

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
АППАРАТЫ  
УПРАВЛЕНИЯ И  
ЗАЩИТЫ  
ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫ  
МИ МЕХАНИЗМАМИ**


## Лист достижений студента

1	ТЕСТ		кол-во баллов
	1		1
	2		1
	3		1
	4		1
	5		1
	6		1
	7		1
	8		1
	9		1
	10		1
<b>ИТОГО:</b>			
2	<b>РАБОТА НА ЗАНЯТИИ</b>		
	Ответы на вопросы (по 1 баллу)		
3	<b>РАБОТА В КОМАНДЕ</b>		
	Выполнение задания		
	Оформление задания в тетради		
	Защита задания		
	Ответы на вопросы		
<b>ИТОГО:</b>			

«35» и >>> - оценка «5»

«25» - «34» - оценка «4»

«15» - «24» - оценка «3»



**ТЕСТ**  
**«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ**  
**ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫМИ**  
**МЕХАНИЗМАМИ»**

**1. Электротехнические устройства и механизмы, предназначенные для включения и отключения, обеспечения определенного режима работы и защиты электроприемников и электрических цепей от повреждений – это...**

***А. Электрические аппараты управления и защиты***

***Б. Электродвигатели***

***В. Общепромышленные механизмы***

**2. Рубильники относятся к устройствам...**

***А. Защитным***

***Б. Управляющим***

***В. Коммутирующим***

3. Электрический аппарат, с помощью которого осуществляются вручную переключения в цепях двигателей переменного и постоянного тока - ...



*КОНТРОЛЛЕР*

**А**



*РУБИЛЬНИК*

**Б**



*ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ*

**В**

**4. Дугогасительные устройства применяются в электрических аппаратах:**

*А. Магнитный пускатель*

*Б. Командоконтроллер*

*В. Тормозные устройства*

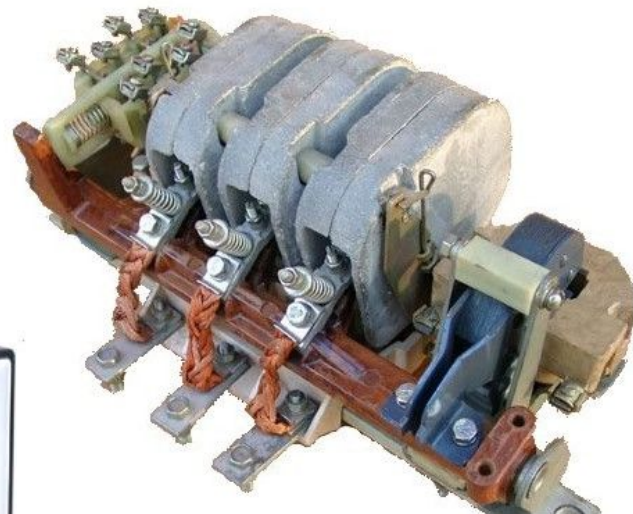
## 5. Контактор...



**A**



**Б**



**В**



**6. Электромагнитный аппарат, предназначенный для коммутации силовых электрических цепей как при нормальных токах, так и при токах перегрузки - ...**

*А. Магнитный пускатель*

*Б. Контактор*

*В. Контроллер*

## 7. Магнитный пускатель:



А



Б



В

**8. Магнитными пускателями являются аппараты, которые предназначены**

*А. для коммутации силовых электрических цепей как при номинальных токах, так и при токах перегрузки;*

*Б. для ручного замыкания и размыкания электрических цепей напряжением 380/220 В и ниже;*

*В. для пуска, остановки, реверсирования и защиты электродвигателей.*

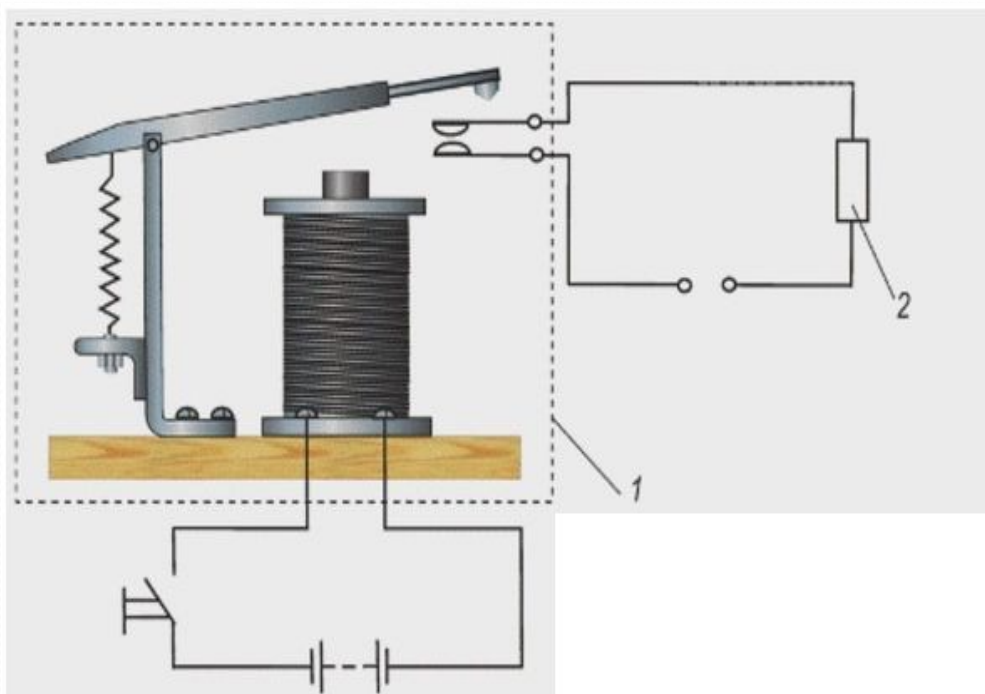
9. Тормозной шкив, рычаги, пружина, электромагнит, скоба, упорная шайба, стержень, тормозные колодки – устройство...

*А. Магнитного пускателя.*

*Б. Контактora.*

*В. Тормозного устройства.*

## 10. На рисунке дана схема устройства...



*А. Контроллера*

*Б. Магнитного пускателя*

*В. ....*

Ключ:

1. А

2. В

3. А

4. Б

5. В

6. Б

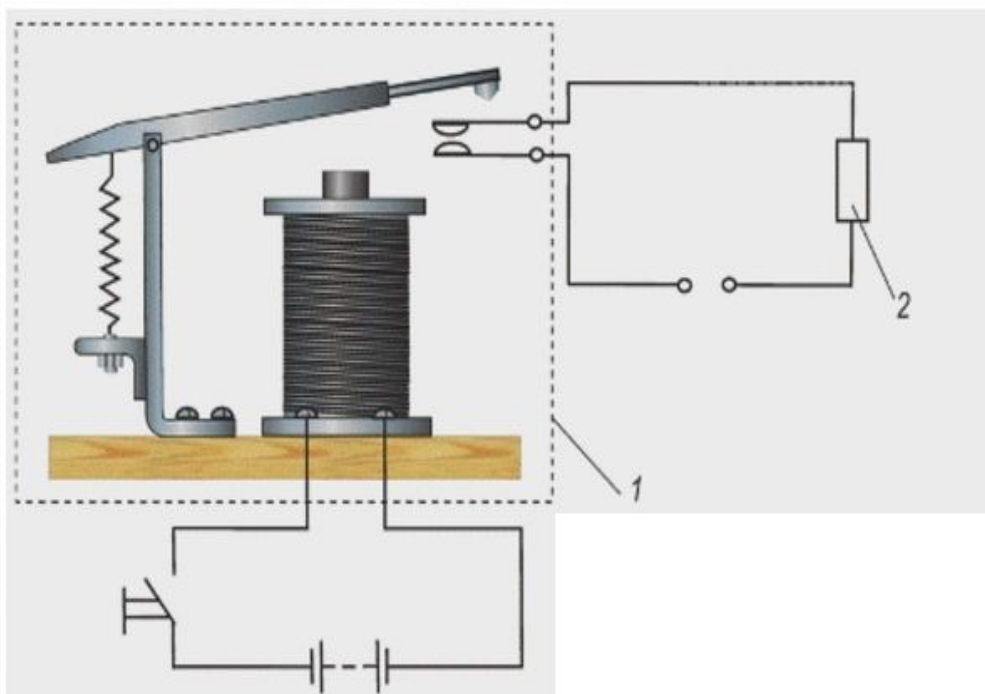
7. А

8. В

9. В

**10. В**

## 10. На рисунке дана схема устройства...

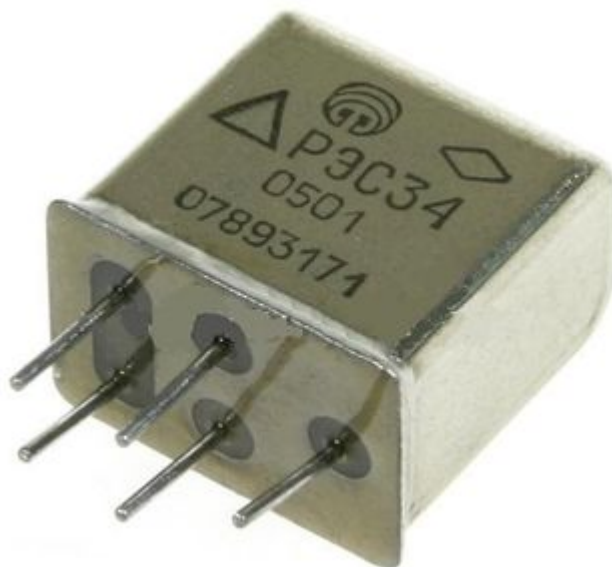


*А. Контроллера*

*Б.Магнитного пускателя*

*В. ....*

# Тема занятия: ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ





# Цели занятия:

- познакомиться с аппаратом защиты электроустановок – электромагнитное реле;
- рассмотреть назначение и применение аппаратов электромагнитного реле;
- рассмотреть и изучить устройство и принцип действия реле;
- рассмотреть классификацию реле;
- рассмотреть параметры реле

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ -

электрический аппарат, в котором при плавном изменении управляющей (входной) величины происходит скачкообразное изменение управляемой (выходной) величины

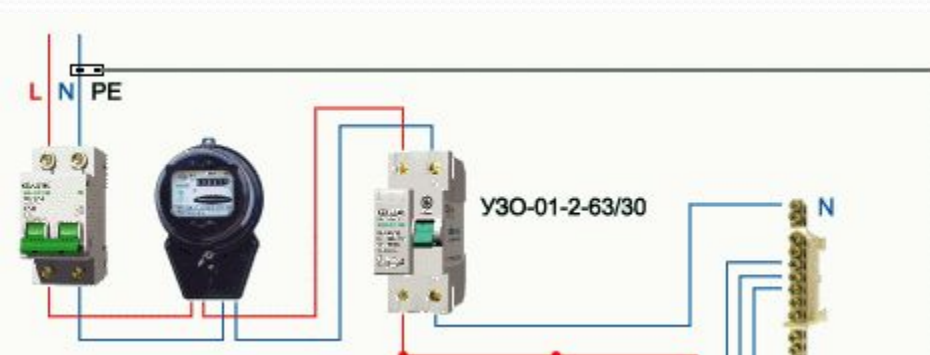


В зависимости от характера сигнала, подаваемого на измерительный орган и выполняемой функции, реле подразделяются на следующие виды:

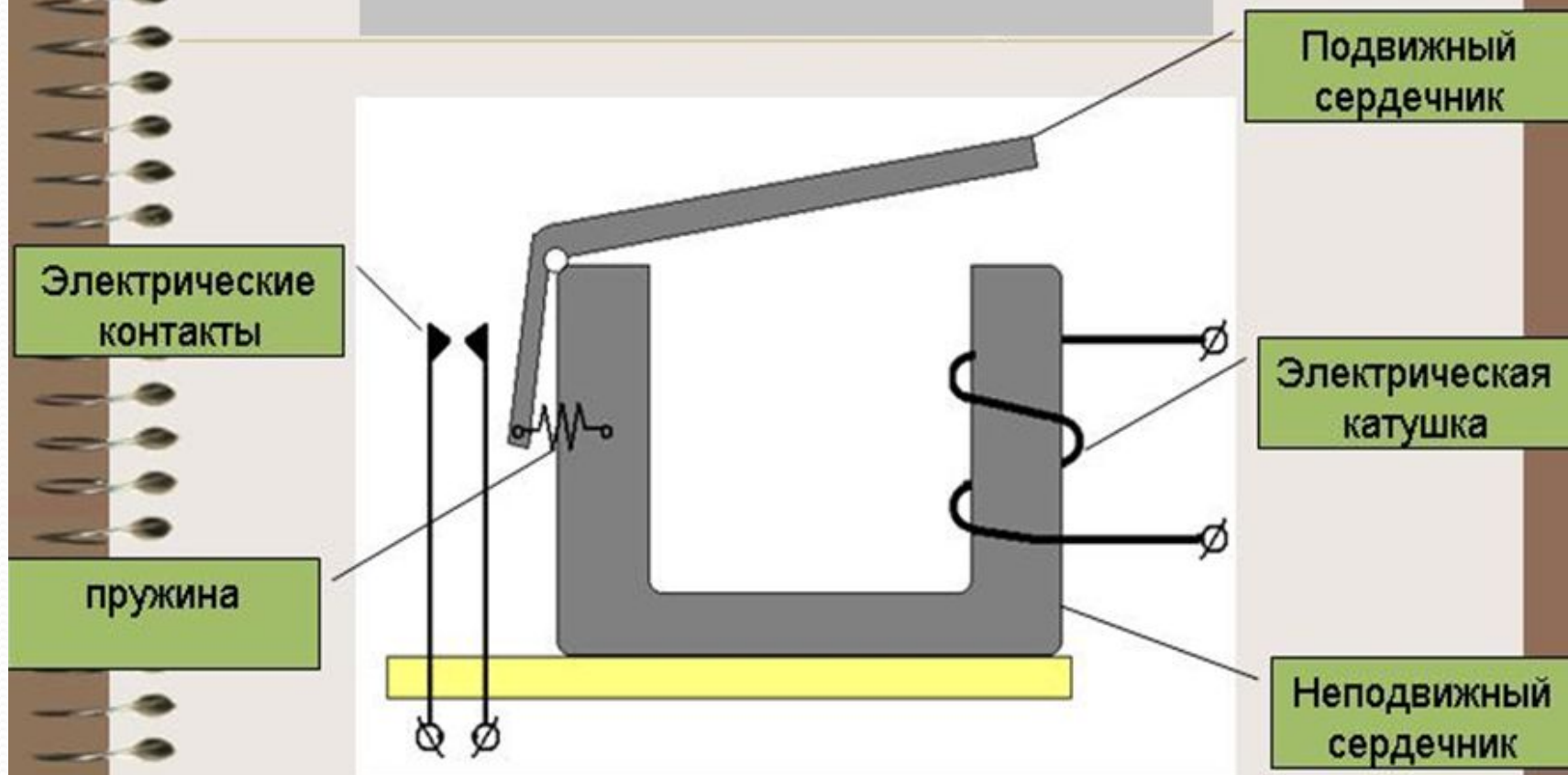
- токовые реле
- максимальные токовые реле
- реле максимального напряжения
- реле минимального напряжения
- реле мощности
- реле времени
- реле направления энергии
- реле сопротивления (реактивного или полного)
- дифференциальные реле
- промежуточные реле

# Назначение -

- системы автоматизированного электропривода;
- схемы защиты электроустановок;
- датчики тока, напряжения, времени;
- передача команд и размножения сигналов в электрических цепях



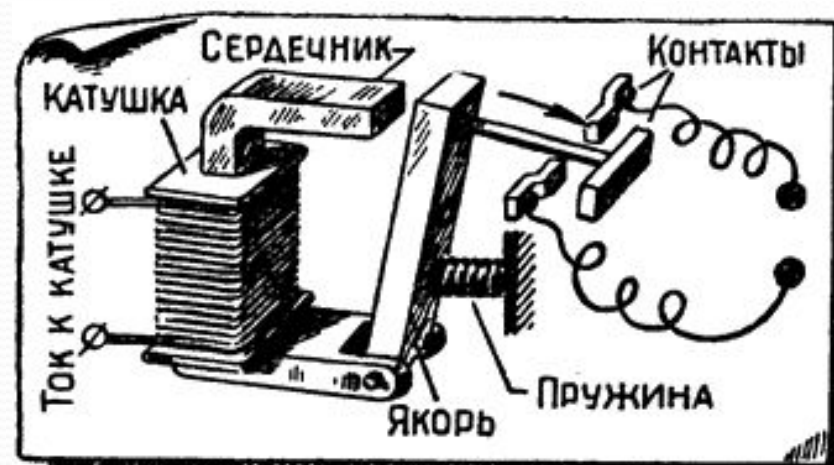
# Электромагнитное реле -



# Устройство:

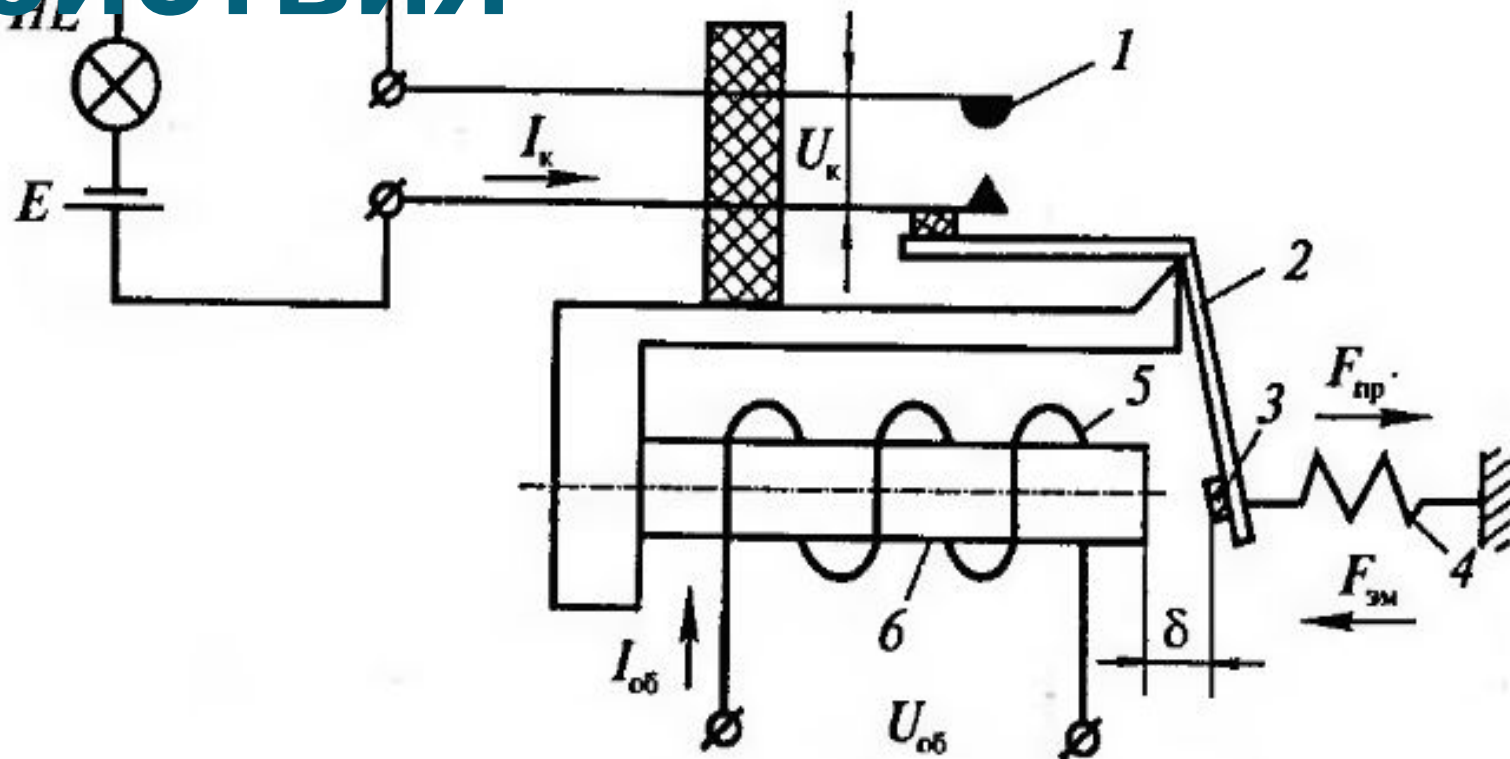
Реле состоит из трех основных органов:

- воспринимающего (катушка реле)
- промежуточного (противодействующие пружины и успокоители)
- исполнительного (контакты)



# Устройство и принцип действия

## действ



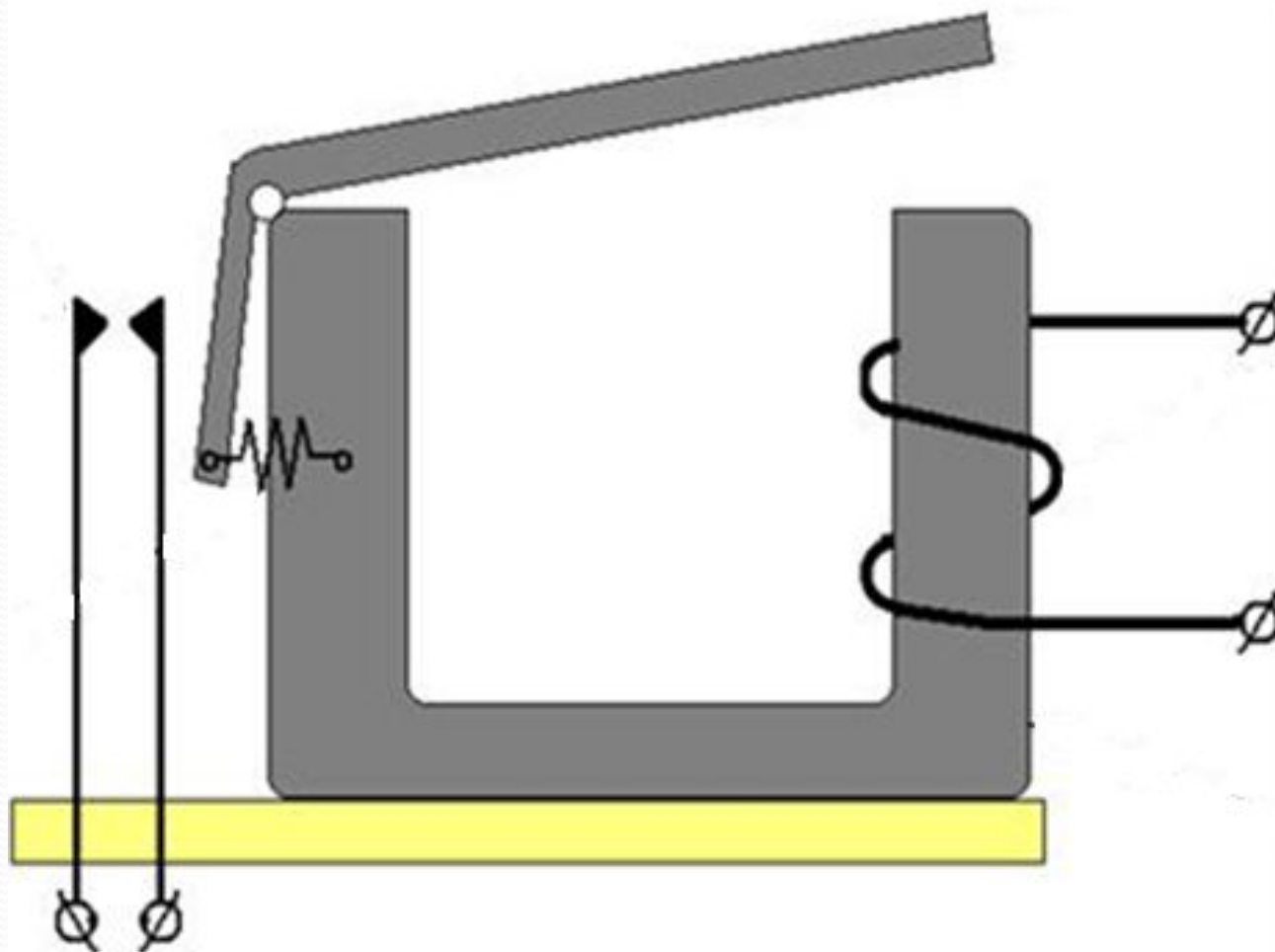
# Самостоятельная работа по учебнику Е. М.Соколова «Электрическое и электромеханическое оборудование»

- Стр.26 – устройство и принцип действия электромагнитного реле





# ФИЗКУЛЬТМИНУТКА



# Вопросы:

1. Электромагнитное реле?
2. Устройство?
3. Принцип действия?

# Основные параметры

## реле:

1. **Ток (напряжение) срабатывания  $I_{\text{ср}}$  ( $U_{\text{ср}}$ )** – минимальное значение тока (напряжения) в обмотке, при котором происходит срабатывание реле (замыкание или переключение всех контактов).
2. **Ток (напряжение) отпускания  $I_{\text{от}}$  ( $U_{\text{от}}$ )** – максимальное значение тока (напряжения) в обмотке реле, при котором наблюдается отпускание реле (переход реле в начальное состояние).
3. **Рабочий ток (напряжение)  $I_p$  ( $U_p$ )** – ток (напряжение), при котором обеспечивается надежное замыкание контактов

# Основные параметры

## реле:

4. *Коэффициент возврата*  $k_{\text{в}}$  – отношение значения тока (напряжения) отпускания к току (напряжению) срабатывания:

$$K_{\text{в}I} = \frac{I_{\text{отп}}}{I_{\text{ср}}}$$

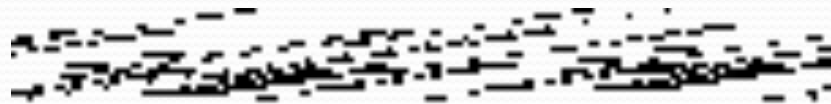
$$K_{\text{в}U} = \frac{U_{\text{отп}}}{U_{\text{ср}}}$$

$K_{\text{в}} < 1$  - реле  
максимального I (U)

$K_{\text{в}} > 1$  -реле  
минимального I (U)

# Основные параметры реле:

5. **Чувствительность** – способность реле переключаться при определенном значении мощности сигнала, подаваемого в обмотку реле. Чувствительность характеризуется **минимальной мощностью  $P_{\text{ср}}$** , подаваемой в обмотку и достаточной для приведения в движение якоря и переключения контактов реле:



где  $I_{\text{ср}}$  ( $U_{\text{ср}}$ ) – ток (напряжение) срабатывания, А (В),;  
 $R_{\text{обм}}$  – сопротивление обмотки, Ом.

# Основные параметры

## реле:

6.  $t_{\text{ср}}$  - *время срабатывания* – промежуток времени от момента подачи напряжения на обмотку до момента срабатывания реле  
(от 1...2 до 20 мс)
7.  $t_{\text{отп}}$  - *время отпускания* – промежуток времени от момента снятия напряжения с обмотки реле до момента отпускания реле
8.  $t_{\text{др}}$  - *время дребезга (вибрации) контактов*
9. *Частота коммутации* – число срабатываний реле в единицу времени с нагрузкой на контактах.

# Основные параметры

## реле:

10.  $k_{\text{зап}}$  – коэффициент запаса по срабатыванию - отношение рабочего тока (напряжения) к току (напряжению) срабатывания:

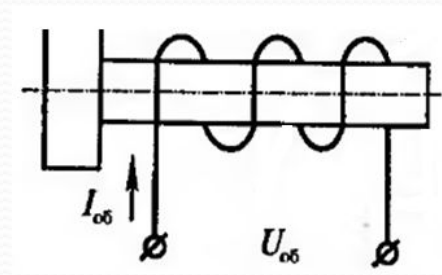
$$k_{\text{зап}} = \frac{I_p}{I_{\text{ср}}}$$

# Классификация:

По виду управления движением контактов различают *якорные* и *герконовые* реле.

По роду управляющего тока различают реле *постоянного* и *переменного* тока.

По принципу устройства воспринимающих органов различают *нейтральные* и *поляризованные* реле.





# Классификация:

По величине мощности, потребляемой обмоткой, реле подразделяют на

*высокочувствительные* (до 0,01 Вт),

*чувствительные* (до 0,05 Вт)

*нормальные* (более 0,05 Вт).



# Классификация:

По коммутируемой мощности:

*слаботочные* (до 60 Вт постоянного или 120 ВА переменного тока);

*повышенной мощности* (более 150 Вт постоянного тока или 500 ВА переменного тока);

*контакторы* (коммутируемая мощность более 500 ВА).

# Классификация:

По времени срабатывания ( $t_{ср}$ ):

- *безынерционные* ( $t_{ср} < 0,001$  сек);
- *быстродействующее* ( $t_{ср} < 0,05$  сек),
- *нормальные* ( $t_{ср} = 0,05 \pm 0,15$  сек);
- *замедленные* ( $t_{ср} = 0,15 \pm 1$  сек) и
- *реле времени*, у которых время срабатывания  $t_{ср} > 1$  сек, причем его можно регулировать.

# Классификация:

По способу защиты от внешних воздействий :  
**герметизированные** – это реле, снабженные корпусом-чехлом, который заварен или запаян; внутренний объем чехла заполнен сухим воздухом или инертным газом;

**зачехленные** – реле, закрытые чехлом, который механически соединен с основанием (цоколем) реле; чехол может быть завальцован или залит компаундом;

**открытые**

# Классификация:

По массе выпускаемые реле:

*микроминиатюрные* (массой менее 6 г);

*миниатюрные* (до 16 г);

*малогобаритные* ( $16\frac{1}{4}$  до 40 г);

*нормальные* (более 40 г).



# Вопросы:

1. Основные параметры.
2. Классификация реле.



# Задание № 1

**Структура условного обозначения РЕЛЕ ТОКА:**

**РТ 40/XX Х4**

**РТ** - реле тока;

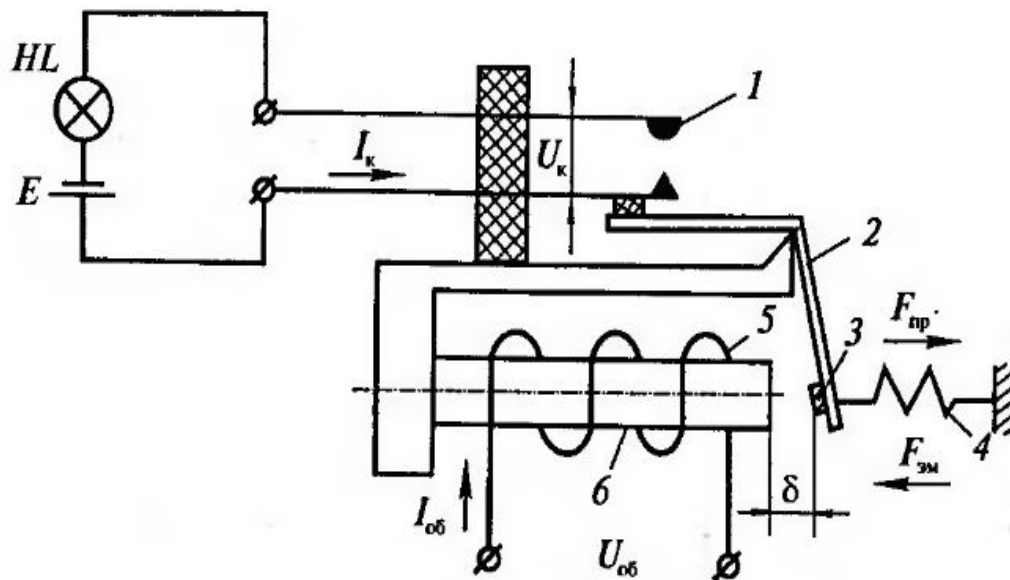
**40** - номер разработки

**XX** - ток максимальной установки, А: 0,2; 0,6; 2; 6;  
10; 20; 50; 100; 200;

**Х4** - климатическое исполнение (УХЛ, О) и  
категория размещения (4) по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ  
15543.1-89.

# Задание № 2

Какими способами можно регулировать ток (напряжение) срабатывания реле?





# Задание № 3

**Объясните, когда время срабатывания реле больше – при работе реле на размыкание или при работе реле на замыкание?**

# Задание № 4

Объясните, почему при работе электромагнитного реле происходит залипание контактов? Как предупредить порчи контактов?

# Домашнее задание

<b>РЕЛЕ</b>	<b>Реле постоянного тока</b>	<b>Реле переменного тока</b>	<b>Реле Напряже ния</b>	<b>Реле максималь ного тока</b>	<b>Промежуточ ное реле</b>
<b>серии</b>					
<b>устройство</b>					
<b>схемы</b>					
<b>применение</b>					
<b>преимущест ва</b>					
<b>недостатки</b>					

# Рефлексия

**Продолжить предложения:**

*Я сегодня научился...*

*Полученные знания буду применять ....*

*Что вызвало затруднения ...*

*Что хотелось изучить подробнее...*



## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

I

I

U

I U

коэффициент возврата

по току

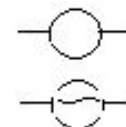
$$K_{eI} = \frac{I_{отп}}{I_{ср}}$$

по напряжению

$$K_{eU} = \frac{U_{отп}}{U_{ср}}$$

## КЛАССИФИКАЦИЯ

1) по току - постоянные  
переменные



2) по входной величине  
реле тока (РТ)  
реле напряжения (РН)

3) промежуточное реле

4) по  $K_e$

$K_e < 1$  - реле  
максимального I (U)

$K_e > 1$  -реле  
минимального I (U)