

19-20 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.

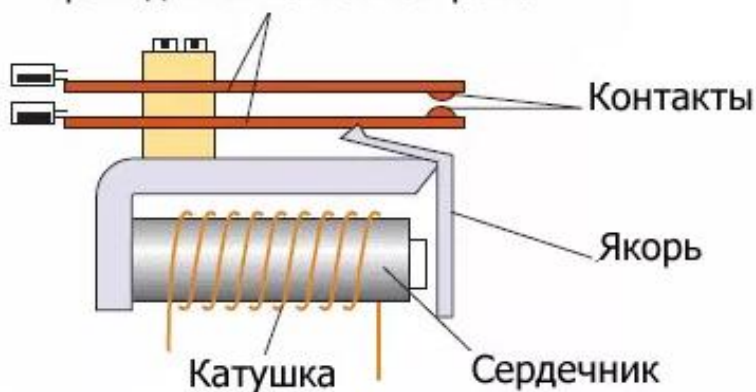
В электромагнитных реле замедленного действия подвижные части выполняются с большим моментом инерции с надетым на сердечник короткозамкнутым витком или втулкой из меди или алюминия. Часто для замедления срабатывания и отпускания применяют схемы замедления с помощью которых достигается удлинение переходных 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.**

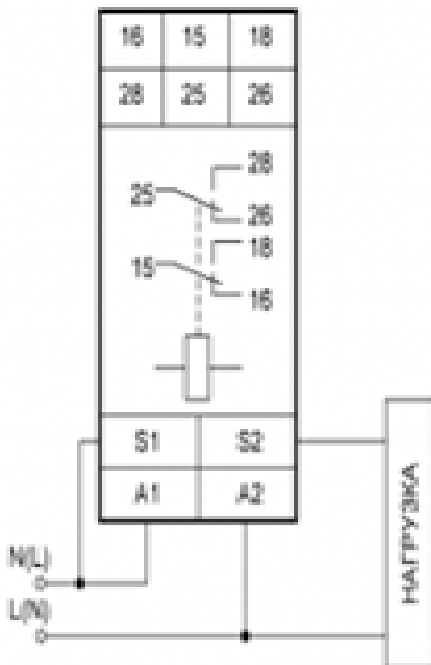
Схема подключения реле контроля тока

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 отсчет 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.

