Research Laboratory of Design Automation
НИЛ автоматизации проектирования
Сделано в России
Тел.: (495) 26-66-700, e-mail: info@reallab.ru, www.reallab.ru

Реле термисторной защиты

Для жестких условий эксплуатации

Серия TPR

TPR-24, TPR-230, TPR-400
TPR-MD-24, TPR-MD-230, TPR-MD-400
TPR-MD-ADJ-24, TPR-MD-ADJ-230, TPR-MD-ADJ-400

Руководство по эксплуатации

Версия от 2 декабря 2025 г.

Одной проблемой стало меньше!

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП, ООО) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Ваши пожелания можно направлять по почтовому или электронному адресу, а также сообщать по телефону:

НИЛ АП, ул. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,

Тел. (495) 26-66-700

e-mail: info@reallab.ru, http://www.reallab.ru.

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам быстро и эффективно приступить к использованию приобретенного изделия.

Оглавление

1. Вводная часть

Реле термисторной защиты серии TPR (в дальнейшем по тексту именуемые как "реле", "устройства", "модули") предназначены для контроля температуры электродвигателей, генераторов, трансформаторов и защиты их от перегрева. Реле оснащены аналоговым входом для подключения терморезисторов с положительным температурным коэффициентом сопротивления (PTC-термисторы, PTC датчики, позисторы) или биметаллических сенсоров (БС, биметаллические датчики), дискретным входом, двумя релейными выходами, клеммой для подключения источника питания, а также элементами индикации и настройки.

Реле выполнены для применения в расширенном температурном диапазоне от -40 до +70 °C, имеют *гальваническую изоляцию* входов от цепи питания с испытательным напряжением изоляции не менее 1,5 кВ и релейных выходов от цепи питания с напряжением 3 кВ.

1.1. Состав серии TPR

В состав серии TPR входят следующие устройства:

- ***TPR*** – реле термисторной защиты с фиксированными значениями $R_{охл.}$ и $R_{наг.}$;
- ***TPR-MD*** – реле термисторной защиты с фиксированными значениями $R_{охл.}$ и $R_{наг.}$ и наличием DIP-переключателей режимов работы;
- ***TPR-MD-ADJ*** – реле термисторной защиты с наличием потенциометром для установки $R_{охл.}$ и $R_{наг.}$ и DIP-переключателей режимов работы.

1.2. Модификации реле

Реле термисторной защиты серии TPR имеют следующие модификации, представленные на рис. 1.1.

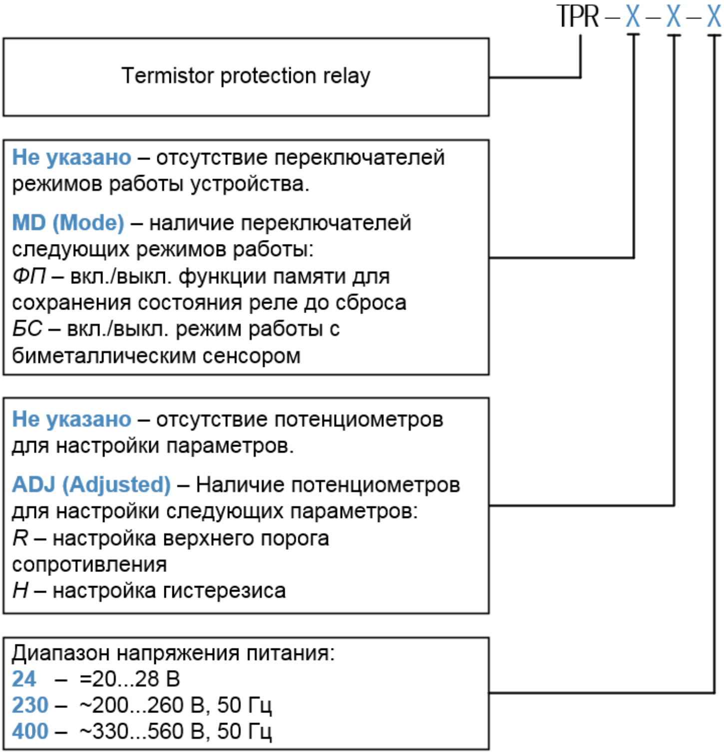


Рис. 1.1. Модификации модулей серии TPR

1.3. Назначение реле

Реле термисторной защиты серии TPR предназначены для защиты электродвигателей от перегрева при затяжной работе под большой нагрузкой, снижении напряжения в сети, перенапряжения или чрезмерной частоте включения, загрязнения каналов охлаждения обмоток и т.д. Это достигается с помощью подключения к реле PTC датчиков или биметаллических датчиков (для модификаций TPR-MD-x-x), которые встроены в обмотки двигателя.

Использование реле с терморезистивными датчиками также позволяет контролировать температуру в таких устройствах, как вентиляторы горячего воздуха, подшипники, масла, воздух, системы отопления и трансформаторы.

Свойства реле позволяют использовать другие позисторные температурные датчики, соответствующие требованиям DIN44081 и DIN44082.

1.4. Состав и конструкция

Реле собраны в компактном слотовом корпусе (см. рис. 1.2). Устройства состоят из печатного узла, помещенного в корпус. Корпус при этом не предназначен для разборки потребителем. Габаритный чертеж устройства представлен на рис. 1.3.

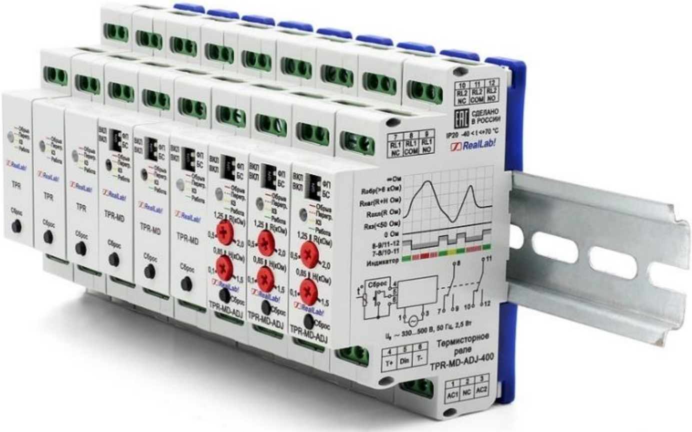
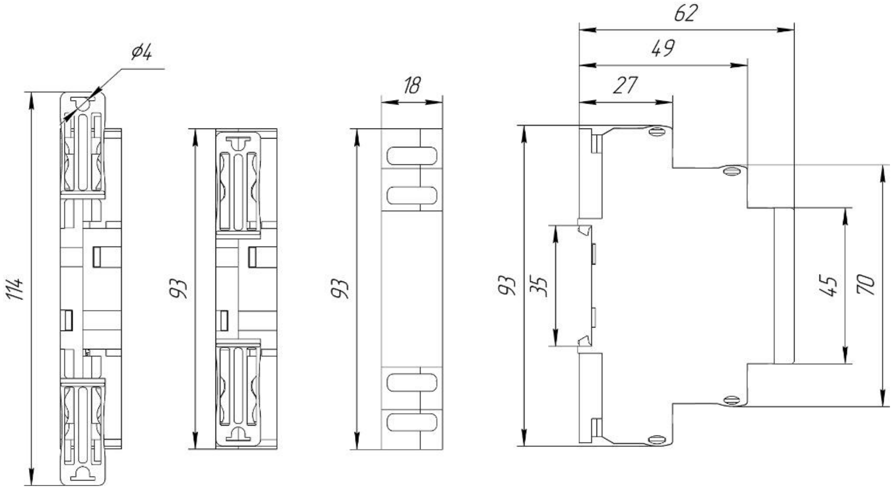


Рис. 1.2. Расположение модулей серии TPR на DIN-рейке



а) б) в) г)

Рис. 1.3. Габаритный чертеж модуля серии TPR

1.5. Маркировка и пломбирование

На правой боковой стороне устройства указана его марка, наименование изготовителя (*RealLab!*), знак соответствия, назначение выводов (клемм), IP степень защиты оболочки, схема подключения устройства, диаграмма работы, диапазон напряжения питания и потребляемая мощность.

На левой боковой стороне модуля указан почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, вэбсайт, дата изготовления заводской номер изделия и гарантийный срок.

1.6. Требуемый уровень квалификации персонала

К работе с устройством допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, изучившие «Правила технической эксплуатации электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором, и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей. При эксплуатации источника питания необходимо соблюдать правила безопасности обращения с установками на напряжение до 1000 В.

К работе с модулем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

1.7. Упаковка

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

1.8. Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- модуль;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Устройства характеризуются следующими основными свойствами:

- контроль температуры обмотки электродвигателя (PTC термистор);
- контроль от 1 до 6 датчиков одновременно;
- функции контроля КЗ и обрыва датчиков;
- перезапуск устройства кнопкой «Сброс» на лицевой панели или дистанционно через дискретный вход (Din);
- конфигурирование с помощью DIP-переключателей (для модификаций TPR-MD-x-x), расположенных на лицевой панели, на которых устанавливаются следующие функции:
  - вкл./выкл. функции памяти (ФП) – сохранение состояния реле до сброса;
  - вкл./выкл. режима работы с БС – работа с биметаллическим сенсором (сухой контакт);
- настройка параметров с помощью поворотных потенциометров (только для TPR-MD-ADJ-x), расположенных на лицевой панели:
  - регулировка верхнего порога сопротивления (R)
  - регулировка гистерезиса (H);
- светодиодная индикация состояния устройства;
- имеет гальванические изоляции:
  - индивидуальная изоляция выходов (реле) с напряжением изоляции 3000 В;
  - гальваническая изоляция входа от цепей питания не менее 1500 В;
- диапазон напряжений питания:
  - от 20 до 28 В постоянного тока для модификаций - TPR-x-x-24;
  - от 200 до 260 В переменного тока частотой 50 Гц для модификаций - TPR-x-x-230;
  - от 330 до 560 переменного тока частотой 50 Гц для модификации - TPR-x-x-400;
- имеет защиту от неправильного подключения полярности источника питания (в модификациях TPR-x-x-24);

- температурным диапазоном работоспособности от -40 до +70 °C;
- степень защиты от воздействий окружающей среды - IP20;
- габаритные размеры (В х Ш х Г): 18х93х62 мм;
- корпус выполнен из ABS - пластика;
- вес устройства составляет не более 90 г.

См. также п. 2.3.

2.2. Технические параметры

В табл. 1 представлены технические характеристики модулей серии TPR.

Табл. 1. Технические характеристики модулей серии TPR

Параметр	Значение параметра	Примечание
Параметры цепи питания (+Vs, GND) для модификаций TPR-x-x-24		
Напряжение питания	=20…28 В	
Потребляемая мощность	1,0 Вт	не более
Защита от неправильного подключения полярности источника питания	есть	
Параметры цепи питания (AC1, AC2) для модификаций TPR-x-x-230, TPR-x-x-400		
Напряжение питания	~200…260 В	TPR-x-x-230
	~330…500 В	TPR-x-x-400
Частота сети	от 45 до 65 Гц	
Потребляемая мощность, не более	1,5 Вт 2,5 Вт	TPR-x-x-230 TPR-x-x-400
Параметры измерительной цепи (T+, T-)		
Количество датчиков	от 1 до 6 шт	PTC
Сопротивление $R_{охл.}$	2,2 кОм ± 5% 2,2 кОм ± 5% R ± 10% *	TPR-x; TPR-MD-x; TPR-MD-ADJ-x ***(см.п.4.4)***
Сопротивление $R_{наг.}$	3,3 кОм ± 5% 3,3 кОм ± 5% R+H ± 20% *	TPR-x; TPR-MD-x; TPR-MD-ADJ-x ***(см.п.4.4)***
Сопротивление $R_{кз}$ температурных датчиков	≤ 50 Ом	при КЗ релейные выходы выключаются
Сопротивления $R_{обр.}$ температурных датчиков	> 6 кОм	при обрыве релейные выходы выключаются

Параметр	Значение параметра	Примечание
Максимальная длина проводки для распознавания КЗ	500 м 1800 м	при 2х0,75мм^2 при 2х2,5мм^2
Минимальное сопротивление в измерительной цепи в холодном состоянии	80 Ом ± 5%	
Максимальное сопротивление в измерительной цепи в холодном состоянии	< 2,0 кОм < 2,0 кОм R-0.2 кОм ± 5%	TPR-x; TPR-MD-x; TPR-MD-ADJ-x;
Время реакции: - при охлаждении датчиков и достижения значения $R_{охл}$ - при достижении значения $R_{наг.}$	1,0 с 0,5 с	не более
Временные задержки: - готовность реле, повторный пуск	0,5 с	не более
Параметры дискретного входа (Din)		
Максимальный ток	5 мА	не более
Сопротивление дискретного входа	2,3 кОм	не менее
Параметры релейных выходов (RLxNC, RLxCOM, RLxNO)		
Максимальный коммутируемый ток и напряжение	5 А / =30 В 5 А / ~250 В	
Максимальное коммутируемая мощность	150 Вт 1250 ВА	при =30 В при ~250 В 50 Гц
Гальваническая изоляция	3 кВ	
Коммутационная износостойкость	100 000 циклов	не менее
Механическая износостойкость	10 000 000 циклов	не менее

Примечание к таблице:

1. На лицевой панели модулей TPR-MD-ADJ-x указаны диапазоны выбора значений R (верхнего порога сопротивления) и H (гистерезис).

2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения

Эксплуатация модулей возможна при следующих условиях окружающей среды:

- температурный диапазон работоспособности от -40 до +70 °С;

- атмосферное давление: от 84,0 до 106 кПа;
- относительная влажность не более 90 %;
- конденсация влаги на приборе не допускается;
- не допускается эксплуатация в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- высота установки над уровнем моря до 2000 м;
- вибрации в диапазоне 10...55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- напряжение питания:
  - от 20 до 28 В постоянного тока (для модификаций TPR-x-x-24);
  - от 200 до 260 В переменного тока (для модификаций TPR-x-x-230);
  - от 330 до 500 В переменного тока (для TPR-x-x-400);
- средний срок службы - 10 лет;
- оптимальная температура хранения +5…+40 °С;
- предельная температура хранения -40...+85 °С.

3. Описание принципов построения

Устройства используют новейшую элементную базу с температурным диапазоном от -40 до +70 °С, поверхностный монтаж выполнен групповой пайкой в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем.

3.1. Структура модулей

Структурные схемы модулей серии TPR приведены на рис. 3.1 – рис. 3.2.

Устройства имеют аналоговый вход (*T+, T-*) для измерения сопротивления датчиков PTC (или PTC/БС для модификаций TPR-MD-x-x), дискретный вход (*Din*) для подключения кнопки и осуществления удалённого сброса модуля, релейные выходы (*RLxNC, RLxCOM, RLxNO*) для подключения нагрузки, клеммы (*+Vs, GND/ AC1, AC2*) для подключения источника питания, а также элементами индикации и настройки (для модификаций TPR-MD-x-x, TPR-MD-ADJ-x).

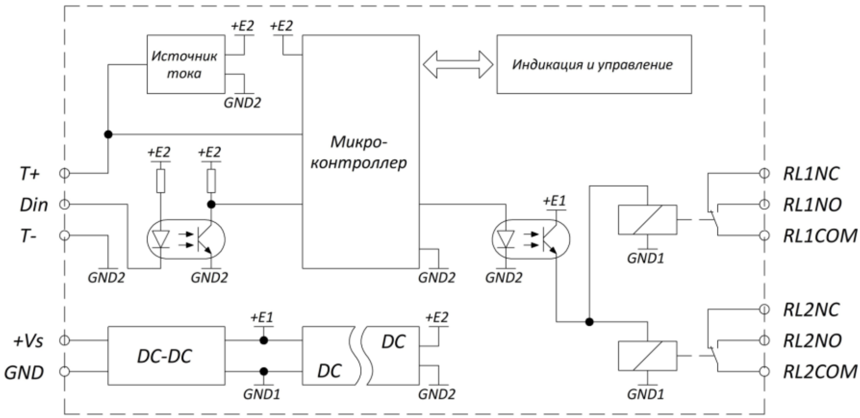


Рис. 3.1. Структурная схема устройства TPR-x-x-24

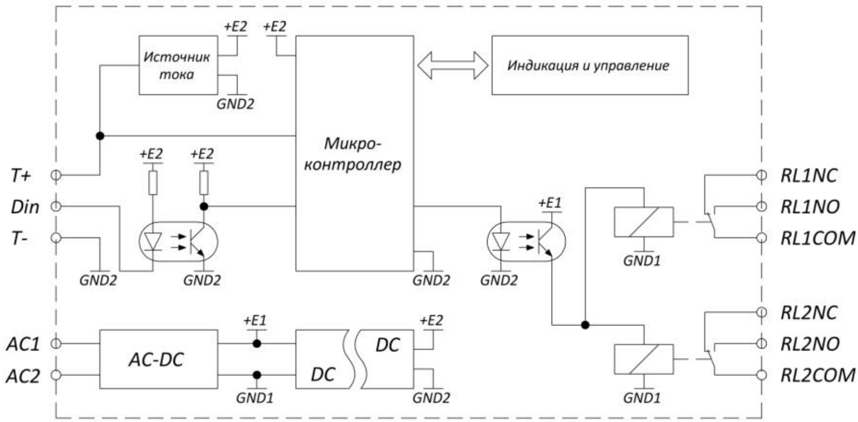


Рис. 3.2. Структурная схема устройства TPR-x-x-230(-400)

В модификациях TPR-x-x-24 (см. рис. 3.1) схема питания устройства содержит гальванически изолированный DC/DC преобразователь, позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне 20…28 В постоянного тока, в постоянное стабилизированное напряжение для питания цифровой части устройства.

В модификациях TPR-x-x-230, TPR-x-x-400 (см. рис. 3.2) схема питания устройства содержит AC/DC преобразователь, позволяющий преобразовывать переменное напряжение в постоянное стабилизированное напряжение для питания цифровой части устройства.

Микроконтроллер устройства выполняет следующие функции:

- измерение аналогового входа РТС/БС;
- обнаружение, фиксация (режим ФП) и индикация аварийных ситуаций, а также формирования сигналов управления релейными выходами;
- обработка уровня сигнала дискретного входа «Сброс»;
- отслеживания состояний DIP-переключателей на лицевой панели при включении питания ил после сброса устройства;
- отслеживания состояний потенциометров и кнопки «Сброс» на лицевой панели;
- управление трёхцветным светодиодом «Состояние» на лицевой панели.

4. Руководство по применению

4.1. Принцип работы устройства

Реле термисторной защиты контролирует аварийные режимы двигателей, оснащенных встроенными температурными датчиками (РТС датчиками (рис. 4.1), БС). Устройство работает независимо от номинального тока двигателя, типа электроизоляции и схемы пуска. Последовательно включённые датчики, подключаются к клеммам «Т+» и «Т-», причем их общее сопротивление не должно превышать значения максимального сопротивление в измерительной цепи в холодном состоянии (см. табл. 1).

Диаграмма работы модулей серии TPR представлены на рис. 4.2 - рис. 4.4.

В нормальном режиме работы двигателя сопротивление датчиков остается ниже значения $R_{наг}$, при котором происходит срабатывание, при этом встроенные выходные реле включены (см. табл. 2).

С возрастанием температуры установки сопротивление цепи датчиков возрастает и, если хотя бы один датчик нагреется и его сопротивление превысит установленный порог $R_{наг.}$ (см. табл. 1), реле переходит в состояние выключено (см. табл. 2).

После охлаждения датчиков и достижения значения $R_{охл.}$ реле снова автоматически включаются (см. табл. 2), если не включена функция ФП (см. п 4.3).

Реле также переходит в состояние выключено при отключении питания, при понижении сопротивления цепи датчиков $R_{кз.} \leq 50$ Ом (короткое замыкание) и при превышении сопротивления датчиков $R_{обр.} > 6$ кОм (обрыв цепи).

Табл. 2. Состояние контактов реле RL1 и RL2

Состояние реле RL1 и RL2	Состояние контактов
Выключено	контакты 7-8/10-11 замкнуты
	контакты 8-9/11-12 разомкнуты
Включено	контакты 7-8/10-11 разомкнуты
	контакты 8-9/11-12 замкнуты

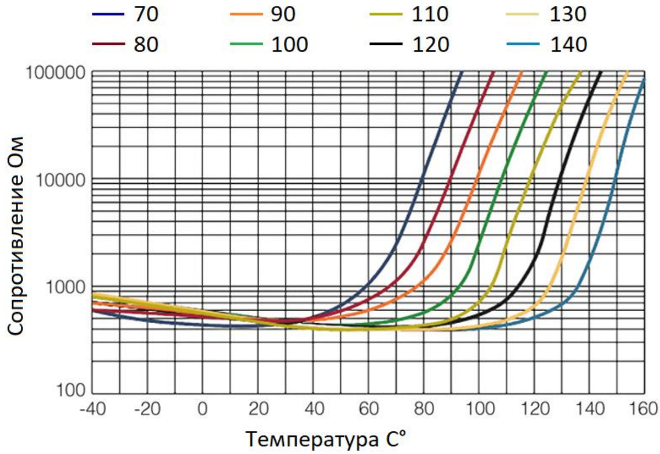


Рис. 4.1. Диаграмма зависимости сопротивления PTC термисторов от температуры

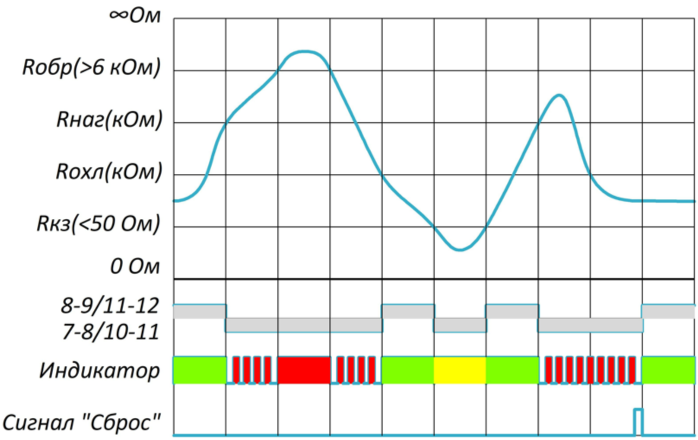


Рис. 4.2. Диаграмма работы модулей TPR

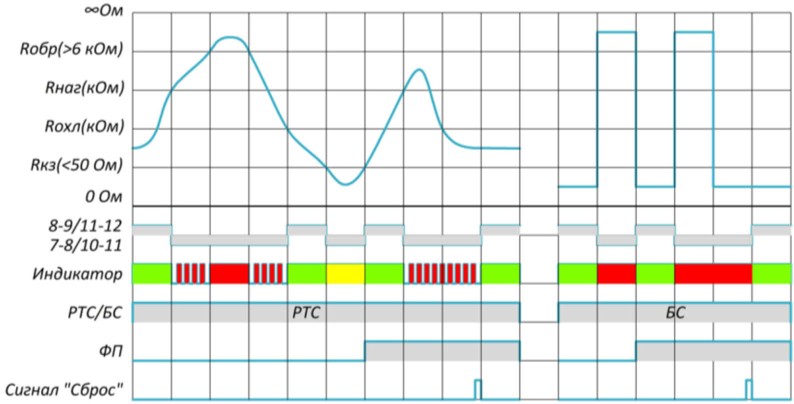


Рис. 4.3. Диаграмма работы модулей TPR-MD

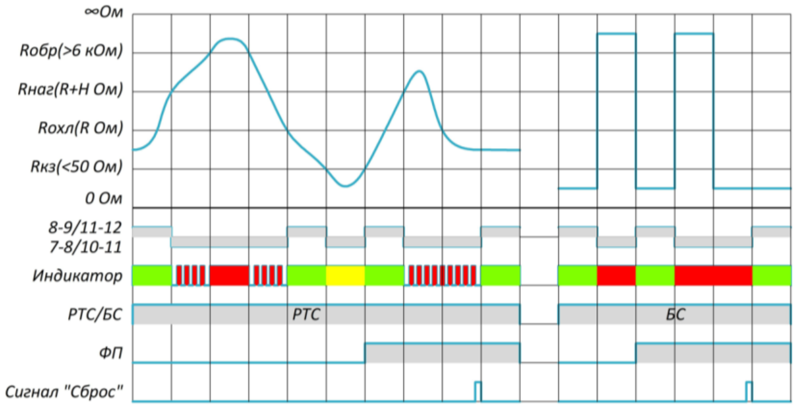


Рис. 4.4. Диаграмма работы модулей TPR-MD-ADJ

4.2. Индикация

На лицевой панели каждого устройства (см. рис. 4.5) расположен трёхцветный светодиод «Состояние», свечение которого отображает режим работы устройства (см. табл. 3 – табл. 4). Индикатор может иметь 3 состояния:

- ○ индикатор выключен,
- ● индикатор горит постоянно,
- ☼ мигание индикатора.

Табл. 3. Соответствие индикации и сопротивления цепи (Т+, Т-) в режиме РТС

Rцепи, Ом	**Режим работы**	**Индикатор «Состояние»**	**Реле RL1 и RL2**
<50 ($R_{кз}$)	КЗ	● (желтым)	Выключено (см. табл. 2)
от 80 до $R_{наг}$	Работа	● (зеленым)	Включено (см. табл. 2)
от $R_{наг}$ до $R_{охл.}$	Перегрев	☼ (красным) с периодом 1 с	Выключено (см. табл. 2)
>6000 ($R_{обр.}$)	Обрыв	● (красным)	Выключено (см. табл. 2)
-	Отсутствие питания устройства	○	Выключено (см. табл. 2)

Табл. 4. Соответствие индикации и сопротивления цепи (Т+, Т-) в режиме БС

Rцепи, Ом	**Режим работы**	**Индикатор «Состояние»**	**Реле RL1 и RL2**
<500	Работа	● (зеленым)	Включено (см. табл. 2)
>2000	Перегрев	☼ (красным) с периодом 1 с	Выключено (см. табл. 2)

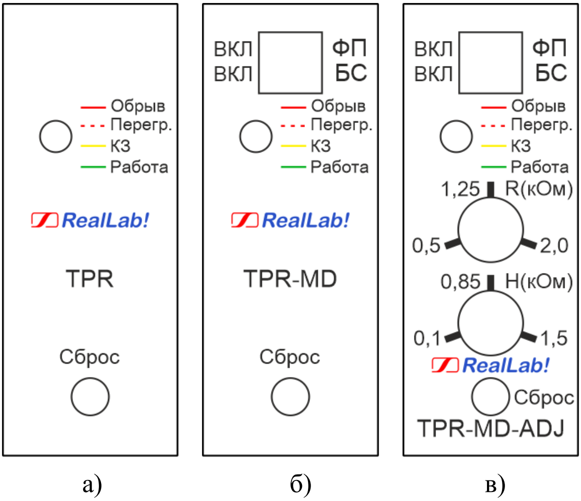


Рис. 4.5. Расположение органов индикации и управления на лицевых панелях реле термисторной защиты: а) TPR-x, б) TPR-MD-x, в) TPR-MD-ADJ-x

4.3. DIP-переключатели

Для модификаций реле TPR-MD-24(-230,-400), TPR-MD-ADJ-24(-230, -400) пользователю доступны следующие конфигурируемые функции:

- Вкл./выкл. функции памяти (ФП);
- Вкл./выкл. режима работы с биметаллическими сенсорами (БС).

Если включена **функция памяти (ФП)**, то при "Перегреве" реле сохраняет выходные контакты в состоянии разомкнуто (см. табл. 2) до сброса устройства (нажатие кнопки «Сброс» на лицевой панели или дистанционное замыкание контактов Din и T-).

Если включен **режим (БС)**, то аналоговый вход PTC начинает работать, как дискретный вход без возможности отслеживание КЗ и обрыв. В этом режиме модуль может работать с электродвигателями, оснащенными биметаллическими сенсорами (сухой контакт). В замкнутом состоянии биметаллического сенсора модуль будет работать в нормальном режиме и реле RL1 и RL2 будут включены, а в разомкнутом состоянии, модуль будет в аварии и реле RL1 и RL2 будут выключены (см. табл. 2).

В реле термисторной защиты применены DIP-переключатели с движками плоской конструкции. Для работы с переключателем рекомендуется использовать инструмент с заостренным рабочим концом (например, плоская отвертка малого размера, пинцет) или любой другой подходящий предмет. При переключении важно убедиться, что инструмент надежно зацепляет движок переключателя, при этом усилие при переключении должно прилагаться к движку строго параллельно плоскости боковой стенки корпуса барьера, т. е. в направлении движения движка. Нарушение указанных рекомендаций может привести к повреждению переключателя и порче изделия.

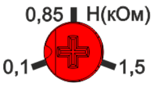
ВАЖНО! Запрещается применять чрезмерные усилия, при переключении разрядов переключателя.

ВНИМАНИЕ! Конфигурирование DIP-переключателей необходимо производить до подачи питания или после конфигурирования произвести «Сброс» модуля (нажатием кнопки «Сброс» на лицевой панели или замыканием контактов Din и T-).

4.4. Потенциометры R и H

Для модификаций реле TPR-MD-ADJ-24(-230, -400) на лицевой панели расположены 2 потенциометра для настройки работы устройства (см. табл. 5).

Табл. 5. Назначение потенциометром

Потенциометр	Условное обозначение	Назначение
	$R = R_{охл}$	Регулировка верхнего порога сопротивления
	H	Регулировка гистерезиса

Порог сопротивления $R_{нагр}$, при котором реле переходит в состояние «Перегрев»:

$$R_{нагр} = R + H$$

Порог сопротивления $R_{охл}$, при котором реле возвращается в режим «Работа» (включение после аварии):

$$R_{охл} = R$$

Настройку потенциометров рекомендуется проводить с помощью крестовой отвёртки. Важно учитывать растянутый диапазон регулировки - так как прибор чувствителен к воздействию, и даже небольшое усилие меняет показатели. При настройке важно убедиться, что инструмент надежно вставляется в регулировочный паз механизма, при этом поворот потенциометра осуществляется как по часовой стрелке, так и против часовой. Потенциометры оснащены физическим ограничителем, который устанавливает максимальный угол поворота 230°.

ВАЖНО! Запрещается прилагать усилия для дальнейшего вращения потенциометра по достижении максимального угла поворота в 230°. Это может привести к повреждению потенциометра и порче изделия.

4.5. Подключение устройства

ВНИМАНИЕ! Во время подключения необходимо соблюдать меры безопасности (см. п. 5).

Примеры схем подключения устройств представлены на рис. 4.6 - рис. 4.8.

В зависимости от напряжения питания используйте следующие модификации устройств:

- TPR-230; TPR-MD-230; TPR-MD-ADJ-230: при напряжении питания ~200…260 В (см. рис. 4.6);
- TPR-400; TPR-MD-400; TPR-MD-ADJ-400: при напряжении питания ~330…560 В (см. рис. 4.7).
- TPR-24; TPR-MD-24; TPR-MD-ADJ-24: при напряжении питания =20…28 В (см. рис. 4.8).

Источник переменного тока подключите к клеммам 1, 3 (AC1, AC2). При питании от сети постоянного тока плюс (+) источника подключите к клемме 3 (+Vs), минус (-) к клемме 1 (GND). Контакт 2 (NC=Not Connected, не подключен) не используется.

К клеммам 4, 6 (T+, T-) подключите датчики температуры. Фазный проводник подключите к клемме 8, 11 (RL1COM, RL2COM). Подключите нагрузку к клеммам 9, 10, 12 (RL1NO, RL2NC, RL2NO) релейных выходов и подайте напряжение питание.

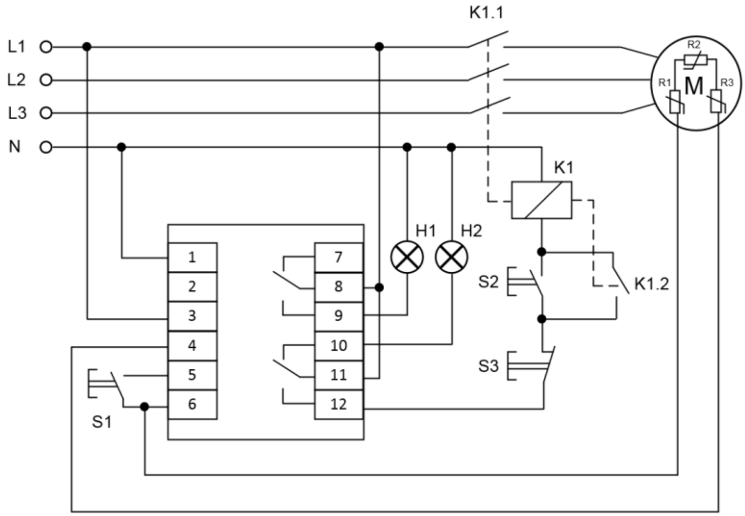


Рис. 4.6. Схема подключения TPR-x-x-230 к трехфазной сети с нейтралью

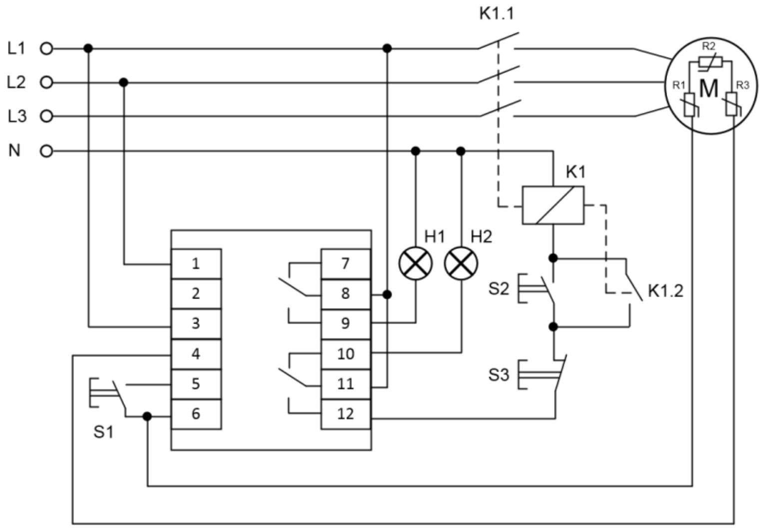


Рис. 4.7. Схема подключения TPR-x-x-400 к трехфазной сети с изолированной нейтралью

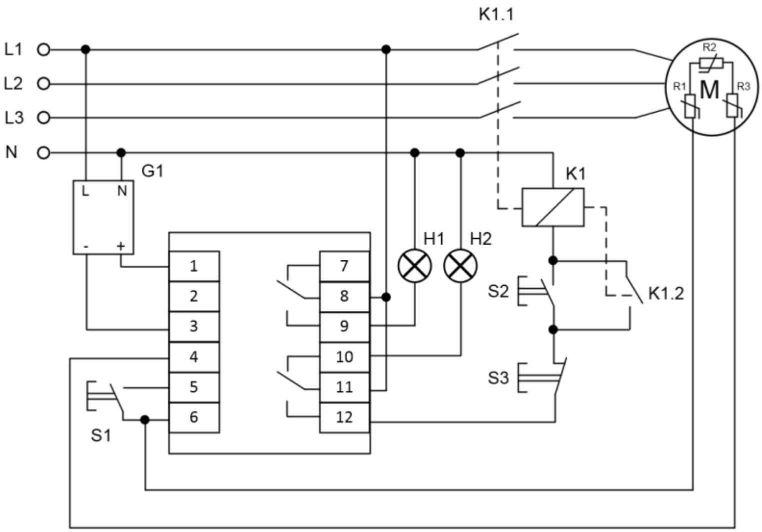


Рис. 4.8. Схема подключения TPR-x-x-24 к трехфазной сети с нейтралью с использованием источника питания G1

На схемах подключения (рис. 4.6 - рис. 4.8) использованы следующие обозначения:

- M – электродвигатель;
- R1, R2, R3 – датчики температуры;
- K1 – контактор;
- S1 – кнопка «Сброс»;
- S2 – кнопка «ПУСК»;
- S3 – кнопка «СТОП»;
- H1 – индикация "Готов";
- H2 – индикация "Аварии";
- G1 – источник питания 24 В (например, NLS-6024).

4.6. Монтирование устройства

ВНИМАНИЕ! Во время монтажа необходимо соблюдать меры безопасности (см. п. 5).

Крепление реле может осуществляться 2 способами: установкой на DIN рейку шириной 35мм, либо установкой на ровную поверхность.

Для крепления реле на DIN-рейку используются две держателя(рис. 4.9), которые оттягиваются в сторону от корпуса, затем модуль надевается на 35-мм DIN-рейку и защёлкиваются держатели. Для исключения передвижения модулей вдоль DIN-рейки по краям можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.

Для установки реле на ровную поверхность, держатели необходимо переставить в крайние положения, расположенные на тыльной стороне корпуса (см. рис. 1.3, а).

Реле следует устанавливать в металлический шкаф с степенью защиты не менее IP20. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, пыли, грязи и посторонних предметов. Доступ внутрь шкафов должен быть разрешен только квалифицированным специалистам.

Перед установкой устройства необходимо обеспечить:

- источник питания соответствующего напряжения и мощности;
- место размещения и способ охлаждения;
- рабочую температуру окружающей среды;
- траекторию прокладки, длину, сечение и экранирование кабелей;

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам устройства, должно быть в пределах от 0,5-2,5 мм^2.

При неправильном подключении полярности источника питания модуль (модификация TPR-x-x-24) не выходят из строя, но и не работают, пока полярность не будет изменена на правильную. При правильном подключении питания загорается индикатор на лицевой панели устройства.

Рис. 4.9. Вид снизу на модуль серии TPR

4.7. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества модулей при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где измеряются все его параметры. В случае выхода из строя устройства у клиента до наступления гарантийного срока, его надо отправить изготовителю на дефектовку и (если необходимо) ремонт.

4.8. Действия при отказе устройства

При отказе устройства в системе его следует заменить на новый.

Для замены устройства обесточьте сети, подходящие к модулю, отсоедините провода от несъемных клеммных колодок, и вместо отказавшего модуля установите новый, подключив отсоединенные провода.

5. Техника безопасности

Допуск к работе и меры безопасности

- Перед началом эксплуатации устройства необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации.
- Работы по монтажу и техническому обслуживанию данного оборудования должен производить только квалифицированный электротехнический персонал.
- Все работы, связанные с монтажом и техническим обслуживанием устройства, должны производиться при отключенном питании прибора и подключенных к нему высоковольтных цепей.
- Для монтажа следует использовать только специальный электромонтажный инструмент, который соответствует инструкциям по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.
- Всегда используйте устройство измерения напряжения соответствующего диапазона для подтверждения отключения питания на приборе и подключенных к нему высоковольтных цепей.
- Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние элементы устройства.
- Реле термисторной защиты запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.
- Не превышайте предельно допустимые значения для конкретного устройства.

К работе с модулем допускается только персонал, соответствующий следующим требованиям:

- изучивший паспорт и руководство по эксплуатации;
- имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В;
- обладающий необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения указанных видов работ.

Во время эксплуатации и технического обслуживания необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

ОПАСНОСТЬ! Прикосновение к цепям питания может быть опасно для жизни даже после того, как оборудование было отключено от сети! Прежде чем прикасаться к потенциально опасным цепям модуля, следует выждать не менее 5 минут.

6. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При ее отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

7. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует обслуживание (дефектовку, ремонт, замену при необходимости) неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и не нарушении условий эксплуатации.

Доставка изделий для ремонта выполняется по почте или курьером. При пересылке почтой прибор должен быть помещён в упаковку изготовителя или эквивалентную ей по стойкости к механическим воздействиям во время пересылки. К прибору необходимо приложить паспорт или сканированную копию паспорта на прибор, описание дефекта и условия, при которых прибор вышел из строя.

8. Сведения о сертификации

Система менеджмента качества НИЛ АП, ООО соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Реле термисторной защиты соответствуют требованиям ТР ТС.

Подтверждающая информация размещена на сайте.

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание