



**РЕЛЕ ЭЛЕКТРОННОЕ
ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
РЭЗЭ-6**

**Руководство по эксплуатации
РЭЗЭ-6.00.000.РЭ**

Защитная характеристика РЭЗЭ-6

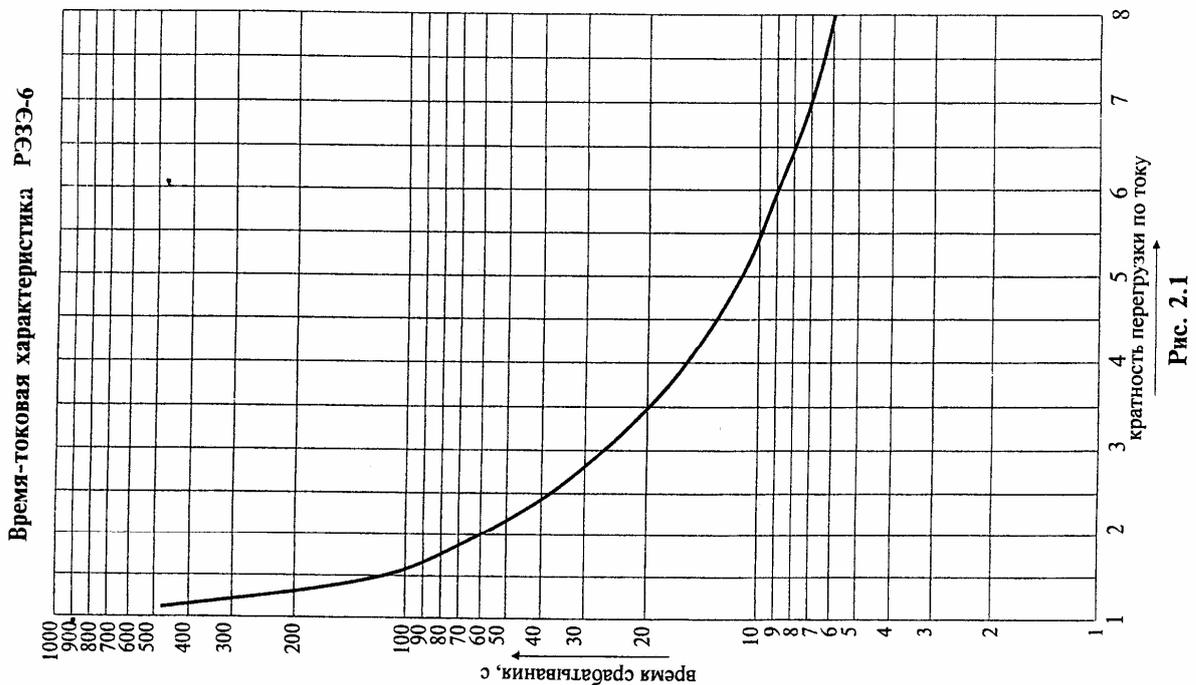


Рис. 2.1

1 Назначение

1.1 Реле предназначено для защиты асинхронных двигателей и вращаемых ими механизмов (водяных насосов) путем отключения или блокирования пуска двигателей при возникновении следующих аварийных ситуаций:

- 1) недопустимая перегрузка двигателя по току, вызванная обрывом фазы статорной обмотки, несимметрией фазных напряжений, технологической перегрузкой, заклиниванием ротора или междувитковыми замыканиями;
- 2) нештатное исчезновение нагрузки двигателя («сухой ход» водяного насоса);
- 3) недостаточное сопротивление изоляции обмотки относительно корпуса отключенного двигателя;
- 4) тепловая перегрузка двигателя, обусловленная ухудшением условий его охлаждения.

1.2 Допускается применение реле при любом наборе перечисленных аварийных ситуаций.

1.3 Реле функционирует совместно с магнитным пускателем (контактором), цепь управления которого питается напряжением 220/380 В частотой 50 Гц, а также с датчиками тока и температуры.

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

1.5 Климатическое исполнение - У 3.1 по ГОСТ 15150-69 (температура воздуха -10...+40°C).

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) время срабатывания, с:	
- при перегрузке двигателя по току	регулируется автоматически по защитной характеристике реле* (рис. 2.1);
- при тепловой перегрузке двигателя	1;
- при недостаточном сопротивлении изоляции обмотки относительно корпуса отключенного двигателя	1-5;

* Защитная характеристика реле по заказу потребителя может быть сдвинута вверх или вниз по оси времени.

- при нештатном исчезновении нагрузки двигателя	1-5;
4) диапазон регулирования уставки:	
- по току (максимальному и минимальному), % ном. тока двигателя	0-100;
- по температуре, °С	25-115;
5) уставка по сопротивлению изоляции (не регулируется), МОм	0,5±0,05;
6) регулирование уставок	плавное;
7) напряжение питания	~ 220 ⁺²² ₋₄₄ В, 50 Гц;
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	90×90×65;
12) масса, кг, не более	0,25.

3 Комплект поставки

- | | |
|---|----|
| 1) РЭЗЭ-6, шт. | 1; |
| 2) датчик тока необходимого исполнения, 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 _____, шт. | 1; |
| 8) руководство по эксплуатации, экз. | 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 отключенного двигателя и тепловой перегрузке двигателя соответственно. 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 две клеммные колодки.

Датчик тока (рис. 4.2) представляет собой малогабаритный трансформатор. Первичной обмоткой является фазный провод 4, соединяющий пускатель и двигатель. Вторичная обмотка 3 намотана на катушку 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.

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

№ исполнения датчика тока	Диапазон номинальных токов двигателей, А
1	1-5
2	5-25
3	25-125

ПРИМЕЧАНИЕ

Магнитопроводы датчиков тока исполнений № 3 и № 4 имеют на скобах немагнитные зазоры 1 мм и 5 мм соответственно.

Датчик температуры реализован в виде интегральной микросхемы КТ 1019 ЧТ1, закрепленной на монтажной теплопроводящей пластине с клеммной колодкой.

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.

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

Реле имеет также две пары вспомогательных (сигнальных) 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.

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 водяного насоса от «сухого хода».

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 интегратор (С 204). Величина постоянного напряжения интегратора соответствует большому 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 тока 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 замыкаются контакты К 101:1, засвечивается красный индикатор «**I - ПЕРЕГРУЗКА**» (VD201), а желтый индикатор «**I - ПЕРЕГРУЗКА**» прекращает светиться. Если до за-

полнения счетчика токи в фазах двигателя станут меньше уставки 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 водяного насоса от «сухого хода» (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 колодках 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 разомкнуть 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.

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. При необходимости выводные проводники датчиков следует удлинить и скрутить бифилляром.

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

6.2.4 Произвести монтаж схемы подключения 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 11;

- если не задействован канал защиты двигателя от тепловой перегрузки, то необходимо соединить перемычкой клеммы 20, 25;

- если не используется канал защиты водяного насоса от «сухого хода», то движок потенциометра «I_{сх}» должен оставаться в крайнем правом 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 («-»).

6.3.3 Включить автоматический выключатель двигателя QF. При этом должен засветиться 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 « I_1 » уставку реле по максимальному току ($I_{\text{МАКС}}$) для входа, на который поступает сигнал от датчика тока ДТ1. Для этого необходимо медленно вращать движок потенциометра « I_1 » по часовой стрелке до тех пор, пока показание вольтметра не станет соответствовать напряжению $U_{В1}=I_1/I_{\text{МАКС}}$ [В].

Пример: $I_1=80$ А, $I_{\text{МАКС}}=I_{\text{НОМ}}=100$ А, $U_{В1}=I_1/I_{\text{МАКС}}=80/100=0,8$ В.

6.3.7 Остановить двигатель кнопкой пускателя «СТОП». Выключить автоматический выключатель QF. Снять датчик тока ДТ1 с фазы А. Включить автоматический выключатель QF. Запустить двигатель.

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

Общий вид РЭЗЭ-6

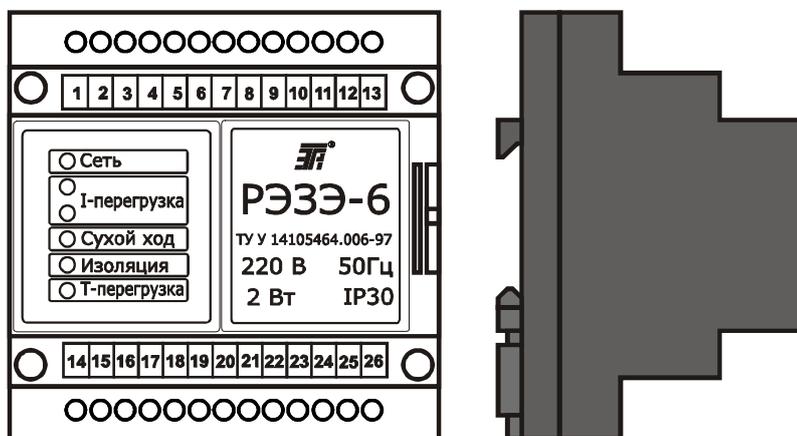


Рис. 4.1

Общий вид датчиков тока

Общий вид датчиков тока

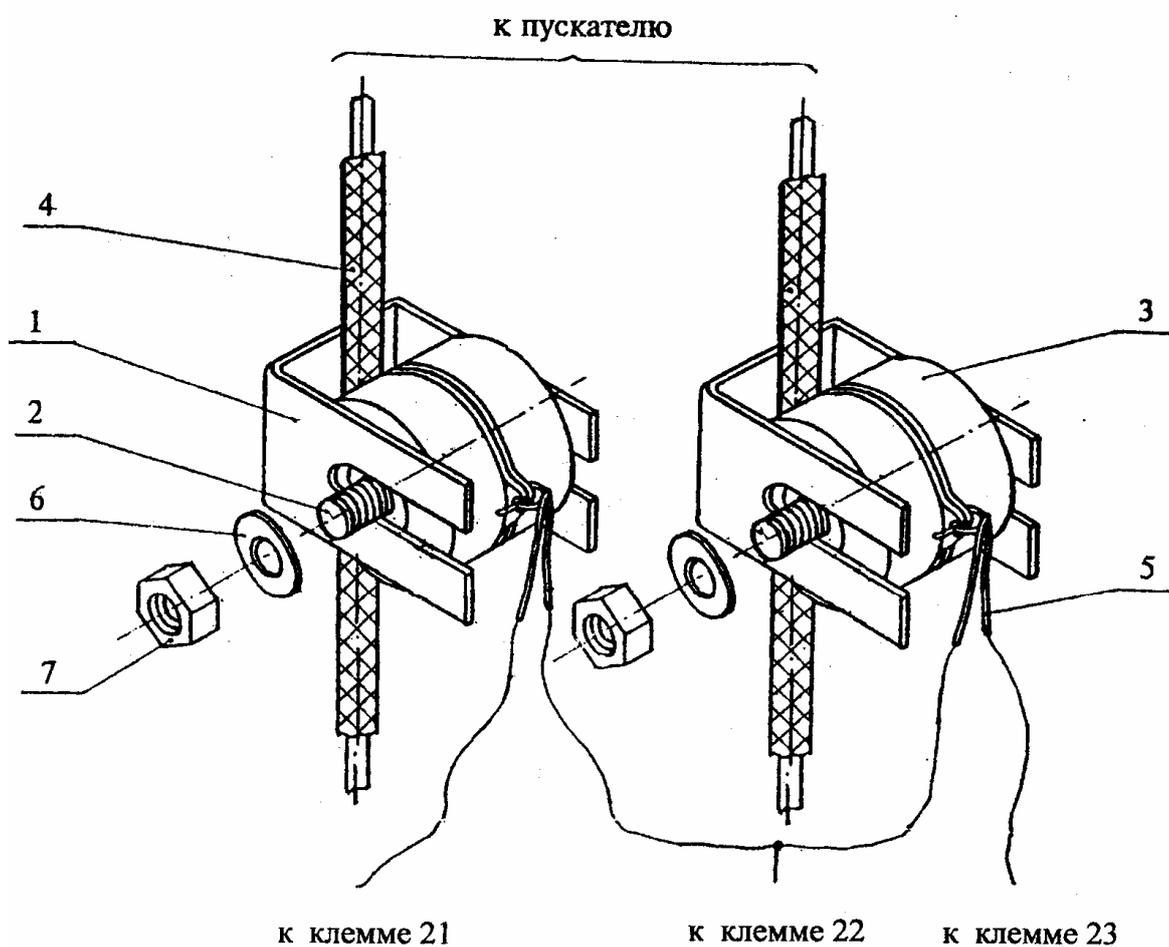


Рис. 4.2

- 1 – скоба; 2 – ось; 3 – катушка;
4 – фазный провод; 5 – выводные проводники;
6 – шайба; 7 – гайка.

Рис. 4.2

Схема электрическая принципиальная РЭЗЭ-6

Схема электрическая принципиальная РЭЭЭ-6

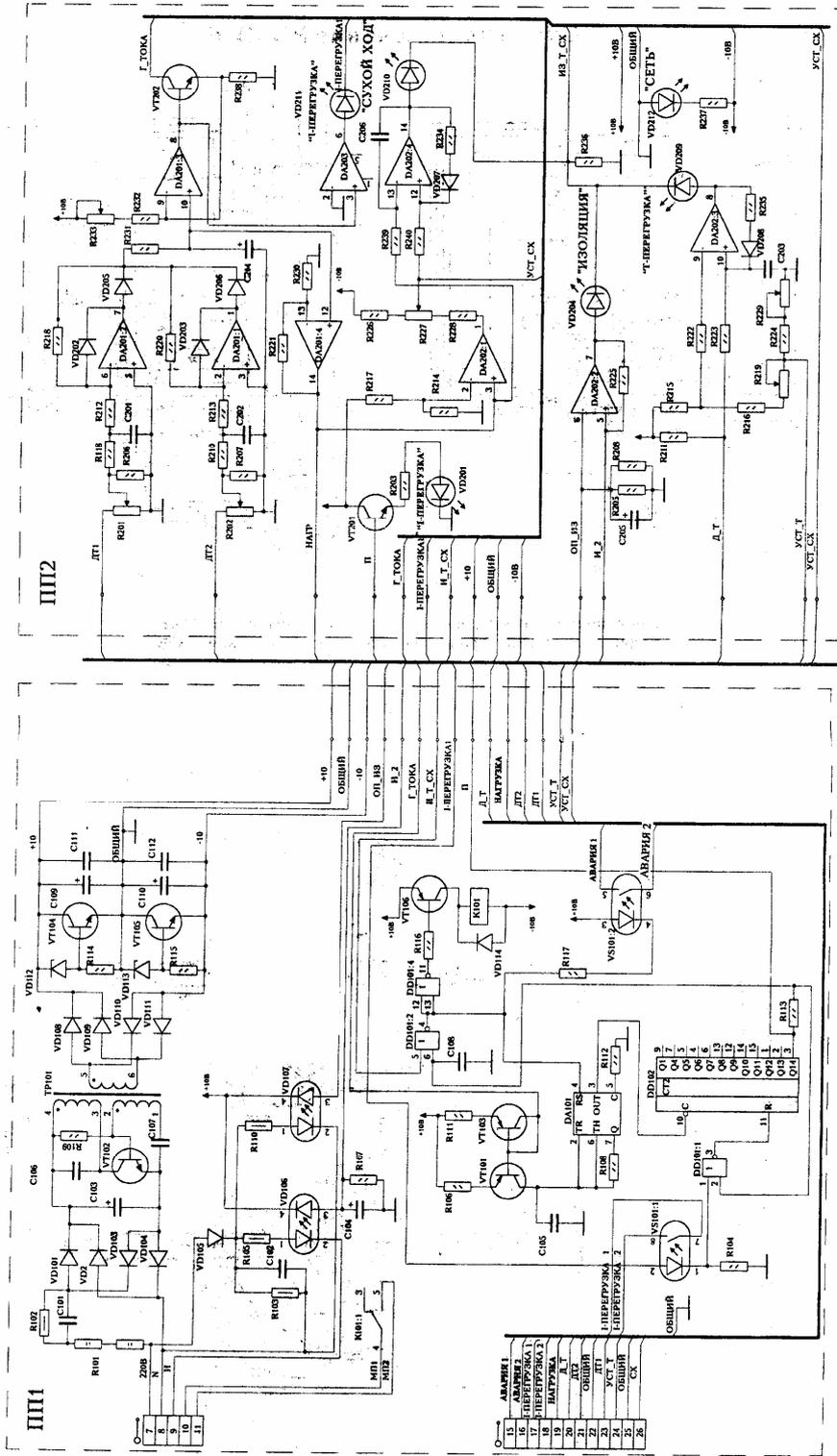


Рис. 4.3

Рис. 4.3

Схема электрическая соединений РЭЭЭ-6

Схема подключения РЭЗЭ-6

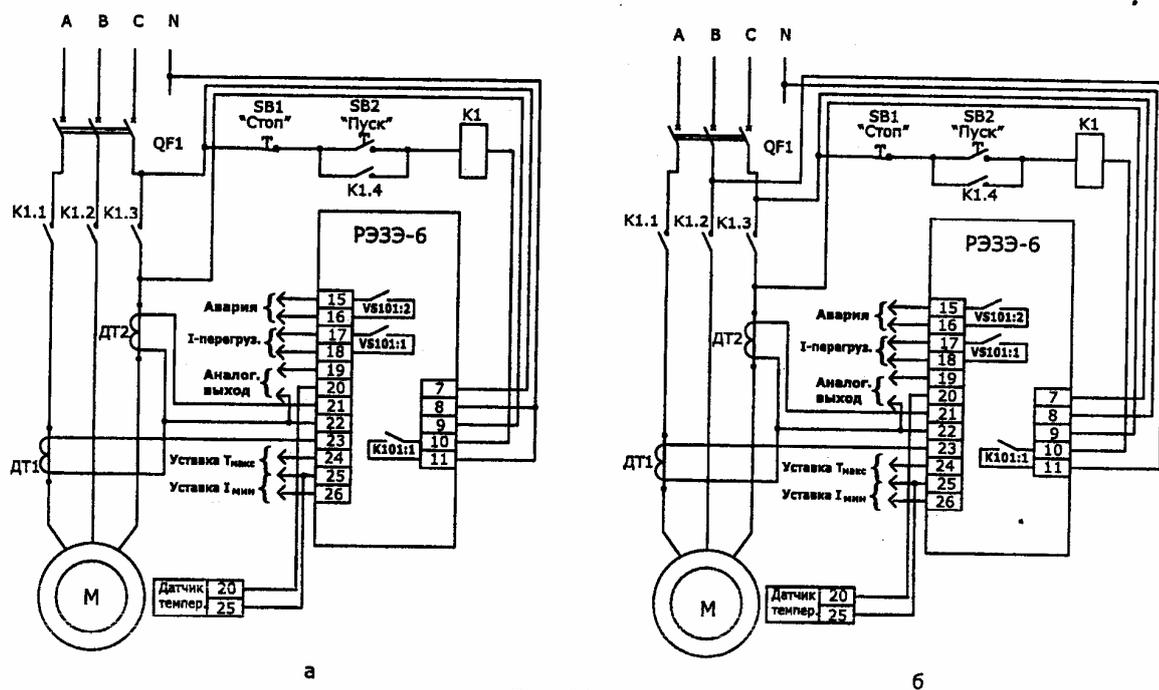


Рис. 6.1

а-при питании цепи управления пускателя напряжением 220В
 б-при питании цепи управления пускателя напряжением 380В

Рис. 6.1

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 $U_{B2}=I_2/I_{\text{МАКС}} [В]$.

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

6.3.10 Остановить двигатель. Выключить автоматический выключатель QF. Закрепить датчик тока ДТ1 на фазе А.

6.3.11 Включить автоматический выключатель QF. Запустить двигатель, обеспечив ему минимально возможную технологическую нагрузку («сухой ход» водяного насоса).

6.3.12 Зафиксировать показание вольтметра при «сухом ходе» водяного насоса U_{B3} и рассчитать напряжение $U_{\text{МИН}}$, соответствующее уставке реле по минимальному току $I_{\text{МИН}}$, по формуле $U_{\text{МИН}}=1,1U_{B3}$.

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

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_{cx} » уставку реле по минимальному току $I_{мин}$, вращая движок потенциометра « I_{cx} » по часовой стрелке до установления на вольтметре показания $U_{в4}$, соответствующего напряжению $U_{мин}$.

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

6.3.17 Настроить, используя вольтметр и потенциометр « T », уставку реле по температуре $T_{макс}$ [$^{\circ}C$], вращая движок потенциометра « T » против часовой стрелки до установления на вольтметре показания, соответствующего напряжению $U_{в5}=0,01T_{макс}$ [В].

Пример: $T_{макс}=90^{\circ}C$; $U_{в5}=0,01\cdot 90=0,9$ 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 23216-78, в части воздействия климатических факторов - 3 по ГОСТ 15150-69.

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.