времени  $K_t$ , и нажать кнопку «Enter».

### Пример

Предположим, необходимо уменьшить уставки выдержки времени, соответствующие номинальной время-токовой характеристике, на 20%.

В этом случае  $K_t = (100 - 20)/100 = 0,8$ , а на дисплее должно быть установлено показание «0.80».

7.1.5 Настроить тепловой параметр А (светодиоды «R», «T» в мигающем режиме), вычисляемый по формуле:

$$A = \frac{1,35 * M}{P_{2ном} * \left(\frac{100}{\eta} - 1\right)},$$

где М – масса двигателя, кг;  $P_{2ном}$  – номинальная мощность двигателя, кВт;  $\eta$  – коэффициент полезного действия двигателя, % (все перечисленные величины указаны на табличке двигателя), и нажать кнопку «Enter».

### Пример

При  $A=245$  с на дисплее необходимо установить показание «245».

### Примечания

1. Тепловой параметр А представляет собой уменьшенную в десять раз постоянную времени нагрева двигателя. Он служит для автоматического выбора уставки выдержки времени реле в пределах значений, ограниченных время-токовыми характеристиками 1 и 2 (см. рис. 2.1), в зависимости от теплового состояния двигателя при перегрузке.

2. При отсутствии возможности определить тепловой параметр А рекомендуется установить его минимальное значение (40 с).

7.1.6 Настроить уставку по температуре (индикатор «T» в мигающем режиме) и нажать кнопку «Enter». После этого индикатор «T» должен выключиться, а на цифровом индикаторе должно появиться показание «000».

## Пример

При  $T=60^{\circ}\text{C}$  на дисплее надо установить показание «060».

7.1.7 Запустить двигатель. При этом на цифровом индикаторе должно появиться показание «0.90». Дождаться включения светодиода « $I_{\max}$ » в режиме «мигающий» (период ожидания составляет 10-50 с в зависимости от мощности двигателя и длительности его пускового режима). После этого реле готово к настройке уставки по максимальному току для фазы А, на которой установлен датчик тока DT1.

## Примечание

Если после запуска двигателя на дисплее не появится показание «0.90», то это означает, что разорвана цепь одного из датчиков тока.

7.1.8 Измерить токоизмерительными клещами ток фазы А ( $I_A$ ).

7.1.9 Вычислить кратность тока фазы А ( $K_{IA}$ ) и установить ее значение на дисплее.

## Пример

При  $I_A = 80 \text{ A}$  и  $I_{\text{ном}} = 100 \text{ A}$

$K_{IA} = I_A / I_{\text{ном}} = 80/100 = 0,80$ .

7.1.10 Нажать кнопку «**Enter**». Светодиод « $I_{\max}$ » должен выключиться, а затем включиться через 5-25 секунд в режиме «мигающий-2», а на дисплее должно появиться показание «0.90».

7.1.11 Измерить ток и вычислить кратность тока фазы С, на которой установлен датчик тока DT2; установить на дисплее значение кратности тока фазы С и нажать кнопку «**Enter**». При этом светодиод « $I_{\max}$ » должен выключиться, а через 4 секунды включиться в режиме «мигающий-3», а на дисплее должно появиться показание «0.90».

7.1.12 Измерить ток и вычислить кратность тока фазы В; установить на дисплее значение кратности тока данной фазы и нажать кнопку «**Enter**».

7.1.13 Настроить уставку по минимальному току (светодиод «I<sub>min</sub>» в мигающем режиме). Для этого нужно:

1) обеспечить двигателю технологическую нагрузку, при которой ток I будет минимальным (например, «сухой ход» водяного насоса);

2) увеличить показание дисплея, равное отношению тока I к току I<sub>ном</sub>, на 10%.

### Пример

При  $I = 27 \text{ А}$      $I_{\text{ном}} = 90 \text{ А}$      $K_I = I / I_{\text{ном}} = 27 / 90 = 0,3$ ,  
 $K_I (1 + 10 / 100) = 0,3 * 1,1 = 0,33$ , а на дисплее следует установить показание равное «0.33».

3) нажатием кнопки «Enter» перевести реле в режим «Защита».

## 7.2 Порядок работы в режиме «Защита»

7.2.1 В режиме «Защита» реле включается после подачи на него питания, а также после завершения режима «Настройка». При этом должны засветиться светодиод «~» в непрерывном режиме и светодиод «I<sub>max</sub>» – в проблесковом.

7.2.2 При необходимости сменить контролируемую величину – ток двигателя на температуру его корпуса и наоборот – следует нажать кнопку «Enter». Вид контролируемой величины отображается соответствующим светодиодом («I<sub>max</sub>» или «Т») в проблесковом режиме.

7.2.3 При уменьшении сопротивления изоляции обмотки относительно корпуса двигателя в предпусковой период реле блокирует пуск двигателя. При этом в непрерывном режиме засветятся светодиод «R» и удаленный светодиод (при его наличии).

7.2.4 При перегрузке двигателя по току светодиод «I<sub>max</sub>» и удаленный светодиод (при его наличии) засветятся в мигающем режиме.

7.2.5 При аварийном отключении по току или перегреву корпуса двигателя засветятся в непрерывном режиме светодиоды «I<sub>max</sub>» («I<sub>min</sub>») или «Т» и удаленный светодиод (при его наличии).

Для пуска двигателя после аварийного отключения необходимо предварительно нажать кнопку «Enter».

## **8 Возможные неисправности и методы их устранения**

В случае отказа реле следует обращаться к изготовителю.

## **9 Техническое обслуживание**

9.1 Техническое обслуживание реле рекомендуется проводить одновременно с техническим обслуживанием двигателя и пусковой аппаратуры.

9.2 При техническом обслуживании удаляются пыль, грязь, копоть; проверяется состояние монтажных проводов, клеммных соединителей.

## **10 Правила хранения и транспортирования**

10.1 Условия транспортирования реле в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216, в части воздействия климатических факторов – 3 по ГОСТ 15150.

10.2 Условия хранения реле – 3 по ГОСТ 15150.

## **11 Свидетельство о приемке**

Реле РЕЗЕ-6М № \_\_\_\_\_ соответствует  
ТУ У 14105464.006-97 и признано годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

МП \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
год, число, месяц

## 12 Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует работоспособность реле при соблюдении владельцем правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи.

12.3 В течение гарантийного срока изготовитель обязуется безвозмездно производить ремонт или замену реле.

Дата продажи \_\_\_\_\_

### **Разработчик и изготовитель:**

ООО «ФИРМА «ТЭТРА, LTD»,

Украина, 61024, г. Харьков, ул. Гуданова, 18

тел./факс (057) 714-09-43, тел. (057) 720-22-13, 714-38-38

[mark@tetra.kharkiv.com](mailto:mark@tetra.kharkiv.com),

[www.tetra.kharkiv.com](http://www.tetra.kharkiv.com)