

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## РЕФЕРАТ

«Электромеханическое реле, типы, особенности  
конструктивного выполнения»

Выполнил: студент III курса  
группы Э-12-14

**Седова М.Е.**

Проверила:  
**Николаева О.О.**

Москва 2017г.

## Содержание:

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Введение                                      | стр. 3  |
| 2. Классификация реле                            | стр. 5  |
| 3. Принцип действия и выполнения реле            | стр. 7  |
| 4. Заключение                                    | стр. 9  |
| 5. Список использованных источников и литературы | стр. 10 |

## Введение

**Реле** — это электромагнитные, электромеханические или электронные устройства, которые предназначены для коммутации цепей в схемах автоматизированного управления и защиты технологическими установками, электрическими сетями и системами.

### **Области применения**

Электромагнитная коммутация используется в схемах автоматики, управления электроприводами, электроэнергетическими и технологическими установками, в системах контроля и т. п. Реле электромагнитное позволяет регулировать напряжения и токи, выполнять функции запоминающих и преобразующих устройств, фиксировать отклонения параметров от заданных значений.

### **Основными характеристиками реле являются:**

- Чувствительность - переключение от подаваемого в обмотку сигнала определенной мощности, достаточной, чтобы происходило включение.
- Сопротивление обмотки.
- Напряжение (ток) срабатывания - минимальное пороговое значение параметра, при котором контакты переключаются.
- Напряжение (ток) отпускания.
- Время срабатывания.
- Рабочий ток (напряжение) - величина, при которой происходит гарантированное включение в процессе эксплуатации (значение указывается в заданных пределах).
- Время отпускания.
- Частота включений с нагрузкой на контактах.

### **Достоинства и недостатки**

Реле электромагнитное имеет следующие преимущества над полупроводниковыми конкурентами:

- коммутация больших нагрузок при малых габаритах;
- гальваническая развязка между цепью управления и группой коммутации;
- низкое тепловыделение на контактах и катушке;
- небольшая цена.

Устройству присущи также недостатки:

- медленное срабатывание;
- относительно небольшой ресурс;
- радиопомехи при переключении контактов;
- сложность коммутации на постоянном токе высоковольтных и индуктивных нагрузок.

**По принципу действия электромеханические реле делятся на следующие виды:**

1. Электромагнитные.
2. Индукционные.
3. Магнитоэлектрические.

### **Классификация реле**

Реле классифицируются в зависимости от их функционального назначения и устройства.

По функциональным признакам различают: реле времени, тока, напряжения, мощности, промежуточные, сигнальные и др.

По признаку устройства реле делят на реле электромагнитные, электромеханические, магнитоуправляемые (герметизированные магнитоуправляемые контакты или герконы), электронные, электронно-электромагнитные или комбинированные.

По признаку рода тока различают реле переменного и постоянного токов.

**Электромагнитные** реле состоят из магнитной системы с катушкой, расположенной на ее неподвижной части, якоря, механически связанного с замыкающими или размыкающими контактами. При включении катушки на напряжение якорь притягивается и воздействует на контакты, заставляя их замыкаться или размыкаться.

**В электромеханических** реле источником движения является небольшой исполнительный двигатель, связанный через редуктор с группами контактов. При включении двигателя редуктор приводит во вращение барабан с расположенными на нем подвижными контактами, которые и обеспечивают по определенной программе замыкание или размыкание соответствующих контактов.

**Герконы** (герметизированные магнитоуправляемые контакты) представляют собой, как правило, запаянные в герметизированный баллон контакты, которые могут замыкаться или размыкаться под воздействием внешнего магнитного поля.

**Электронные** реле являются бесконтактными устройствами и представляют собой электронные схемы, в которых роль контактов выполняют полупроводниковые приборы: работающие в ключевом режиме транзисторы, тиристоры и др.

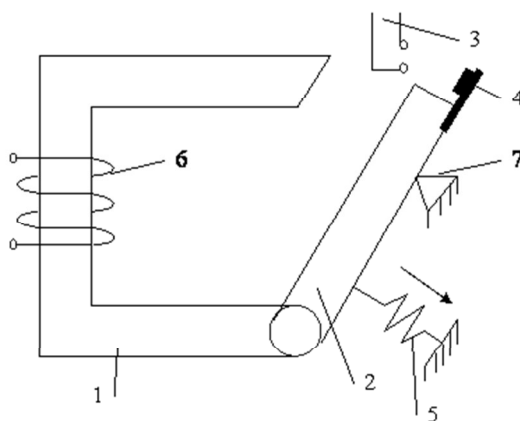
**Комбинированные реле** — это совокупность электронной схемы управления и электромагнитного или электромеханического реле в качестве исполнительного элемента.

### Принцип действия и выполнения реле

Для построения электромагнитных реле обычно используют электромеханические системы:

- 1) с втягивающимся якорем;
- 2) с поворотным якорем;
- 3) с поперечным движением якоря.

Рассмотрим электромеханическую систему с поворотным якорем.



1. Магнитопровод.
2. Якорь, который поворачивается вокруг оси.
3. Неподвижная контактная система.
4. Подвижная контактная система.
5. Пружина.
6. Катушка
7. Основание якоря.

При отсутствии тока в обмотке 6 якорь под действием пружины находится на некотором расстоянии от магнитопровода.  $F_{пр}$  – сила действия пружины. Имеется основание, которое не позволяет якорю удалиться (7). При

этом контакт реле разомкнут. При прохождении тока по обмотке реле магнитопровод становится электромагнитом и притягивает якорь.

Сила притяжения якоря:

$$F_{\text{э}} = K \frac{I^2 \cdot W_p^2}{l^2}$$

где  $W_p$  – число витков обмотки реле;

$l$  – длина магнитных линий;

$K$  – коэффициент пропорциональности.

На величину электромагнитной силы можно воздействовать путем изменения тока в обмотке реле, изменением числа витков обмотки, регулирование воздушного зазора.

Реле сработает, если  $F_{\text{эм}} > F_{\text{пр}}$

Реле косвенного действия имеет контактную систему, которая состоит из неподвижной 3 и подвижной 4 частей. Подвижная часть связана с якорем реле. При повороте якоря контакты замыкаются.

Минимальное значение тока  $I_p$ , при котором якорь притягивается к электромагниту, называется током действия реле  $I_{\text{д.р}}$ .

Максимальный ток в обмотке реле, при котором оно переходит в начальное состояние называется током отпускания –  $I_{\text{о.р}}$ .

Отношение тока отпускания к току действия характеризуется коэффициентом отпускания.

$$k_o = \frac{I_{\text{о.р.}}}{I_{\text{д.р.}}}$$

Срабатывание максимальных реле совпадает с действием и ток или напряжение действия соответственно называют током  $I_{\text{с.р}}$  или напряжением  $U_{\text{с.р}}$  срабатывания реле. Ток и напряжение отпускания называют током  $I_{\text{в.р}}$  и напряжением  $U_{\text{в.р}}$  возврата реле, а коэффициент отпускания — коэффициентом возврата  $k_{\text{в}}$ . Всегда  $k_{\text{в}} < 1$ . Для минимальных реле срабатывание совпадает с отпусканием. Напряжение срабатывания минимального реле равно напряжению отпускания, а напряжение возврата равно напряжению действия. Поэтому значение коэффициента возврата минимального реле напряжения равно обратному значению коэффициента возврата максимального реле и всегда больше единицы.

## Заключение

С наступлением эры электроники реле электромагнитное постепенно вытесняется, но оно все же развивается, достигая новых возможностей. Ему трудно найти альтернативу в местах, где имеют место перепады тока и напряжения при пуске и отключении устройств, использующих электричество.

### Список использованных источников и литературы

1. Неклепаев Б. Н., Крючков И. П., Электрическая часть электростанций и подстанций
2. [https://www.syl.ru/article/214340/new\\_rele-elektromagnitnoe-ustroystvo-printsip-deystviya](https://www.syl.ru/article/214340/new_rele-elektromagnitnoe-ustroystvo-printsip-deystviya)
3. <http://electric-zone.ru/klassifikaciya-rele/>