

Тепловое реле



Тепловые реле - это электрические аппараты, предназначенные для защиты электродвигателей от токовой перегрузки. Наиболее распространенные типы тепловых реле - ТРП, ТРН, РТЛ и РТТ.

Термореле предназначено для круглосуточного контроля и поддержания заданного температурного режима по сигналам датчика температуры, в помещениях, овощехранилищах, системах водяного отопления, охлаждающих систем, жидкостей, предметов и т. п., а также для использования в качестве комплектующего изделия в устройствах автоматики.



Характеристики реле

При выборе ТР необходимо ориентироваться в его характеристиках. Среди заявленных могут быть:

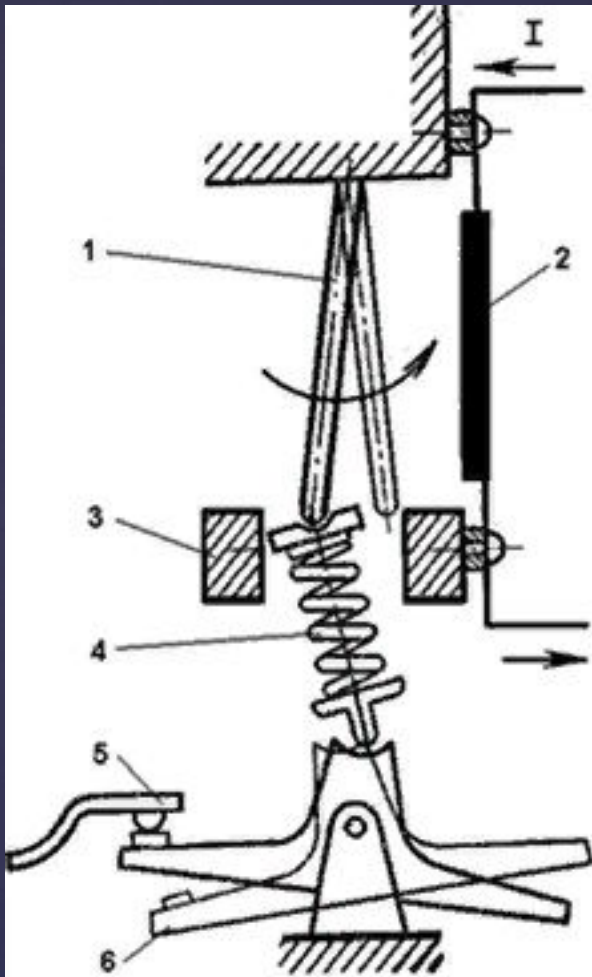
- номинальный ток;
- разброс регулировки тока срабатывания;
- напряжение сети;
- вид и количество контактов;
- расчетная мощность подключаемого прибора;
- минимальный порог срабатывания;
- класс прибора;
- реакция на перекос фаз.

Номинальный ток ТР должен соответствовать тому, который указан на двигателе, к которому будет происходить подключение. Узнать значение для двигателя можно на шильдике, который находится на крышке или на корпусе.

Напряжение сети должно строго соответствовать той, где будет применяться. Это может быть 220 или 380/400 вольт.

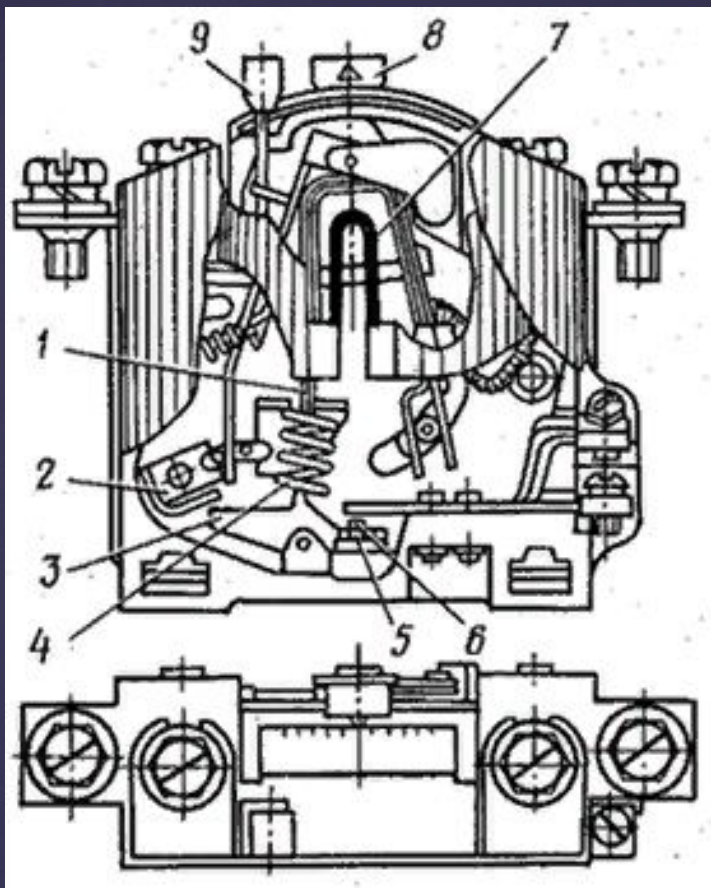
Количество и тип контактов также имеют значение, т. к. различные контакторы имеют различное подключение. ТР должно выдерживать мощность двигателя, чтобы не происходило ложного срабатывания. Для трехфазных двигателей лучше брать ТР, которые обеспечивают дополнительную защиту при перекосе фаз.





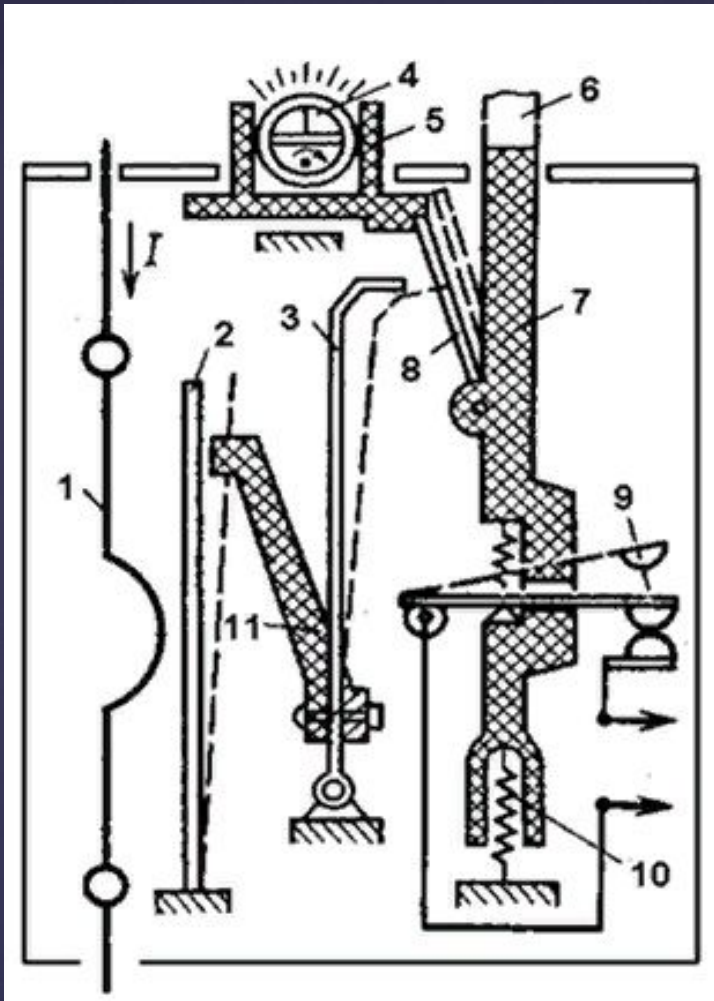
Конструктивная схема теплового реле типа ТРП: 1 - биметаллическая пластина; 2 - нагревательный элемент; ограничивающие выступы; 4 - пружина; 5 - неподвижный контакт; 6 - прыгающий контакт

Тепловое реле состоит из биметаллической пластинки, нагревательного элемента, контактов с пружиной и защелкой. Биметаллическая пластина состоит из двух металлов, прочно сваренных между собой по всей поверхности и имеющих различные температурные коэффициенты линейного расширения α . Один металл (инвар) имеет малый коэффициент линейного расширения и называется пассивным. Другой (хромоникелевая сталь) имеет большой коэффициент α и называется активным. При нагревании активный слой стремится удлиниться на большую величину, чем пассивный и, как следствие этого, возникает изгибающий момент.



Тепловое реле ТРП: 1 - биметаллическая пластинка; 2 - упор самовозврата; 3 - держатель подвижного контакта; 4 - пружина; 5 - подвижный контакт; 6 - неподвижный контакт; 7 - сменный нагреватель; 8 - регулятор тока уставки; 9 - кнопка ручного возврата

Реле серии ТРП на токи 1-600 А в основном используется в магнитных пускателях серии ПА и имеет комбинированную систему нагрева. Исключение - реле ТРП-600. Биметаллическая пластина (1) нагревается как за счет прохождения через нее тока, так и за счет нагревателя (7). При прогибе конец биметаллической пластины воздействует на прыгающий подвижный контакт (5). Реле допускает плавную ручную регулировку тока срабатывания в пределах $\pm 25\%$ номинального тока уставки. Эта регулировка осуществляется ручкой (8), меняющей первоначальную деформацию биметаллической пластины. Возврат реле в исходное положение после срабатывания производится кнопкой (9). Возможно исполнение и с самовозвратом после остывания биметалла. Высокая температура срабатывания (выше $200\text{ }^{\circ}\text{C}$) уменьшает зависимость работы реле от температуры окружающей среды.



На рисунке приведена конструктивная схема теплового реле ТРН. Биметаллическая пластина 2 при прохождении тока, превышающего заданный, изгибается и перемещает вправо пластмассовый толкатель 11, связанный жестко с биметаллической пластиной 3, выполняющей роль температурного компенсатора. Отклоняясь вправо, пластина 3 нажимает на защелку 8 и выводит ее из зацепления с пластмассовым движком 5 уставок, в результате чего под действием пружины 10 пластмассовая штанга 7 расцепителя отходит кверху (показана пунктиром) и размыкает контакты 9 в цепи управления магнитным пускателем. Движок уставок можно перемещать, поворачивая эксцентрик 4 и изменяя расстояние между концами пластины 3 и защелкой 8, а значит, и ток срабатывания реле.

Температурная компенсация заключается в том, что изгибанию биметаллической пластины 2 при изменении окружающей среды соответствует противоположное по направлению изгибание пластины компенсатора 3. Таким образом достигается независимость тока уставки от окружающей температуры. Ток уставки можно менять в пределах от 0,75 до 1,3 номинального тока нагревательного элемента.

Конструктивная схема теплового реле типа ТРН:
 1 - нагревательный элемент; 2 - биметаллическая пластина; 3 - биметаллическая пластина температурного компенсатора; 4 - эксцентрик; 5 - движок уставки; 6 - кнопка «Возврат»; 7 - штанга расцепителя (тяги); 8 - защелка; 9 - контакты; 10 - пружина; 11 - толкатель