

30 Тепловые реле

Для защиты электрических двигателей и другого электрооборудования от длительных перегрузок широко распространены тепловые реле с биметаллическими элементами.

Биметаллический элемент состоит из двух пластин с различным коэффициентом линейного расширения (α) при нагревании. Пластины жёстко скреплены друг с другом за счёт проката в горячем состоянии или контактной сваркой. В качестве материалов для термобиметаллических элементов используется инвар, имеющий низкое значение α , и хромоникеливая сталь, которая отличается высоким значением α .

Если биметаллический элемент неподвижно закрепить с одной стороны и нагреть, пластина изогнётся в сторону материала с меньшим коэффициентом линейного расширения α . Термобиметаллическая пластина в реле, изгибаясь, действует на защёлку, при этом происходит переключение контактов. Тепловые реле могут иметь размыкающий или замыкающий и замыкающий контакты. В схемах управления и защиты электродвигателей используются замыкающие контакты реле, которые действуют на срабатывание сигнального устройства, или размыкающие контакты реле, способствующие отключению электродвигателя от сети.

Биметаллический элемент может нагреваться за счёт тепла, выделяющегося при прохождении тока нагрузки в самой пластине или в специальном нагревательном элементе. Из-за инерционности теплового процесса тепловые реле, имеющие биметаллический элемент, непригодны для защиты цепей от токов коротких замыканий. Нагревательные элементы в данном случае могут перегореть до срабатывания реле. В связи с этим защиту с помощью тепловых реле следует дополнить плавкими предохранителями или автоматическими выключателями.

В схемах электротехнических устройств тепловые реле устанавливаются индивидуально или в комплекте с магнитными пускателями.

Современные тепловые реле РТИ 1307



1 – защитная крышка регулятора тока срабатывания; 2 – регулятор тока срабатывания; 3 – тестовая кнопка; 4 – переключатель режима повторного включения; 5 – стоповая кнопка; 6 – пломбировочный элемент; 7 – индикатор срабатывания; 8 – этикетка; 9 – втычной вывод главной цепи; 10 – клеммный вывод главной цепи; 11 – клеммный вывод вспомогательной цепи.

Тепловое реле РТИ-1307 включается в силовую цепь двигателя последовательно с его обмотками, чаще всего в схему с магнитным пускателем. Схема включает в себя следующие основные моменты:

- Реле подключается после силовых контактов магнитного пускателя.

- Ток проходит через нагревательные элементы реле (по одному на каждую фазу) и силовые контакты двигателя.
- Биметаллическая пластина внутри реле изгибается при перегрузке, активируя вспомогательные контакты.
- Эти вспомогательные контакты размыкают катушку управления магнитного пускателя, отключая двигатель.

Вот более подробная схема включения:

1. **Силовая цепь:** Фазы питающего напряжения проходят через силовые контакты магнитного пускателя, затем через нагревательные элементы (которые являются частью) теплового реле РТИ-1307. После этого ток поступает на обмотки электродвигателя.
 2. **Цепь управления:** Реле имеет вспомогательные контакты (NO – нормально разомкнутые и NC – нормально замкнутые) для цепи управления.
 3. **Срабатывание:** При перегрузке двигателя ток через нагревательные элементы теплового реле возрастает. Биметаллические пластины изгибаются, замыкая NC-контакты и размыкая NO-контакты.
 4. **Отключение:** Размыкание NC-контактов разрывает цепь питания катушки магнитного пускателя. Это приводит к отпусанию контактов пускателя и отключению двигателя от сети.
- **Сброс:** После того как перегрузка устранена и двигатель остыл, реле возвращается в исходное положение (контакты замыкаются),

и цепь может быть снова включена (вручную или автоматически, в зависимости от схемы).

Ключевые особенности

- **Основное назначение:** Защита от **длительных токовых перегрузок** и перегрева, а не от коротких замыканий, так как **срабатывание происходит с задержкой**.
- **Применение:** **Чаще всего используется для защиты электродвигателей**, но может применяться и для других типов электрооборудования.
- **Комплектация:** Не является самостоятельным выключателем в силовой цепи. Оно **управляет контактором** (магнитным пускателем), который уже разрывает силовую цепь.