

109 Электромагнитные реле. Реле контроля тока



Реле — электрическое устройство (выключатель), предназначенное для замыкания и размыкания различных участков электрических цепей при заданных изменениях электрических или неэлектрических входных величин. Различают электрические, механические и тепловые реле.

В электронной схемотехнике иногда электронные блоки с функцией переключения цепи по изменению какого-либо физического параметра также называют реле. Например, фотореле, реле контроля фаз или реле-прерыватель указателей поворота автомобиля.

Устройство

Основные части электромагнитного реле - это электромагнит, якорь и переключатель. Электромагнит представляет собой электрический провод, намотанный на катушку с сердечником из магнитного материала. Якорь — пластина из магнитного материала, через толкатель управляющая контактами.

Классификация реле

По начальному состоянию контактов выделяются реле с:

- нормально замкнутыми контактами;
- нормально разомкнутыми контактами;
- переключающимися контактами.

По типу управляющего сигнала выделяются реле:

- **Постоянного тока:**

- нейтральные реле: полярность управляющего сигнала не имеет значения, регистрируется только факт его присутствия/отсутствия (пример: реле типа НМШ);

- поляризованные реле: чувствительны к полярности управляющего сигнала, переключаются при её смене (пример: реле типа КШ);

- комбинированные реле: реагируют как на наличие/отсутствие управляющего сигнала, так и на его полярность (пример: реле типа КМШ);

- **Переменного тока:**

- по допустимой нагрузке на контакты;
- по времени срабатывания.

По типу исполнения:

- **Электромеханические реле:**



- электромагнитные реле (обмотка электромагнита неподвижна относительно сердечника);
- герконовые реле;
- магнитоэлектрические реле (обмотка электромагнита с контактами подвижна относительно сердечника);
- электродинамические реле;
- ферродинамические реле;
- индукционные реле.

- **Статические реле:**

- ферромагнитные реле;
- полупроводниковые реле.

По контролируемой величине:

- реле напряжения;

- реле тока;
- реле мощности;
- реле пневматического давления;
- реле контроля изоляции.



Специальные виды электромагнитных устройств:

- шаговый искатель;
- устройство защитного отключения;
- автоматический выключатель;
- реле времени;
- электромеханический счётчик.



Электромагнитное реле — реле, которое реагирует на величину электрического тока посредством притяжения ферромагнитного якоря или сердечника при прохождении тока через его обмотку.

Воспринимающий орган электромагнитного реле — обмотка и магнитная система с подвижной частью (якорем или сердечником). Исполнительный орган — контакты. Орган сравнения образуется подвижной частью и дополнительными грузами и пружинами (возвратными и контактными). По характеру движения подвижной системы электромагнитные реле разделяются на втяжные и поворотные. Как втяжные так и поворотные реле могут быть уравновешенными или неуравновешенными по отношению к воздействию на них ускорениям.

Во втяжных электромагнитных реле имеется подвижный сердечник, который движется в направляющей втулке из немагнитного материала. Конфигурация «стопы» неподвижного сердечника и обращенного к нему конца подвижного сердечника определяют вид тяговой характеристики реле. Если втяжное реле не имеет магнитопровода, то его часто называют соленоидным.

В поворотных электромагнитных реле имеется подвижный якорь. Если угол поворота небольшой ($5-10^\circ$), то поворотное реле часто называют клапанным.

Основные характеристики воспринимающего органа электромагнитного реле — тяговая и механическая (нагрузочная). Тяговая характеристика определяется изменением усилия притяжения при изменении рабочего воздушного зазора δ между неподвижной и подвижной (якорем или сердечником) частями магнитной системы при определённой намагничивающей силе обмотки.

Быстродействующие электромагнитные реле выполняются с небольшими весами и моментом инерции подвижных частей, с магнитной системой, изготовленной из листовой стали или стали, содержащей около 4 % кремния.

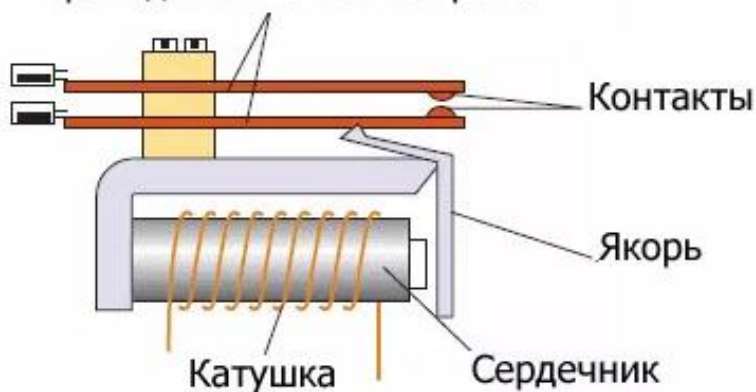
В электромагнитных реле замедленного действия подвижные части выполняются с большим моментом инерции с надетым на сердечник короткозамкнутым витком или втулкой из меди или алюминия. Часто для замедления срабатывания и отпускания применяют схемы замедления с помощью которых достигается удлинение переходных процессов, происходящих в его обмотках. Как время срабатывания так и время отпускания реле складывается из времени трогания, то есть времени нарастания (или спадания) тока в обмотке до момента трогания якоря, и времени движения якоря до замыкания (или размыкания) контактов.

Особенности работы

Работа электромагнитных реле основана на использовании электромагнитных сил, возникающих в металлическом сердечнике при прохождении тока по виткам его катушки. Детали реле монтируются на основании и закрываются крышкой. Над сердечником электромагнита установлен подвижный якорь (пластина) с одним или несколькими контактами. Напротив них находятся соответствующие парные неподвижные контакты.

В исходном положении якорь удерживается пружиной. При подаче управляющего сигнала электромагнит притягивает якорь, преодолевая её усилие, и замыкает или размыкает контакты в зависимости от конструкции реле. После отключения управляющего напряжения пружина возвращает якорь в исходное положение. В некоторые модели, могут быть встроены электронные элементы. Это резистор, подключенный к обмотке катушки для более чёткого срабатывания реле, или (и) конденсатор, параллельный контактам для снижения искрения и помех.

Проводники контактов реле



Реле электромагнитное
40.52.9.012.0000 / 12В DC,
8А



Реле электромагнитное
861-1C 12VDC
SONGCHUAN



Реле электромагнитное
871-1C-C-R1-U01-12VDC /
12V DC
SONGLE



Реле электромагнитное
G2R-1-24DC / G2R124DC /
24VDC 10A
OMRON



Реле электромагнитное
G5NB1AE5DC / 5VDC 5A
OMRON



Реле электромагнитное
HJQ-13F-24VDC-1Z
TIANBO

Управляемая цепь электрически никак не связана с управляющей (такая ситуация часто обозначается в электротехнике как сухой контакт). Более того, в управляемой цепи величина тока может быть намного больше, чем в управляющей. Источником управляющего сигнала могут быть: слаботочные электрические схемы (например, дистанционного управления), различные датчики (света, давления, температуры и т. п.), и другие приборы, которые на выходе имеют минимальные значения тока и напряжения. Таким образом, реле выполняют роль дискретного усилителя тока, напряжения и мощности в электрической цепи. Это свойство реле, кстати, имело широкое применение в самых первых дискретных (цифровых) вычислительных машинах. Впоследствии реле в цифровой вычислительной технике были заменены сначала лампами, потом транзисторами и микросхемами — работающими в ключевом (переключательном) режиме. В настоящее время имеются попытки возродить релейные вычислительные машины с использованием нанотехнологий.

В настоящее время в электронике и электротехнике реле используют в основном для управления большими токами. В цепях с небольшими токами для управления чаще всего применяются транзисторы или тиристоры.

При работе со сверхбольшими токами (десятки-сотни ампер; например, при очистке металла методом электролиза) для исключения возможности пробоя контакты управляемой цепи исполняются с большой контактной площадью и погружаются в масло (так называемая «масляная ячейка»).

Реле до сих пор очень широко применяются в бытовой электротехнике, в особенности для автоматического включения и выключения электродвигателей (пускозащитные реле), а также в электрических схемах автомобилей. Например, пускозащитное реле обязательно имеется в бытовом холодильнике, а также в стиральных машинах. В этих устройствах реле намного надёжнее электроники, так как оно устойчиво к броску тока при запуске электродвигателя и, особенно, к сильному броску напряжения при его отключении.

Что такое реле контроля тока: назначение, принцип работы и схема подключения реле тока

Реле контроля тока часто используется в промышленных и бытовых электросистемах при превышениях тока в сети с последующим автоматическим включением после восстановления тока параметров сети.

Пример реле контроля тока CCR26 производства «Приборэнерго».



Реле контроля тока — это микропроцессорное устройство, предназначенное для мониторинга и защиты электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий. Оно измеряет величину тока, протекающего через нагрузку, и в случае превышения заранее установленного значения тока автоматически отключает сеть или предупреждает оператора о возникшей аварийной ситуации.

Принцип работы реле тока

Принцип действия реле тока основан на том, что при достижении заданного уровня электрического тока в цепи активируется релейный механизм, который размыкает контакты в электрической системе, предотвращая тем самым перегрузки и короткие замыкания.

Этапы работы реле контроля тока сильно отличается от модели прибора и производителя. Вот пример основных этапов работы реле тока:

1. Измерение тока: Реле тока подключается к цепи, и через него проходит ток. В зависимости от конструкции реле, этот ток может проходить через трансформатор тока, который преобразует его в пропорциональное значение.

2. Сравнение с установленным порогом: Полученное значение тока сравнивается с заданным порогом (обычно заданным пользователем) с помощью внутренней схемы реле. Этот порог задается для защиты оборудования от перегрузки или короткого замыкания.

3. Сигнализация: Если значение тока превышает установленный порог, реле генерирует сигнал, который может использоваться для управления наконечниками (например, для отключения питания).

4. Действие устройства: В случае выявления аномалии, реле может автоматически отключить нагрузку, тем самым предотвращая повреждение оборудования и обеспечивая безопасность.

В зависимости от типа реле тока (например, реле защиты от перегрузки, реле утечки тока или дифференциальные реле) может быть несколько дополнительных функций, таких как автоматическая перезагрузка после устранения неисправности или индикаторы состояния.

Типы реле тока. По особенностям функционирования различают следующие типы РТ:

- Электромеханические.
- Электронные.
- Шунтирующие.
- Дифференциальные.

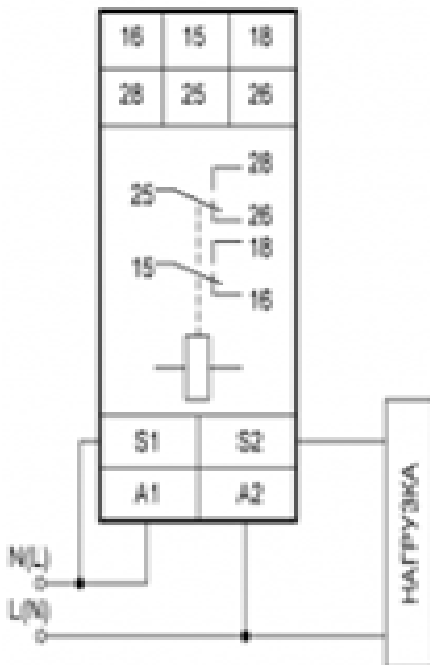
Схема подключения реле контроля тока

Рассмотрим пример схемы подключения реле контроля тока производства НТК «Приборэнерго».

Установите прибор в шкафу электрооборудования на DIN-рейку шириной 35мм в соответствии с его габаритными размерами,

приведенными в приложении, провести электромонтаж согласно одной из схем ниже, установите необходимые пороги тока с помощью поворотных переключателей «% In» и время задержки срабатывания «t», подайте напряжение питания.

Принципиальная схема подключения реле контроля тока CCR26.



Это схема неизолированного подключения реле.

Применяются также схема изолированного подключения (с напряжением изоляции до 100 В), а также схема изолированного подключения с применением трансформатора тока.

После монтажных работ проверьте все подключения и подайте напряжение. Если ток на входе находится в установленном диапазоне, то на передней панели будут гореть «U», выходное реле будет отключено. Если ток на входе будет выше установленного порога «% In» индикатор начнет мигать, отображая обратный отсчёт времени.

Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов. Подключение цепей питания производится через винтовые клеммы, без разбора корпуса в соответствии с маркировкой.

ВНИМАНИЕ: Все монтажные работы производить при отключенном питании данного устройства и всех подключаемых устройств.

Панель управления и индикации реле контроля тока CCR26.

