

**РЕЛЕ ЭЛЕКТРОННОЕ
ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
РЭЗЭ-6**

Руководство по эксплуатации

РЭЗЭ-6.00.000.РЭ

1 Назначение

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

- 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:

- выдача аналогового сигнала, пропорционального току двигателя;
- коммутация внешних сигнальных цепей с помощью вспомогательных контактов.*

1.3 Реле коммутирует цепь управления магнитного пускателя (контактора).

1.4 Основными потребителями реле являются предприятия и организации, эксплуатирующие трехфазные асинхронные двигатели.

1.5 Климатическое исполнение – У 3 по ГОСТ 15150 (температура воздуха -40...+40°C).

* Указанная дополнительная функция устанавливается в реле по заказу потребителя.

2 Технические данные

- 1) номинальный рабочий ток цепи управления пускателя при номинальном рабочем напряжении 220/380 В, А 8/5;
- 2) номинальный рабочий ток цепи сигнализации состояния двигателя при амплитуде номинального рабочего напряжения 400 В, А 0,11;
- 3) выдержка времени, с:
 - при перегрузке двигателя по току настраивается автоматически по время-токовой характеристике реле* (рис. 2.1);
 - при нештатном исчезновении нагрузки двигателя 1-5;
 - при недостаточном сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса отключенного двигателя 1-5;
 - при тепловой перегрузке двигателя 1;
- 4) диапазоны уставок:
 - по току (максимальному и минимальному), А 1-625;
 - по температуре, °С 25-115;
- 5) уставка по сопротивлению изоляции, МОм $0,5 \pm 0,05$;
- 6) настройка уставок плавная;
- 7) напряжение питания переменного тока, В 220^{+22}_{-44}
- 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 90 x 90 x 65;
- 12) масса**, кг, не более 0,190.

* Время-токовая характеристика реле по заказу потребителя может быть сдвинута вверх или вниз по оси времени.

** указана масса реле РЭЗЭ-6. Масса комплекта поставки реле составляет $0,4 \pm 0,02$ кг.

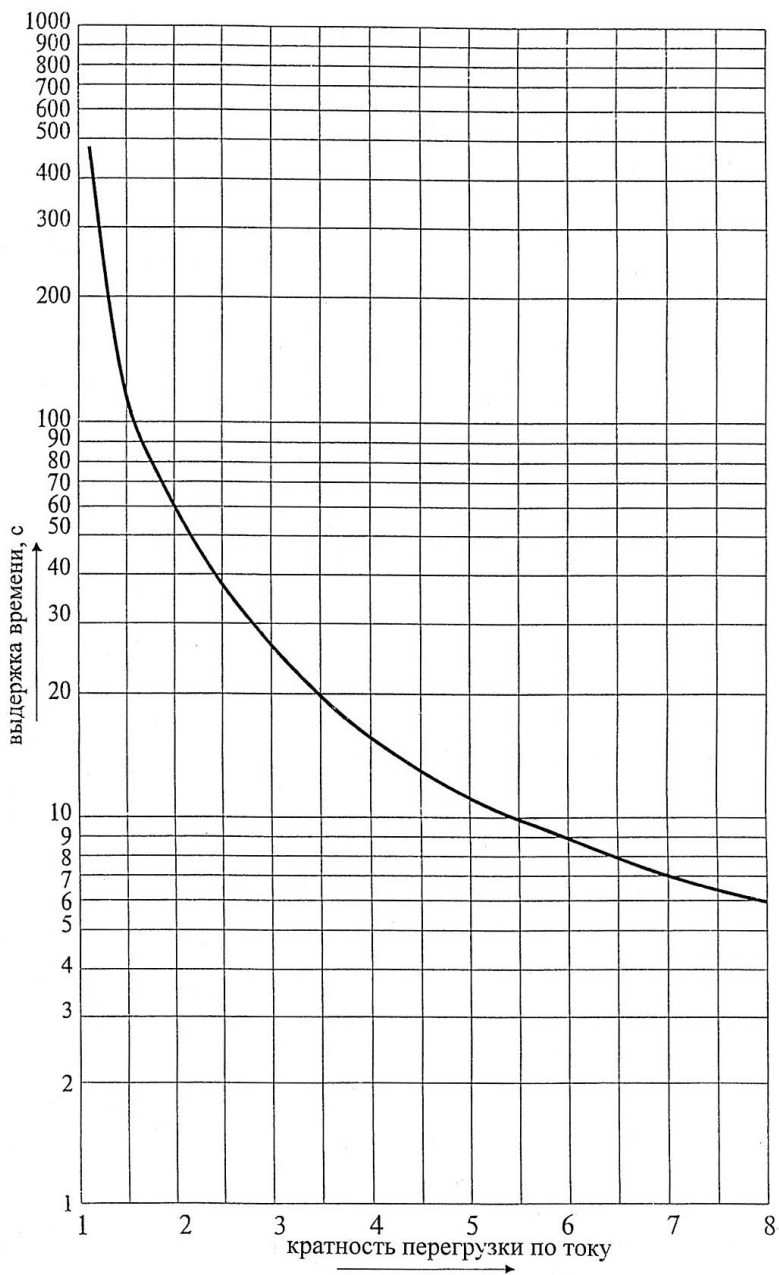


Рис. 2.1. Время-токовая характеристика реле РЭЗЭ-6

3 Комплект поставки

- | | |
|--------------------------------------|----|
| 1) реле РЭЗЭ-6, шт. | 1; |
| 2) датчик тока, шт. | 2; |
| 3) датчик температуры, шт. | 1; |
| 4) винт М4 ГОСТ 1491, шт. | 3; |
| 5) гайка М4 ГОСТ 5915, шт. | 2; |
| 6) шайба 4.01.02 ГОСТ 11371, шт. | 2; |
| 7) рейка монтажная ТН 35-7,5, шт. | 1; |
| 10) руководство по эксплуатации, шт. | 1. |

4 Устройство и работа

4.1 Конструкция реле

Реле (рис. 4.1) смонтировано на двух печатных платах, расположенных в пластмассовом корпусе модульного исполнения. На лицевую панель выведены светодиодные индикаторы «СЕТЬ», «I - ПЕРЕГРУЗКА» (2 шт.), «СУХОЙ ХОД», «ИЗОЛЯЦИЯ», «Т - ПЕРЕГРУЗКА». Зеленый индикатор «СЕТЬ» сигнализирует о подаче питания на реле, желтый индикатор «I - ПЕРЕГРУЗКА» - о превышении током двигателя уставки реле по максимальному току, красные индикаторы «I - ПЕРЕГРУЗКА», «СУХОЙ ХОД», «ИЗОЛЯЦИЯ», «Т - ПЕРЕГРУЗКА» - о срабатывании реле при недопустимой перегрузке двигателя по току, нештатном исчезновении нагрузки двигателя, недостаточном сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса двигателя в предпусковой период и тепловой перегрузке двигателя соответственно.

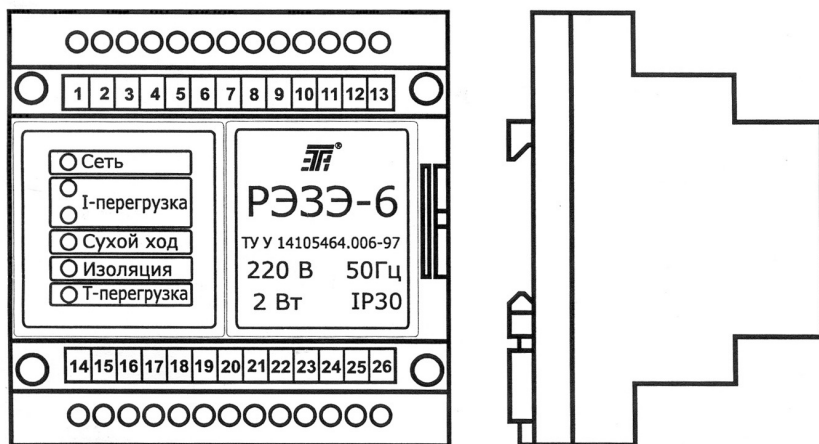


Рис. 4.1 Общий вид реле РЭЗЭ-6

На лицевую панель также выведены движки потенциометров «I₁», «I₂», «I_{сх}» и «Т» (они находятся под крышкой, удерживаемой защелкой). Потенциометрами «I₁» и «I₂» настраивается уставка реле по максимальному току двигателя, «I_{сх}» и «Т» - по минимальному току двигателя и по температуре соответственно. Для соединения реле с внешней электрической схемой предусмотрены два ряда клеммных соединителей.

Датчик тока (рис. 4.2) представляет собой малогабаритный трансформатор. Первичной обмоткой является фазный провод 4, соединяющий пускатель и двигатель. Вторичная обмотка намотана на катушку, размещенную в пластмассовом корпусе 3, и имеет выводные проводники 5. Магнитопроводом служат стальные скоба 1 и ось 2. Конструктивно они выполнены так, что с их помощью датчик крепится непосредственно к изолированному фазному проводу двигателя. Датчик тока имеет четыре исполнения (табл. 4.1), определяемые диапазонами номинальных токов двигателей (номер исполнения датчика потребитель указывает при заказе реле).

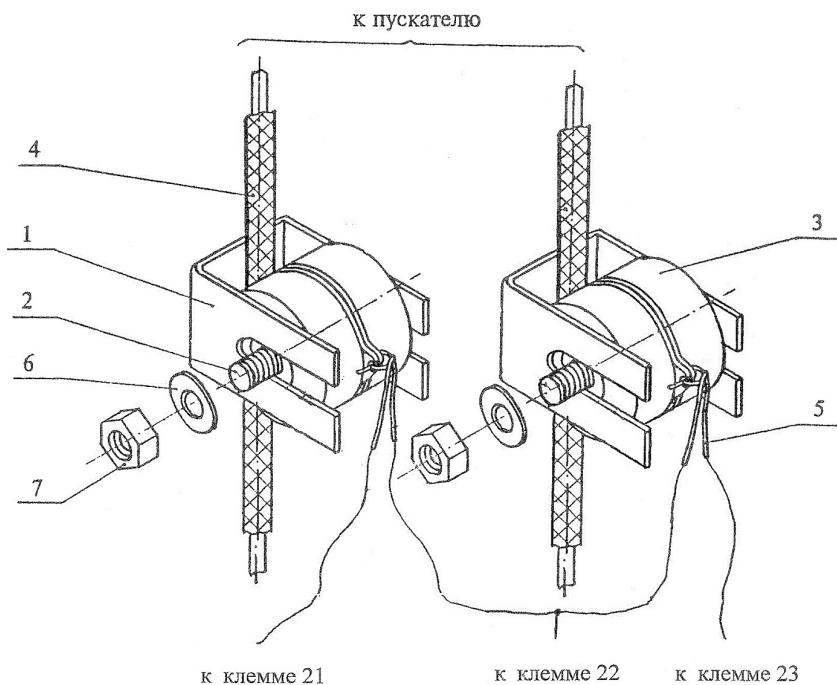


Рис. 4.2. Общий вид датчиков тока:

- | | | |
|--------------------|----------|-------------------------------|
| 1 – скоба; | 2 – ось; | 3 – корпус вторичной обмотки; |
| 4 – фазный провод; | | 5 – выводные проводники; |
| 6 – шайба; | | 7 – гайка |

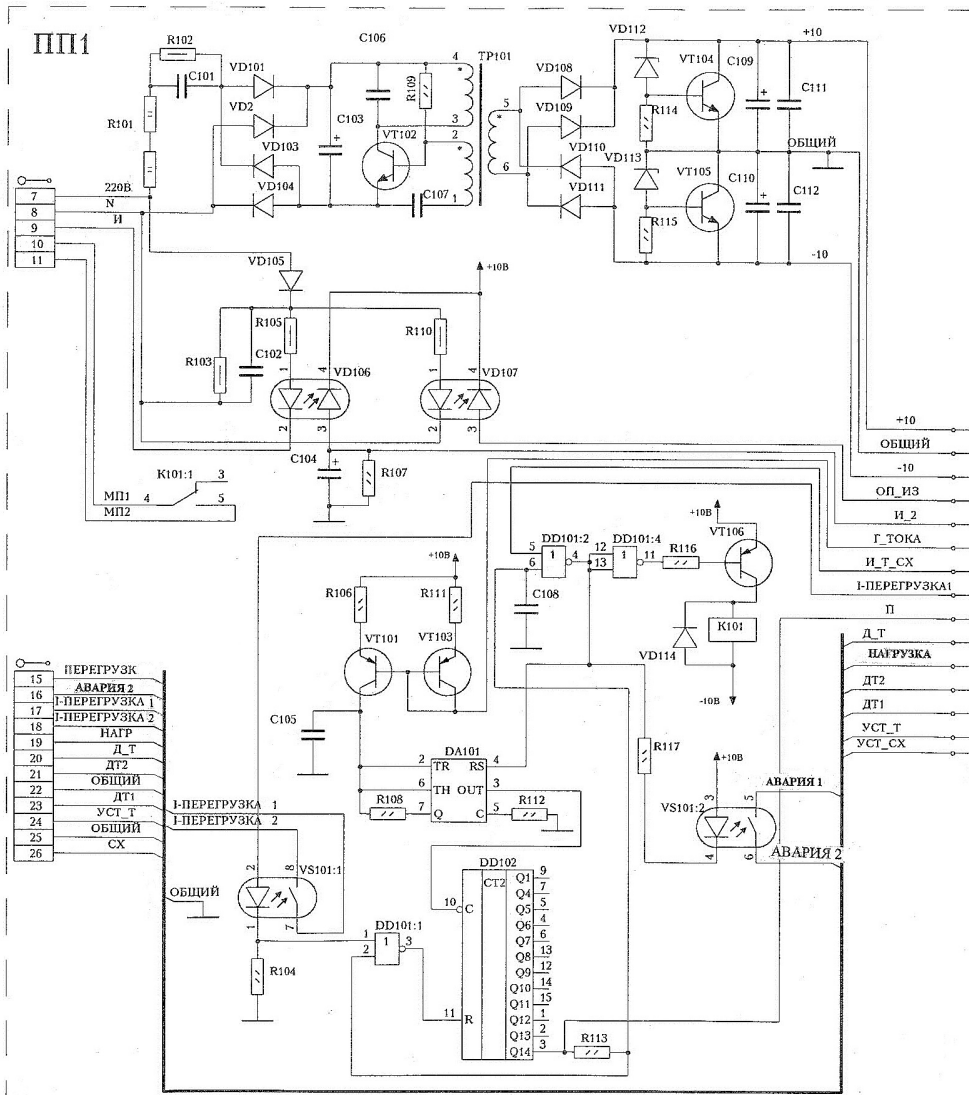
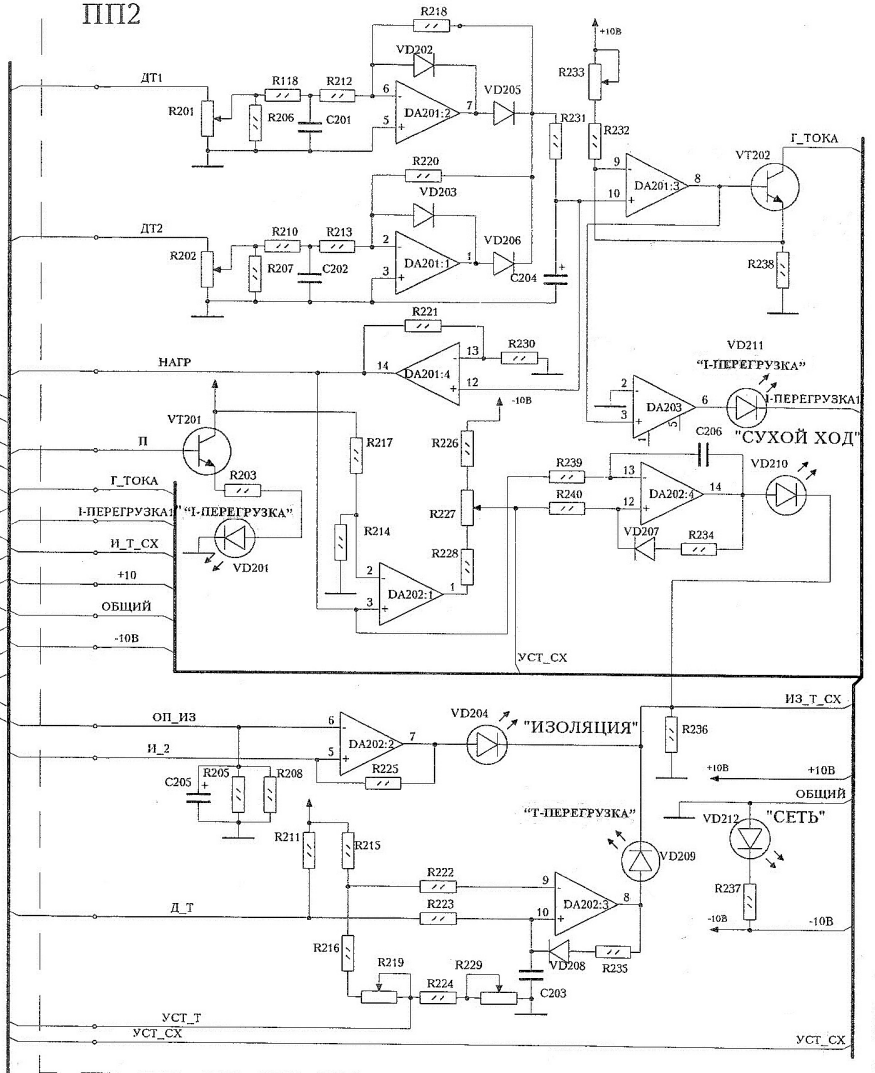


Рис. 4.3 Схема электрическая

ПП2



принципиальная реле РЭЗЭ-6

Таблица 4.1 - Исполнения датчиков тока и соответствующие им диапазоны номинальных токов двигателей

Номер исполнения датчика тока	Диапазон номинальных токов двигателей, А
1	1 - 5
2	5 - 25
3	25 - 125
4	125 - 625

ПРИМЕЧАНИЕ

Номер исполнения датчика тока обозначен на корпусе вторичной обмотки.

Датчик температуры реализован в виде интегральной микросхемы К 1019 ЧТ1, закрепленной на монтажной теплопроводящей пластине с выходными клеммами.

4.2 Схема электрическая принципиальная (рис. 4.3)

Питание реле осуществляется напряжением переменного тока 220 В, 50 Гц, подаваемым на внутренний блок питания с гальванической развязкой.

Главные контакты реле К 101:1 располагаются в цепи управления пускателя. Эти контакты замкнуты при наличии питания реле и отсутствии аварийных режимов.

В реле предусмотрена возможность установки двух вспомогательных контактов VS 101:1 и VS 101:2. Контакты VS 101:1 замыкаются при перегрузке двигателя по току, а VS 101:2 - при срабатывании реле в случае аварии.

На клеммы 19 («+»), 22 («-») выдается аналоговый сигнал, равный отношению тока двигателя к уставке реле по максимальному току.

В соответствии с выполняемыми функциями реле имеет три канала защиты двигателя:

- 1) от недопустимой перегрузки по току;
- 2) от пуска при недостаточном сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса;
- 3) от тепловой перегрузки
и один канал защиты от нештатного исчезновения нагрузки при «сухом ходе» водяного насоса.

Канал защиты двигателя от недопустимой перегрузки по току имеет два параллельных входа, на которые поступают сигналы от датчиков тока. После преобразования усилителями - выпрямителями (DA 201:1, DA 201:2) эти сигналы поступают на ин-тегратор (С 204). Величина постоянного напряжения интегратора соответствует большему из двух сигналов. Напряжение интегратора управляет генератором тока (DA 201:3, VT 202, VT 101, VT 103), величина которого пропорциональна величине напряжения интегратора. Генератор тока имеет регулируемый порог включения. Этот порог регулируется потенциометром (R 233) так, чтобы включению генератора тока соответствовала величина постоянного напряжения на клеммах 19, 22, равная 1 В. Генератор тока управляет аналого-цифровым преобразователем (АЦП) (DA 201:3, VT 202, VT 101, VT 103, DA 101), выходная частота которого пропорциональна квадрату кратности перегрузки двигателя по току. При включении генератора тока, т.е. при превышении током в одной из фаз двигателя, на которых установлены датчики тока, уставки реле по максимальному току, засвечивается желтый индикатор «I - ПЕРЕГРУЗКА» (VD 211). Импульсы АЦП накапливаются в счетчике (DD 102).

При заполнении последнего размыкаются контакты К 101:1, засвечивается красный индикатор «**I - ПЕРЕГРУЗКА**» (VD201), а желтый индикатор «**I - ПЕРЕГРУЗКА**» прекращает светиться. Если до заполнения счетчика тока в фазах двигателя станут меньше уставки реле по максимальному току, то происходит сброс счетчика.

Канал защиты двигателя от пуска при недостаточном сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса (DA 202:2, VD 204) при включенном двигателе заблокирован. При отключенном двигателе и включенном питании реле на обмотку двигателя подается постоянное напряжение. Если при этом сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса двигателя меньше уставки реле по сопротивлению изоляции, то засвечивается красный индикатор «**ИЗОЛЯЦИЯ**» (VD 204) и размыкаются контакты К 101:1.

Канал защиты двигателя от тепловой перегрузки (DA 202:3, VD 209) производит сравнение температуры корпуса двигателя с уставкой реле по температуре, настраиваемой потенциометром «Т» (R 229). При температуре корпуса двигателя, превышающей уставку реле по температуре, засвечивается красный индикатор «**Т - ПЕРЕГРУЗКА**» и размыкаются контакты К 101:1.

Канал защиты от нештатного исчезновения нагрузки при «сухом ходе» водяного насоса (DA 202:1, DA 202:4, VD 210) осуществляет сравнение тока двигателя с уставкой реле по минимальному току, которая задается потенциометром «I_{сх}» (R 227). Если ток двигателя становится меньше уставки реле по минимальному току, то засвечивается красный индикатор «**СУХОЙ ХОД**» и размыкаются контакты К 101:1.

Возврат реле в начальное состояние после срабатывания в случае аварии производится отключением питания реле при помощи автоматического выключателя QF (рис. 6.1) на время не менее 3 с.

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 клеммных соединителях реле 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 при помощи отвертки.

6.1.2 Установить движки потенциометров «**I₁**», «**I₂**», «**Т**» в крайнее правое положение, а «**I_{сх}**» - в крайнее левое положение, вращая их соответственно по часовой стрелке и против часовой стрелки до упора.

6.1.3 Подключить к клеммам 20, 25 (рис. 6.1) датчик температуры.

6.1.4 Подать напряжение питания на клеммы 7, 8. При этом должны засветиться зеленый индикатор «**СЕТЬ**» и замкнуться цепь между клеммами 10, 11. Отключить напряжение питания.

6.1.5 Подать от постороннего источника питания постоянное напряжение 0,5-1,5 В на клеммы 23 («←»), 22 («+»). Подключить напряжение питания. При этом должен засветиться желтый индикатор «I - ПЕРЕГРУЗКА», затем (через несколько секунд) - красный индикатор «I - ПЕРЕГРУЗКА», а цепь между клеммами 10, 11 должна разомкнуться. Отключить напряжение питания.

6.1.6 Выполнить рекомендации п. 6.1.5, подав постоянное напряжение на клеммы 21 («←»), 22 («+»).

6.1.7 Отключить от клеммы 20 датчик температуры и подать напряжение питания. При этом должны засветиться красный индикатор «Т - ПЕРЕГРУЗКА» и разомкнуться цепь между клеммами 10, 11. Снять напряжение питания и подключить датчик температуры.

6.1.8 Подключить к клеммам 8, 9 резистор мощностью более 0,5 Вт сопротивлением менее 400 кОм и подать напряжение питания. При этом должны засветиться красный индикатор «ИЗОЛЯЦИЯ» и разомкнуться цепь между клеммами 10, 11. Отключить напряжение питания и отсоединить резистор. Снять напряжение питания.

6.1.9 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 необходимого исполнения на двух фазных проводах двигателя, как показано на рис. 4.2. Выводные проводники датчиков следует скрутить бифилляром и при необходимости удлинить.

6.2.3 Установить датчик температуры на корпусе двигателя (в клеммной коробке) с помощью винта М4. Проводники, соединяющие датчик с реле, должны быть скручены бифилляром.

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

ВНИМАНИЕ! Клеммы 7, 9 должны быть соединены с одной и той же фазой.

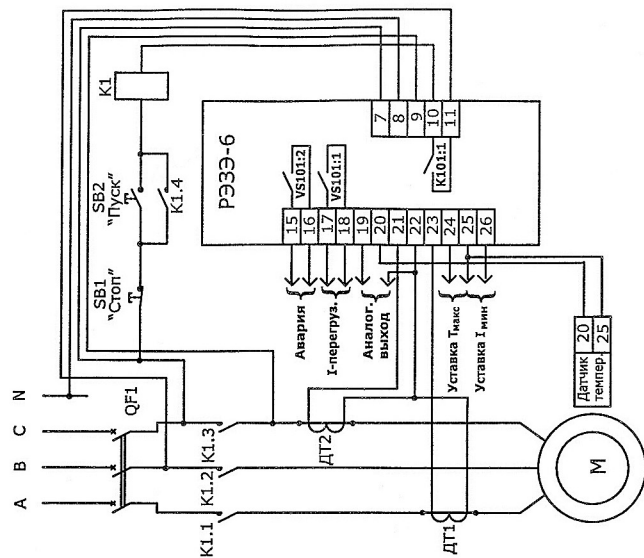
При монтаже схемы следует иметь в виду, что:

- если не используется канал защиты двигателя от перегрузки по току, то надо оставить свободными клеммы 21, 23;
- если не применяется канал защиты двигателя от пуска при недостаточном сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса, то следует оставить свободной клемму 9;
- если не задействован канал защиты двигателя от тепловой перегрузки, то необходимо соединить перемычкой клеммы 20, 25;
- если не используется канал защиты от нештатного исчезновения нагрузки при «сухом ходе» водяного насоса, то движок потенциометра «I_{сх}» должен оставаться в крайнем левом положении.

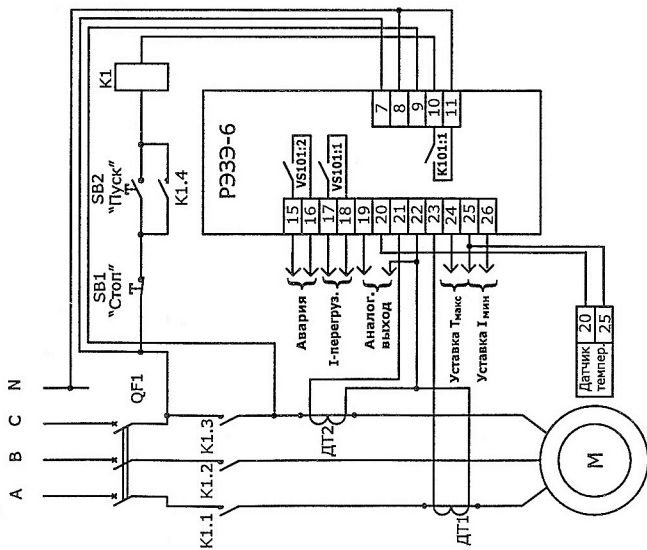
6.3 Настройка

6.3.1 Установить движки потенциометров «I₁», «I₂», «I_{сх}» в крайнее левое положение, а «Т» - в крайнее правое положение.

6.3.2 Подключить вольтметр с пределом измерения 2 В к клеммам 19 («+»), 22 («←»).



б



а

Рис. 6.1. Схемы электрические соединений реле РЭЭ-6:

а – при питании цепи управления пускателя (контактора) напряжением 220В;
 б – при питании цепи управления пускателя (контактора) напряжением 380В.

6.3.3 Включить автоматический выключатель двигателя QF. При этом должен загореться зеленый индикатор «СЕТЬ».

6.3.4 Запустить двигатель с помощью кнопки пускателя «ПУСК».

6.3.5 Измерить токоизмерительными клещами ток двигателя в фазе А (I_1), на которой установлен датчик тока ДТ1 (см. рис. 6.1).

6.3.6 Настроить при помощи вольтметра и потенциометра «I₁» уставку реле по максимальному току (I_{max}) для входа, на который поступает сигнал от датчика тока ДТ1. Для этого необходимо медленно вращать движок потенциометра «I₁» по часовой стрелке до тех пор, пока показание вольтметра не станет соответствовать напряжению $U_{B1} = I_1 / I_{max}$ [В].

Пример: $I_1 = 80$ А, $I_{max} = I_{НОМ} = 100$ А, $U_{B1} = I_1 / I_{max} = 80/100 = 0,8$ В.

6.3.7 Остановить двигатель кнопкой пускателя «СТОП». Выключить автоматический выключатель QF. Отключить датчик тока ДТ1 от клеммы 23. Включить автоматический выключатель QF. Запустить двигатель.

6.3.8 Измерить ток двигателя в фазе С (I_2), на которой установлен датчик тока ДТ2.

6.3.9 Настроить уставку реле по максимальному току для входа, на который поступает сигнал от датчика тока ДТ2, вращая движок потенциометра «I₂» по часовой стрелке до установления на вольтметре показания, соответствующего напряжению $U_{B2} = I_2 / I_{max}$ [В].

Пример: $I_2 = 75$ А, $I_{max} = I_{НОМ} = 100$ А, $U_{B2} = I_2 / I_{max} = 75 / 100 = 0,75$ В.

6.3.10 Остановить двигатель. Выключить автоматический выключатель QF. Подключить датчик тока ДТ1 к клемме 23.

6.3.11 Включить автоматический выключатель QF. Запустить двигатель, обеспечив ему минимально возможную технологическую нагрузку, равную нагрузке при «сухом ходе» водяного насоса.

6.3.12 Зафиксировать показание вольтметра U_{B3} и рассчитать напряжение U_{min} , соответствующее уставке реле по минимальному току I_{min} , по формуле $U_{min} = 1,1U_{B3}$.

Пример: $U_{B3} = 0,35$ В, $U_{min} = 1,1U_{B3} = 1,1 \cdot 0,35 = 0,385 \approx 0,39$ В.

6.3.13 Остановить двигатель. Выключить автоматический выключатель QF.

6.3.14 Отключить вольтметр от клеммы 19 («+») и подключить его к клемме 26 («+»).

6.3.15 Настроить при помощи вольтметра и потенциометра «I_{сх}» уставку реле по минимальному току (I_{min}), вращая движок потенциометра «I_{сх}» по часовой стрелке до установления на вольтметре показания U_{B4} , соответствующего напряжению U_{min} .

6.3.16 Отключить вольтметр от клеммы 26 («+») и подключить его к клемме 24 («+»).

6.3.17 Настроить, используя вольтметр и потенциометр «Т», уставку реле по температуре T [°С], вращая движок потенциометра «Т» против часовой стрелки до установления на вольтметре показания, соответствующего напряжению $U_{B5} = 0,01T$ [В].

Пример: $T = 90^\circ\text{C}$; $U_{B5} = 0,01 \cdot 90 = 0,9$ В.

7 Возможные неисправности и методы их устранения

В случае отказа реле следует обращаться к изготовителю.

8 Техническое обслуживание

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

8.2 При техническом обслуживании удаляется пыль, грязь, копоть; проверяется состояние монтажных проводов, клеммных колодок.

9 Правила хранения и транспортирования

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

9.2 Условия хранения реле - 3 по ГОСТ 15150.

10 Свидетельство о приемке

Реле РЭЗЭ-6 № _____ соответствует
ТУ У 14105464.006-97 и признано годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____
личная подпись

расшифровка подписи

год, число, месяц

11 Гарантийные обязательства

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

11.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня продажи.

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

Дата продажи

