



Реле термисторной защиты трехфазных двигателей

PT-23

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРМК.648229.002 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Описание и принцип действия.....	4
1.1 Назначение прибора	4
1.2 Обозначение прибора при заказе и комплект поставки	4
1.3 Технические характеристики прибора	5
1.4 Устройство прибора	5
1.5 Перечень принадлежностей.....	6
1.6 Маркировка и упаковка	6
2 Назначение. Функциональные возможности	6
3 Меры безопасности при использовании прибора	8
4 Подготовка прибора к использованию	9
4.1 Эксплуатационные ограничения при использовании прибора	9
4.2 Подготовка прибора к использованию	9
4.3 Проверка работоспособного состояния	10
4.4 Перечень возможных неисправностей.....	10
5 Техническое обслуживание и текущий ремонт.....	11
5.1 Порядок технического обслуживания.....	11
5.2 Технический осмотр	11
5.3 Порядок проверки РТ-23	11
6 Хранение и транспортирование.....	12
6.1 Условия хранения прибора	12
6.2 Условия транспортирования прибора	12
7 Гарантии изготовителя.....	13
Приложение А – Схема проверки прибора	14

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителей с назначением, моделями, принципом действия, устройством, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием реле термисторной защиты трехфазных двигателей РТ-23 (в дальнейшем – реле РТ-23).

ВНИМАНИЕ !

Перед использованием изделия, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации.

Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и принцип действия

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Прибор РТ-23 предназначен для непрерывного контроля работы и защиты трехфазных электродвигателей, генераторов и их отключения в случае возникновения аварийной ситуации. Прибор применяется в системах управления трехфазными двигателями. Контроль температуры обмоток двигателя с помощью датчиков, которыми должны быть оснащены защищаемые механизмы.

1.1.2 Прибор обладает следующими функциями:

- защита электродвигателей в аварийных режимах работы,
- контроль наличия напряжения по трем фазам,
- контроль целостности изоляции двигателя,
- контроль температуры обмоток двигателя 3-мя или 6-ю датчиками одновременно,
- контроль короткого замыкания датчиков температуры,
- автовозврат после пропадания аварии,
- 1 выходное переключающее реле,
- индикация работы и состояния реле.

1.1.3 Реле функционирует независимо от номинального тока двигателя и вида пуска. Работа прибора заключается в непрерывном отслеживании входных параметров и в случае выхода одного из них из заданного диапазона - отключения нагрузки. Отключение нагрузки происходит только в том случае, если аварийная ситуация держится на протяжении 10 секунд. Прибор возвращается в рабочее состояние через 10 секунд после пропадания аварии.

1.1.4 На передней панели прибора расположены индикаторы (индикатор светится):

- "Норма" - параметры в норме, выходное реле включено,
- "Температура" - превышение температуры обмоток двигателя, короткого замыкания в цепи датчиков,
- "Фаза" - обрыв одной из фаз,
- "Изоляция" - пробой изоляции на корпус двигателя.

1.2 Обозначение прибора при заказе и комплект поставки

1.2.1 Прибор обозначается следующим образом:

РТ-23-D-C,

где:

D – тип подключаемых термометрических датчиков
(указать тип датчика)

C – количество датчиков
(указать: 3 или 6).

Внимание! При заказе прибора необходимо указывать его полное название, в котором присутствуют характеристики подключаемых датчиков и их количество.

1.2.2 Комплект поставки прибора РТ-23 приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Комплект поставки прибора РТ-23

Обозначение	Наименование	Количество
ПРМК 648229.002	Реле термисторной защиты трехфазных двигателей РТ-23	1
ПРМК 648229.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1*
ПРМК 648229.002 ПС	Паспорт	1
* - 1 экземпляр на любое количество реле при поставке в один адрес		

1.3 Технические характеристики прибора

1.3.1 Основные технические характеристики РТ-23 отвечают указанным в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Основные технические характеристики РТ-23

Название параметра и размер	Единица измерения	Норма
1 Напряжение питания	В	АС 150..260
2 Потребляемая мощность	ВА	Не более 17
3 Время включения прибора	с	Не более 5
4 Время срабатывания прибора при обнаружении неисправности	с	Не более 10
5 Время возвращения прибора в рабочее состояние	с	Не более 10
6 Номинальное сопротивление датчиков температуры двигателя: - 3 датчика - 6 датчиков	Ом Ом	1300 2600
7 Сопротивление контроля короткого замыкания датчика	Ом	Не более 50
8 Сопротивление срабатывания узла контроля изоляции	кОм	Не более 39
9 Характеристики переключающего контакта реле		250В, 8А cosφ=1 резист.нагр.
10 Габаритные размеры (ВхШхГ)	мм	90 x 115 x 40
11 Степень защиты		IP30
12 Масса, не более	кг	0,2

1.3.2 По стойкости к климатическому воздействию РТ-23 отвечает исполнению группы В4 согласно ГОСТ 12997, но для работы при температуре от минус 40 °С до 70 °С.

1.3.3 По стойкости к механическому воздействию РТ-23 отвечает исполнению L1 согласно ГОСТ 12997.

1.3.4 Реле РТ-23 может эксплуатироваться только в закрытых взрывобезопасных помещениях.

1.3.5 Среднее время наработки на отказ с учетом технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации не менее чем, 100 000 часов.

1.3.6 Среднее время восстановления работоспособности РТ-23 не более 4 часов.

1.3.7 Средний срок эксплуатации не менее 10 лет.

1.3.8 Средний срок хранения 1 год в условиях по группе 1 ГОСТ 15150-69.

1.3.9 Изоляция электрических цепей РТ-23 относительно корпуса и между собой при температуре окружающей среды 20 ± 5 °С и относительной влажности воздуха до 80% выдерживает в течении 1 минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от (50 ± 1) Гц с действующим значением 500 В.

1.3.10 Минимально допустимое электрическое сопротивление изоляции при температуре окружающей среды 20 ± 5 °С и относительной влажности воздуха до 80% не менее 20 МОм.

1.4 Устройство прибора

1.4.1 Внешний вид реле РТ-23 и габаритные размеры прибора изображены на рисунке 1.1.

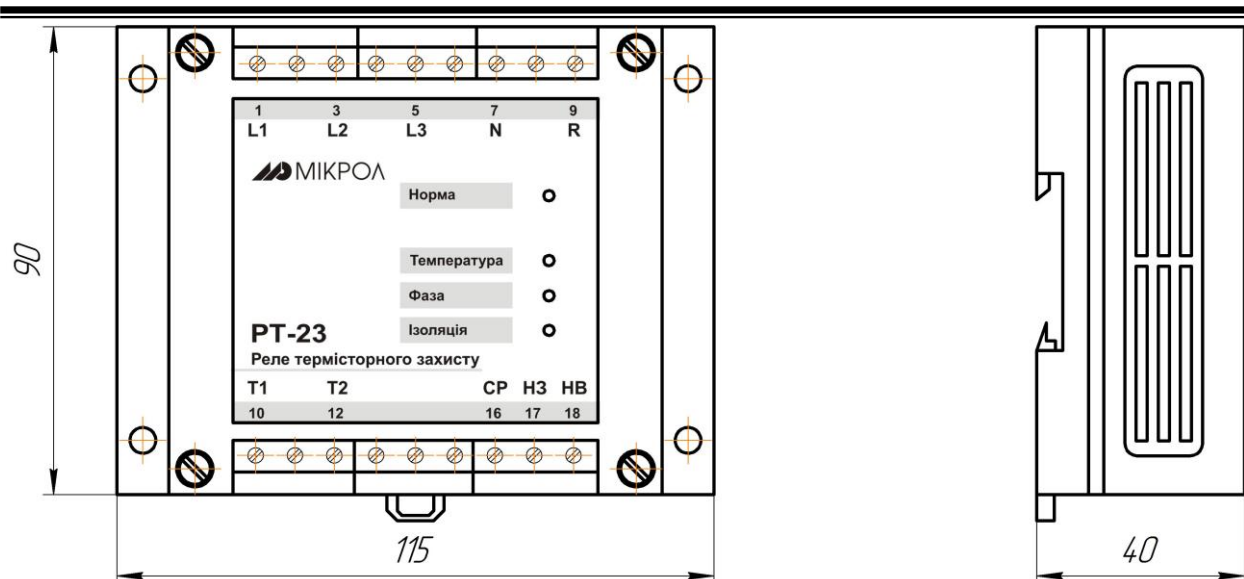


Рисунок 1.1 - Внешний вид и габаритные размеры PT-23

1.4.2 Прибор конструктивно выполнен в литом ударостойком пластмассовом корпусе, на задней стенке которого установлен захват для монтажа на DIN-рейке 35 мм. Внутри корпуса размещена плата прибора, которая представляет собой плату печатного монтажа с размещенными на ней радиоэлементами. Свечение светодиодов, которые размещены на плате, обеспечивается сквозь отверстие в передней панели корпуса.

1.5 Перечень принадлежностей

Перечень принадлежностей, которые необходимы для контроля, регулирования, выполнения работ по техническому обслуживанию прибора, приведены в таблице 1.5 (согласно ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблица 1.5 – перечень инструментов и принадлежностей, которые необходимы при обслуживании прибора PT-23

Наименование принадлежностей	Назначение
1 Пинцет медицинский	Проверка качества монтажа
2 Отвёртка	Разборка корпуса
3 Мягкая бязь	Очистка от пыли и грязи

1.6 Маркировка и упаковка

1.6.1 Маркировка прибора выполнена согласно ГОСТ 26828 на табличке с размерами согласно ГОСТ 12971, которая крепится на боковой стенке корпуса прибора.

1.6.2 Пломбирование прибора предприятием-изготовителем при выпуске из производства не предусмотрено.

1.6.3 Упаковка прибора соответствует требованиям ГОСТ 23170.

1.6.4 Прибор в соответствии с комплектом поставки упаковано согласно чертежам предприятия-изготовителя.

2 Назначение. Функциональные возможности

2.1 Прибор PT-23 предназначен для непрерывного контроля работы и защиты трехфазных электродвигателей, генераторов и их отключения в случае возникновения аварийной ситуации.

2.2 Прибор состоит из двух половинок литого ударопрочного пластмассового корпуса. Внутри корпуса размещена несущая плата с печатным монтажом. На задней стенке прибора установленные захваты для монтажа на DIN рельс. На передней стенке прибора расположены индикаторы наличия напряжения питания и сигнализации аварийных ситуаций.

2.3 Прибор РТ-23 имеет три канала контроля работы электродвигателя:

- контроль наличия напряжения по трем фазам;
- контроль целостности изоляции двигателя;
- контроль температуры обмоток двигателя на термисторах.

2.4 Работа прибора заключается в отслеживании входных параметров и в случае выхода одного из них из заданного диапазона – отключения нагрузки. Если электродвигатель находится в исправном состоянии, то на передней панели прибора светится светодиод "Норма". Отключение нагрузки происходит только в том случае, если аварийная ситуация держится на протяжении 10 секунд. Прибор возвращается в рабочее состояние через 10 секунд после пропадания аварии.

2.4.1 В **канале наличия напряжения по трем фазам** в случае обрыва одной из фаз происходит отключение двигателя, что сопровождается засвечиванием светодиода "Фаза" на передней панели. Узел можно отключить установкой перемычки JP2 на плате прибора (см. рис. 2.3, табл. 2.1).

2.4.2 В **канале целостности изоляции двигателя** при срабатывании защиты по пробое изоляции на корпус двигателя на передней панели прибора засвечивается светодиод "Изоляция". Если канал "R" (клемма 9, см. рис. 2.3) не подключен, то функция контроля целостности изоляции двигателя отключена.

2.4.3 В **канале контроля температуры обмоток двигателя** измеряется температура с помощью трех или шести последовательно включенных терморезисторов с положительным ТКС - позисторов. Выбор количества подключаемых терморезисторов осуществляется при помощи перемычки JP3 на плате прибора (см. рис. 2.3, табл. 2.3) – если перемычка установлена, то контроль температуры происходит при помощи трех подключаемых терморезисторов, если перемычки нету, то контроль происходит при помощи шести терморезисторов.

Отличительной особенностью позисторов является резкое увеличение сопротивления при достижении заданного порогового значения. Диаграмма работы позисторов представлена на рисунке 2.1.

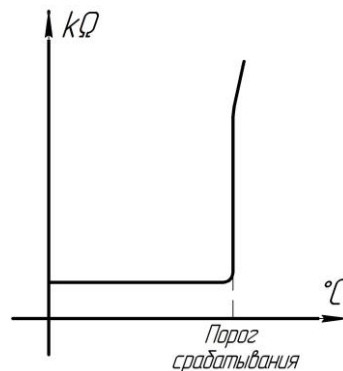


Рисунок 2.1 – Принцип работы позисторов

Диаграмма работы реле по контролю температуры представлена на рисунке 2.2.

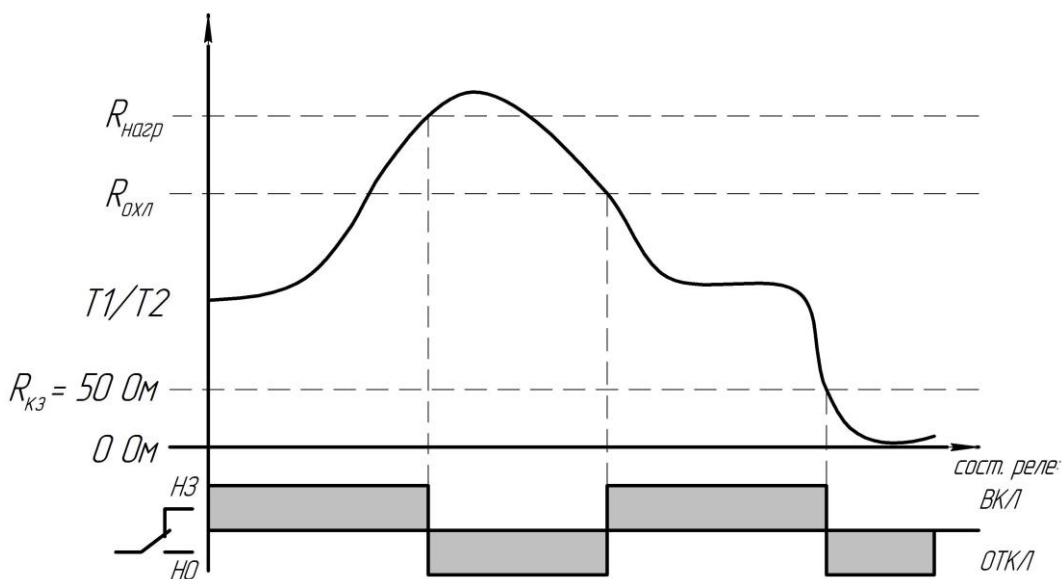


Рисунок 2.2 – Диаграмма работы канала контроля температуры

В нормальном режиме работы сопротивление датчиков не достигает порога срабатывания, при этом реле K1 замкнуто. При нагревании датчиков и превышения значения сопротивления $R_{нагр}$ реле K1 отключается, при этом засвечивается светодиод "Температура" на передней панели и отключается двигатель, после охлаждения датчиков до значения $R_{охл}$ реле K1 включается. При обнаружении короткого замыкания в цепи датчиков (падение сопротивления до значения $R_{кз} < 50$ Ом) реле K1 отключается.

Узел контроля температуры можно отключить, установив перемычку JP1 (см. рис. 2.3, табл. 2.2) на плате прибора.

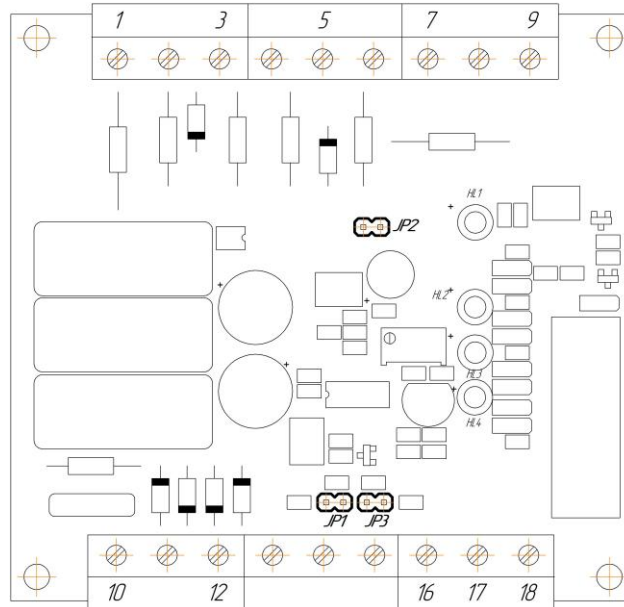


Рисунок 2.3 – Схема расположения перемычек включения/отключения каналов контроля

Таблица 2.1

Температура двигателя	Контролируется	Не контролируется
Перемычка JP1	-	+

Таблица 2.2

Наличие фазы напряжения питания	Контролируется	Не контролируется
Перемычка JP2	-	+

Таблица 2.3

Сопротивление датчика	3 датчика 1300 Ом	6 датчиков 2600 Ом
Перемычка JP3	-	+

3 Меры безопасности при использовании прибора

3.1 Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

3.2 Для обеспечения безопасного использования оборудования неукоснительно выполняйте указания данной главы!

3.3 К эксплуатации прибора допускаются лица, имеющие разрешение для работы на электроустановках напряжением до 1000 В и изучившие руководство по эксплуатации в полном объеме.

3.4 Эксплуатация прибора разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной предприятием-потребителем в установленном порядке и учитывающей специфику применения прибора на конкретном объекте. При эксплуатации необходимо соблюдать требования действующих правил ПТЭ и ПТБ для электроустановок напряжением до 1000 В.

3.5 Все монтажные и профилактические работы должны проводиться при отключенном электропитании.

3.6 Запрещается подключать и отключать соединители при включенном электропитании.

3.7 Тщательно производите подключение с соблюдением полярности выводов. Неправильное подключение или подключение разъемов при включенном питании может привести к повреждению электронных компонентов прибора.

3.8 Не подключайте неиспользуемые выводы.

3.9 При разборке прибора для устранения неисправностей прибор должен быть отключен от сети электропитания.

3.10 При извлечении прибора из корпуса не прикасайтесь к его электрическим компонентам и не подвергайте внутренние узлы и части ударам.

3.11 Располагайте прибор как можно далее от устройств, генерирующих высокочастотные излучение (например, ВЧ-печи, ВЧ-сварочные аппараты, машины, или приборы использующие импульсные напряжения) во избежание сбоев в работе.

4 Подготовка прибора к использованию

4.1 Эксплуатационные ограничения при использовании прибора

4.1.1 Место установления прибора должно отвечать следующим условиям:

- обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должна соответствовать требованиям климатического исполнения прибора;
- окружающая среда не должна содержать токопроводящих примесей, а также примесей, которые вызывают коррозию деталей прибора;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц или вызванных внешними источниками постоянного тока, не должна превышать 400 А/м;

- параметры вибрации должны соответствовать исполнению 4 согласно ГОСТ 12997.

4.1.2 При эксплуатации прибора необходимо исключить:

- попадание проводящей пыли или жидкости внутрь прибора;
- наличие посторонних предметов вблизи прибора, ухудшающих его естественное охлаждение.

4.1.3 Во время эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы подсоединенные к прибору провода не переламывались в местах контакта с клеммами и не имели повреждений изоляции.

4.2 Подготовка прибора к использованию

4.2.1 Освободите прибор от упаковки.

4.2.2 Перед началом монтажа прибора необходимо выполнить внешний осмотр. При этом обратить особое внимание на чистоту поверхности, маркировки и отсутствие механических повреждений.

4.2.3 Установите прибор на рельс DIN35x7.5 EN50022 согласно рисунку 4.1.

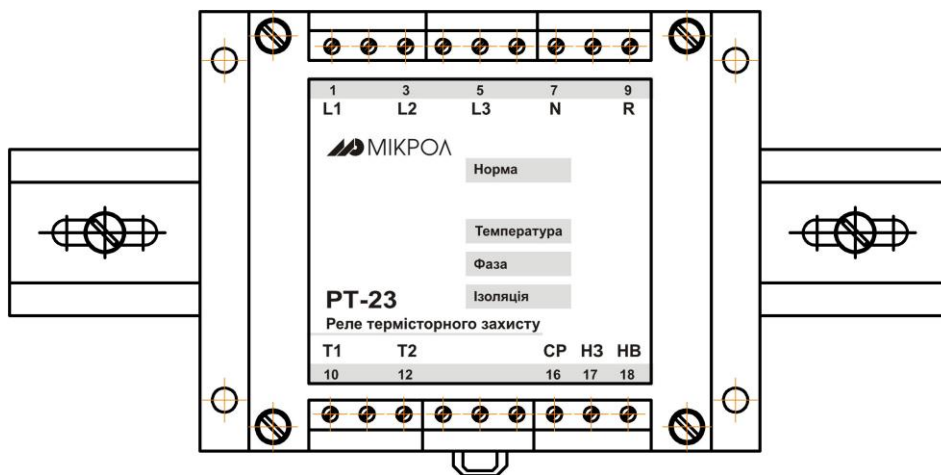


Рисунок 4.1 – Схема крепления прибора на щит

4.2.4 Выполните внешние подключения к прибору согласно рисунка 4.2.

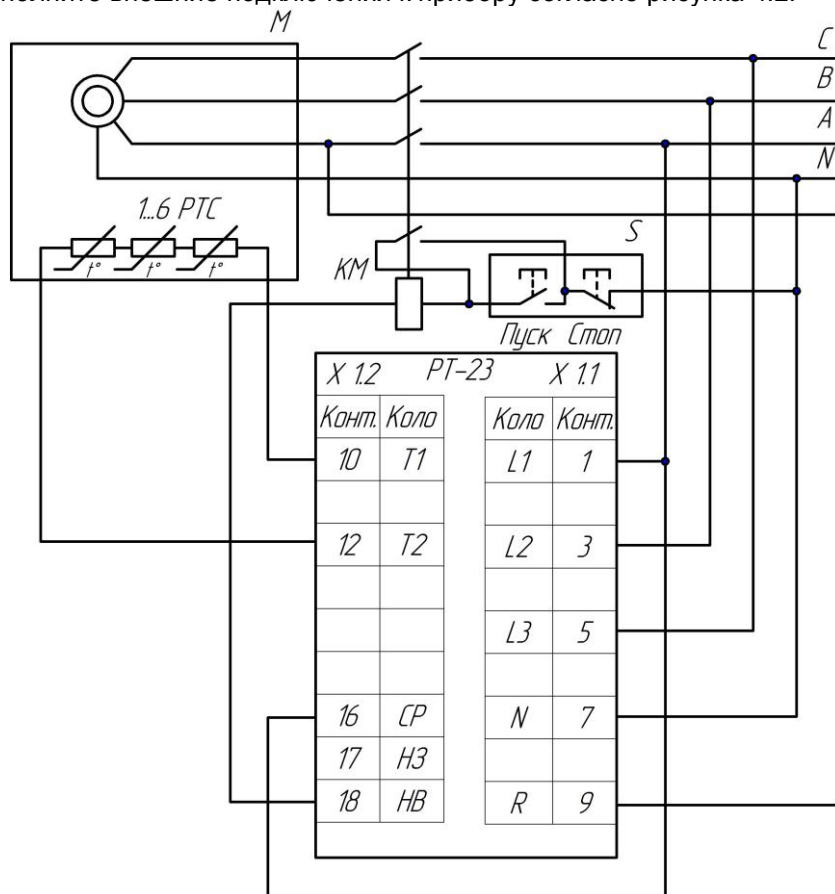


Рисунок 4.2 – Схема электрических подключений

Подключение осуществляется с помощью соединителей под винт. При подключении используйте одножильные или многожильные тонкопроволочные провода, характеристики которых приведены в таблице 1.1.

Провода не должны иметь повреждений изоляции и подрывов токоведущих жил. Скрученные концы проводов не должны иметь торчащих отдельных жил. Для надежности контакта с клеммами концы проводов следует облудить или оконцевать.

Прокладка кабелей и жгутов должна соответствовать требованиям действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

4.2.5 После завершения монтажа проверьте величину сопротивления изоляции, которая должна соответствовать указанной в настоящем РЭ.

4.3 Проверка работоспособного состояния

4.3.1 Подключите прибор к электродвигателю согласно рисунку 4.2.

4.3.2 Запустите электродвигатель и проконтролируйте свечение светодиода "Норма" на передней панели прибора.

4.4 Перечень возможных неисправностей

Возможные неисправности прибора, которые могут быть устранены потребителем, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – перечень возможных неисправностей

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Отсутствует свечение светодиода "Норма" на передней панели	1 Обрыв фазы А двигателя 2 Вышел из строя светодиод	1 Обесточить двигатель и устранить обрыв 2 Заменить светодиод

Внимание! Неисправности, не указанные в таблице 4.1, подлежат устранению в условиях предприятия-изготовителя.

5 Техническое обслуживание и текущий ремонт

5.1 Порядок технического обслуживания

5.1.1 Техническое обслуживание - комплекс работ, которые проводятся периодически в плановом порядке на работоспособном приборе с целью предотвращения отказов, продления его срока службы за счет выявления и устранения предотказного состояния для поддержания нормальных условий эксплуатации.

5.1.2 Техническое обслуживание заключается в проведении работ по контролю технического состояния и последующему устранению недостатков, выявленных в процессе контроля; профилактическому обслуживанию, выполняемому с установленной периодичностью, длительностью и в определенном порядке; устранению отказов, выполнение которых возможно силами персонала, выполняющего техническое обслуживание.

5.1.3 В зависимости от регулярности проведения, техническое обслуживание должно быть:

- а) периодическим, которое выполняется через календарные промежутки времени;
- б) адаптивным, которое выполняется по необходимости, то есть, в зависимости от фактического состояния прибора и наличия свободного обслуживающего персонала.

5.1.4 Устанавливаются такие виды технического обслуживания:

а) техническое обслуживание при хранении, которое заключается в переконсервации прибора при достижении предельного срока консервации во время хранения в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

б) техническое обслуживание при транспортировке, которое заключается в подготовке прибора к транспортированию, демонтаже из технологического оборудования и упаковке перед транспортированием;

в) техническое обслуживание при эксплуатации, которое заключается в подготовке прибора перед вводом в эксплуатацию, в процессе ее и в периодической проверке работоспособности прибора.

5.1.5 Периодическое техническое обслуживание при эксплуатации прибора устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже чем один раз в год. Для данных приборов целесообразна ежеквартальная периодичность технического обслуживания при эксплуатации.

5.1.6 Периодическое обслуживание должно проводиться в следующем порядке:

- а) провести работы, которые выполняются при техническом осмотре;
- б) проверить работоспособность прибора.

5.1.7 Проверка работоспособного состояния прибора

5.1.7.1 Проверку работоспособного состояния прибора проводят согласно пункту 4.3 данной инструкции.

5.2 Технический осмотр

Технический осмотр прибора выполняется обслуживающим персоналом в следующем порядке:

а) перед началом смены следует провести внешний осмотр прибора. Особое внимание следует обратить на чистоту поверхности, маркировку и отсутствие механических повреждений.

б) проверить надежность крепления прибора;

в) проверить техническое состояние проводов (кабелей) на целостность и защищенность от механических повреждений.

5.3 Порядок проверки РТ-23

Для проведения наладки подключите прибор по схеме приложения А, подайте напряжение и проконтролируйте свечение светодиода "Норма" на передней панели прибора.

а) Проверка канала наличия напряжения по трем фазам

Для проверки фазы В разомкните переключатель S1. Через 10 секунд отключится реле K1 (засветится лампа накаливания HL1), на передней панели прибора погаснет светодиод "Норма" и засветится светодиод "Фаза". Верните переключатель S1 в исходное положение и через 10 секунд проконтролируйте состояние светодиодов "Фаза" и "Норма" (светодиод "Фаза" погаснет, светодиод "Норма" засветится).

Для проверки фазы С разомкните переключатель S2. Через 10 секунд отключится реле K1 (засветится лампа накаливания HL1), на передней панели прибора погаснет светодиод "Норма" и засветится светодиод "Фаза". Верните переключатель S2 в исходное положение и через 10 секунд проконтролируйте состояние светодиодов "Фаза" и "Норма" (светодиод "Фаза" погаснет, светодиод "Норма" засветится).

Примечание. Так как РТ-23 питается от фазы А, то при её пропадании погаснут все работающие до этого светодиоды и прибор полностью выключится.

б) Проверка канала целостности изоляции двигателя

Для проверки целостности изоляции двигателя установите переключатель S3 в положение 2 ($R_{\text{изол}} < 39 \text{ кОм}$). Через 10 секунд отключится реле K1 (засветится лампа накаливания HL1), на передней панели прибора погаснет светодиод "Норма" и засветится светодиод "Изоляция". Верните переключатель S3 в положение 1 и через 10 секунд проконтролируйте состояние светодиодов "Изоляция" и "Норма" (светодиод "Изоляция" погаснет, светодиод "Норма" засветится).

в) Проверка канала контроля температуры обмоток двигателя

Для проверки канала контроля температуры подключите к клеммам 10 и 12 имитатор термисторов согласно приложению А. Данная схема имитирует подключение трех последовательных термисторов, поэтому удостоверьтесь в наличии перемычки JP3 на плате прибора (см. рис. 2.3).

Разомкните переключатель S5 (увеличение сопротивления терморезистора больше величины срабатывания). Через 10 секунд отключится реле K1 (засветится лампа накаливания HL1), на передней панели прибора погаснет светодиод "Норма" и засветится светодиод "Температура". Верните переключатель S5 в исходное положение и через 10 секунд проконтролируйте состояние светодиодов "Температура" и "Норма" (светодиод "Температура" погаснет, светодиод "Норма" засветится).

Замкните переключатель S6 (короткое замыкание датчиков температуры) и разомкните переключатель S4. Через 10 секунд отключится реле K1 (засветится лампа HL1), на передней панели прибора погаснет светодиод "Норма" и засветится светодиод "Температура". Верните переключатели в исходное положение и через 10 секунд проконтролируйте состояние светодиодов "Температура" и "Норма" (светодиод "Температура" погаснет, светодиод "Норма" засветится).

Примечание. Значения резисторов R1 и R2 в схеме подключения имитатора рассчитаны для термисторов марки СТ-14-2. Для проверки прибора, который рассчитан на другие марки термисторов, необходимо рассчитывать другие значения этих сопротивлений.

6 Хранение и транспортирование

6.1 Условия хранения прибора

6.1.1 Срок хранения в потребительской таре - не меньше 1 года.

6.1.2 Прибор должен храниться в сухом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 40°C до + 70°C и относительной влажности от 30 до 80% (без конденсации влаги). Данные требования являются рекомендуемыми.

6.1.3 Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).

6.1.4 В процессе хранения или эксплуатации не кладите тяжелые предметы на прибор и не подвергайте его никакому механическому воздействию, так как устройство может деформироваться и повредиться.

6.2 Условия транспортирования прибора

6.2.1 Транспортирование прибора в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Транспортирование самолетами должно выполняться только в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.2.2 Прибор должен транспортироваться в климатических условиях, которые соответствуют условиям хранения 5 согласно ГОСТ 15150, но при давлении не ниже 35,6 кПа и температуре не ниже минус 40 °C или в условиях 3 при морских перевозках.

6.2.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании запечатанный прибор не должен подвергаться резким ударам и влиянию атмосферных осадков. Способ размещения на транспортном средстве должен исключать перемещение прибора.

6.2.4 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре прибор необходимо выдерживать в течение 3 часов в условиях хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

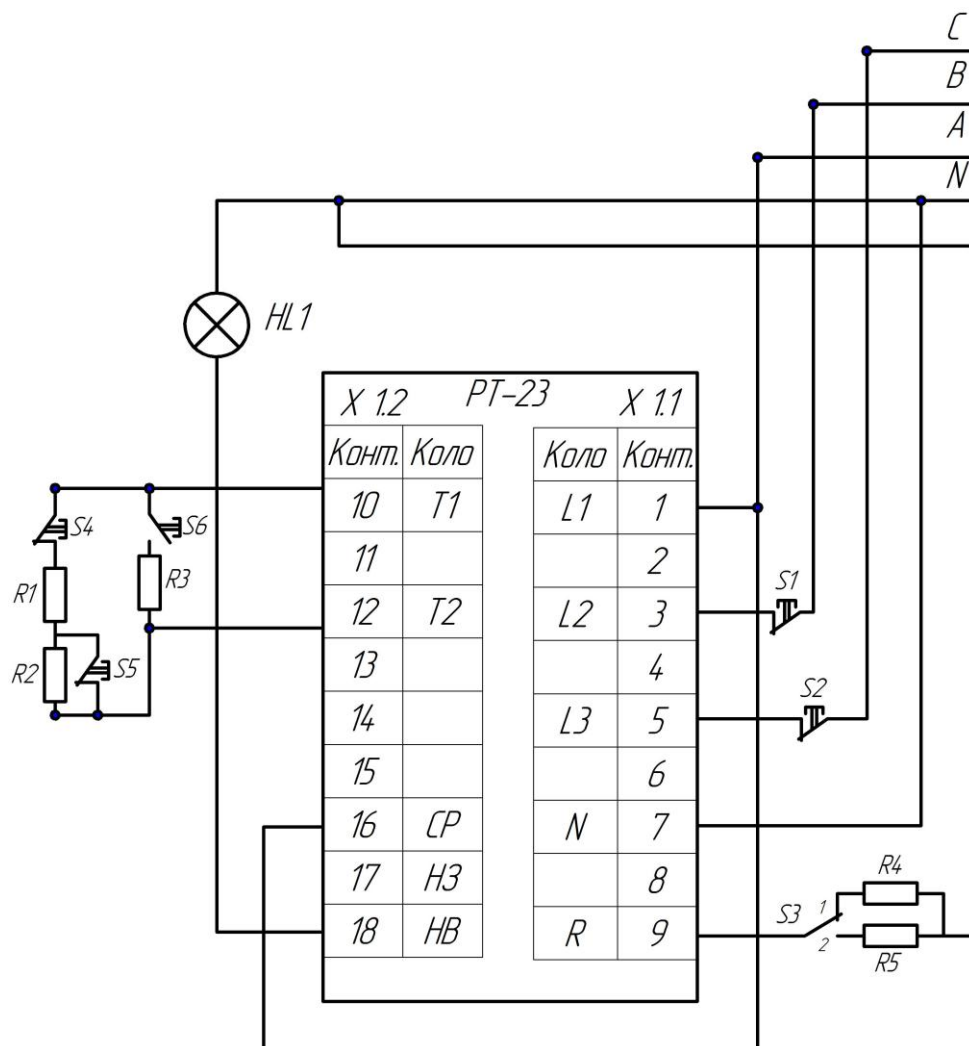
7 Гарантии изготовителя

7.1 Производитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям ТУ У 33.2-13647695-030:2014. При несоблюдении потребителем требований условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве, потребитель лишается права на гарантию.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня отгрузки изделия. Гарантийный срок эксплуатации изделий, которые поставляются на экспорт - 18 месяцев со дня проследования их через государственную границу Украины.

7.3 По договоренности с потребителем предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийное техническое обслуживание, техническую поддержку и технические консультации по всем видам своей продукции.

Приложение А – Схема проверки прибора



S1, S2, S4, S5, S6 – однополюсный переключатель;

S3 – двухполюсный переключатель;

HL1 – лампа накаливания;

R1 – сопротивление $1,6 \text{ кОм} \pm 5\%$;

R2 – сопротивление $910 \text{ Ом} \pm 5\%$;

R3 – сопротивление $25 \text{ Ом} \pm 5\%$;

R4 – сопротивление $51 \text{ кОм} \pm 5\%$;

R5 – сопротивление $20 \text{ кОм} \pm 5\%$;
