Прикладная электроника

Электротехника, ТОЭ

Уржумцев Олег

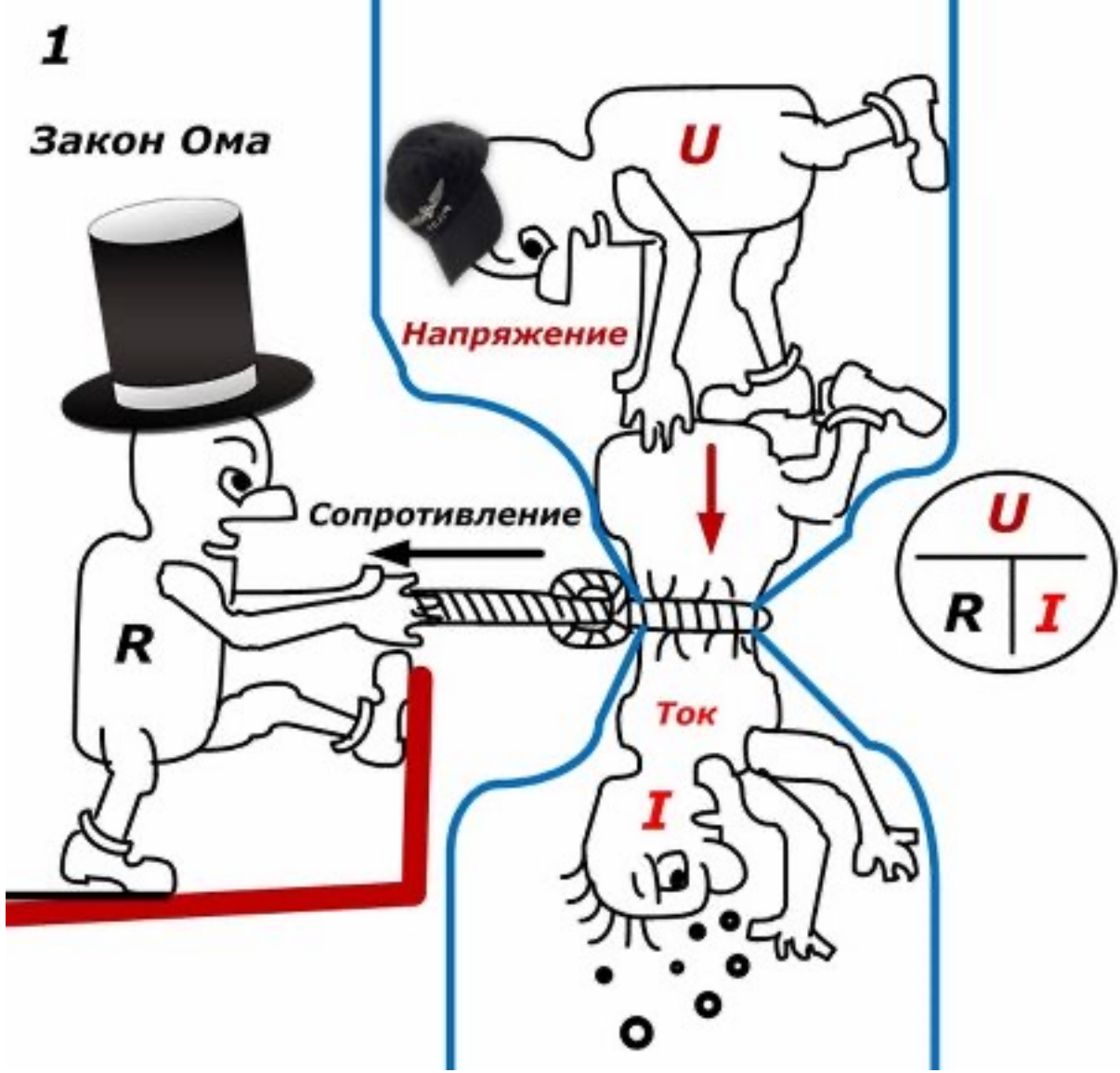
Recap?

Recap?

- Закон Ома

Recap?

- Закон Ома
  - I = U * R



Recap?

- Закон Ома
  - I = U * R
- Измерение электрических величин

Recap?

- Закон Ома
  - I = U * R
- Измерение электрических величин
  - Напряжения
  - Тока
  - Сопротивления

Recap?

- Закон Ома
  - I = U * R
- Измерение электрических величин
  - Напряжения
  - Тока
  - Сопротивления
- Мощность
  - Квадратичная зависимость от напряжения

Recap?

- Закон Ома
  - I = U * R
- Измерение электрических величин
  - Напряжения
  - Тока
  - Сопротивления
- Мощность
  - Квадратичная зависимость от напряжения
- Где всё искать

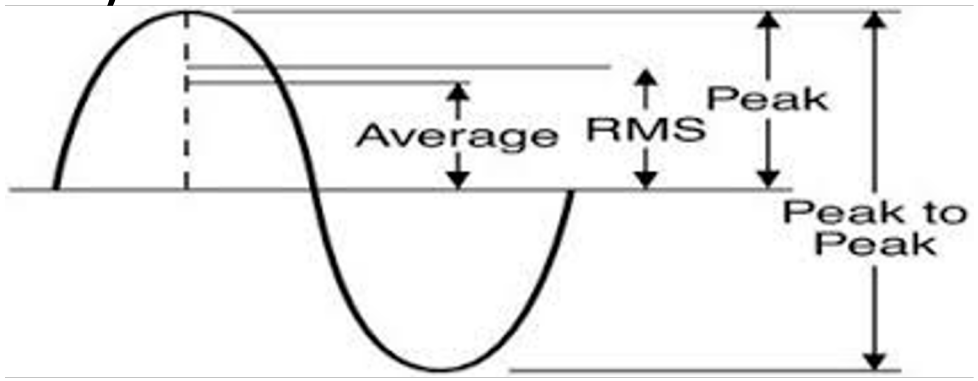
Здесь когда-нибудь будет дизайн

http://nb3.me/?elec101

Род тока

Несмотря на то, что чаще всего в электронике применяется постоянный ток, существует также переменный ток

- Постоянный ток (directed current, DC)
- Переменный ток (alternating current, AC)
- Характеризуется
  - Среднеквадратичное напряжение
  - Пиковое напряжение
  - Частота
  - Форма тока

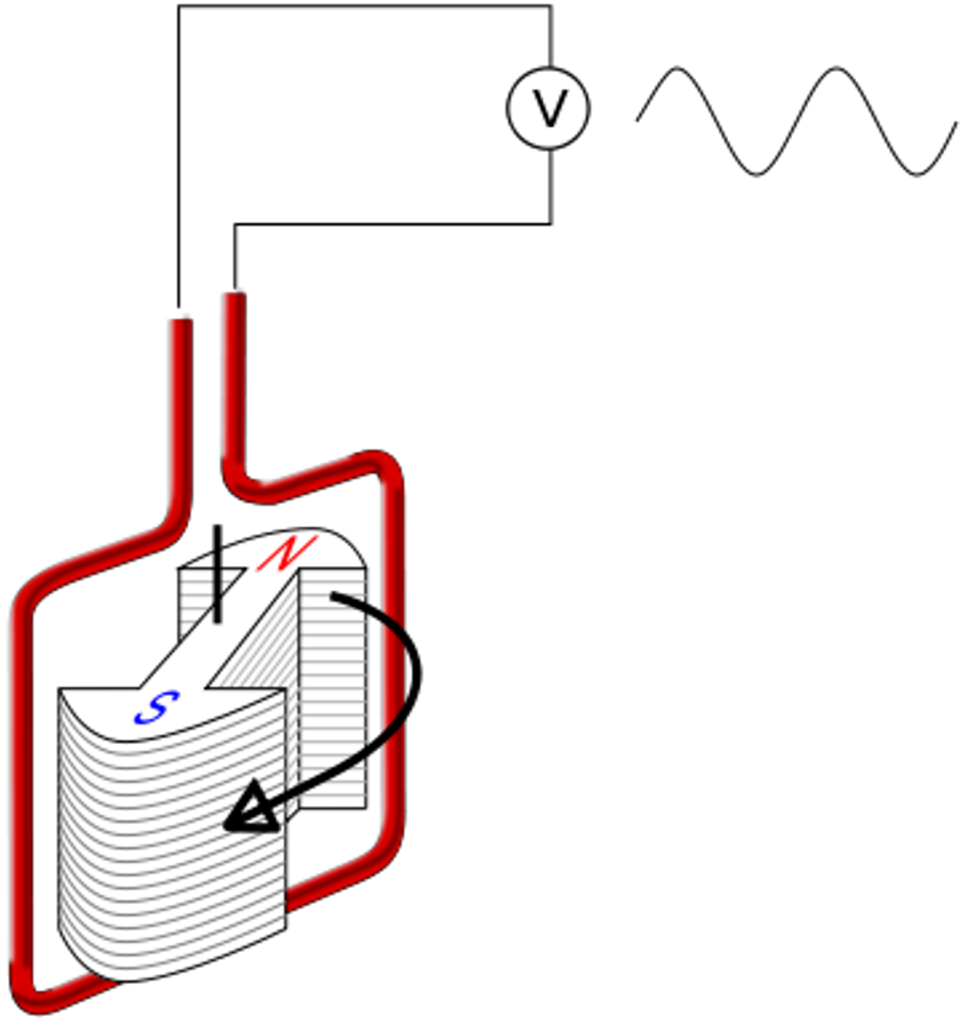


Переменный ток

При перемещении проводника в магнитном поле в нём наводится ЭДС (принцип ЭМ индукции) благодаря силе Лоренца

При наличии тока в цепи $F_{ИНД}$ растёт => растёт сопротивление движению

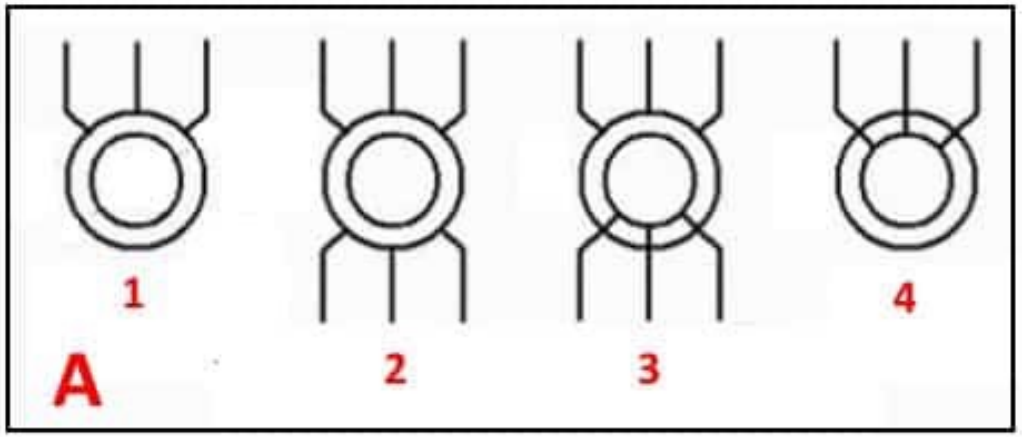
https://youtu.be/VkagcykYoeI



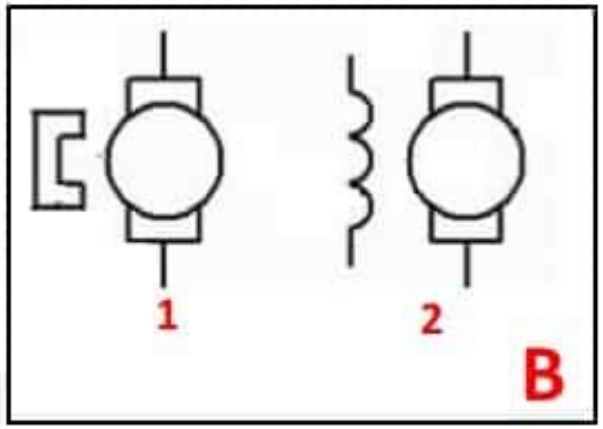
Электрические машины

- Преобразуют механическую энергию в электрическую и обратно
  - Генератор
  - Двигатель
    - Коллекторный
    - Синхронный
- Зачастую обратимы

Электрические машины



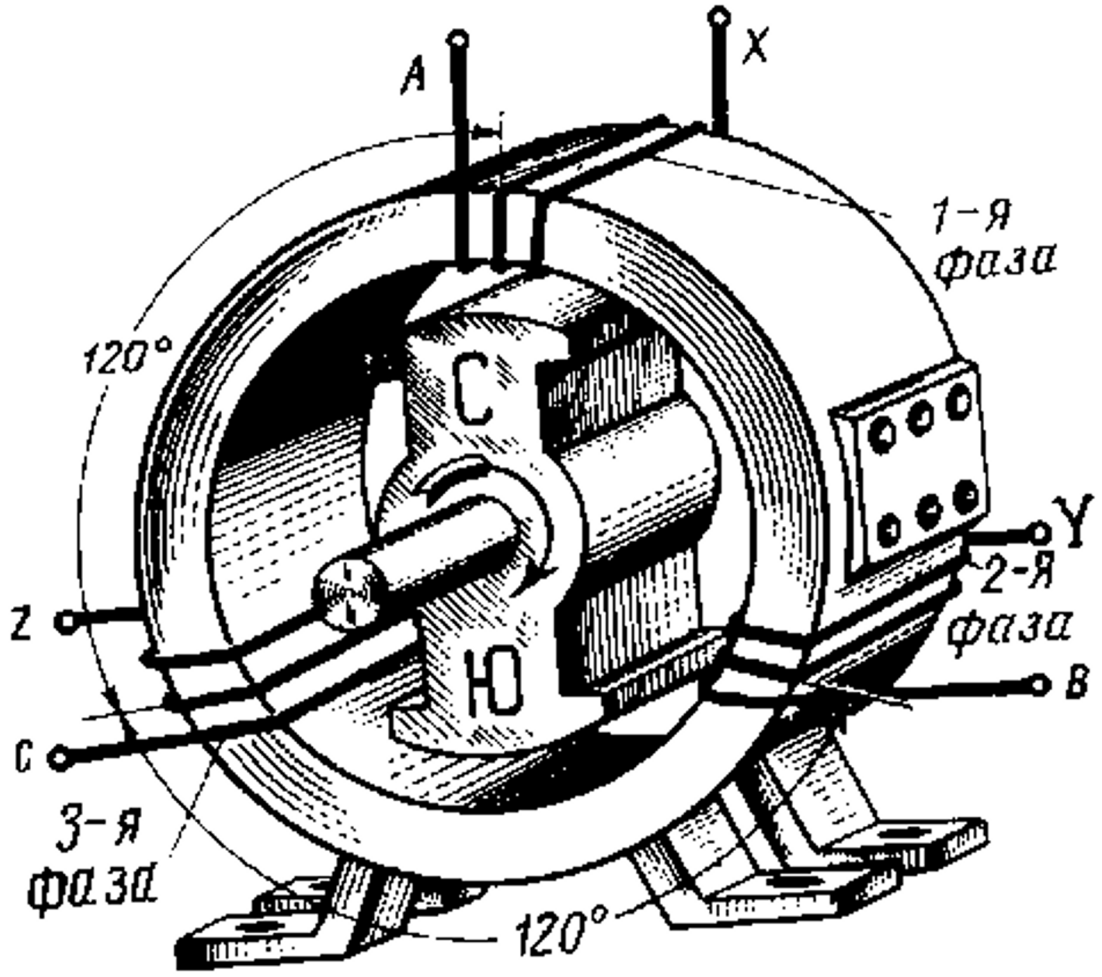
- A – трехфазные ЭМ:
  - Асинхронные (ротор короткозамкнутый).
  - То же, что и пункт 1, только в двухскоростном исполнении.
  - Асинхронные ЭМ с фазным исполнением ротора.
- Синхронные двигатели и генераторы.
  - B – Коллекторные, с питанием от постоянного тока:
  - ЭМ с возбуждением на постоянном магните.
  - ЭМ с катушкой возбуждения.



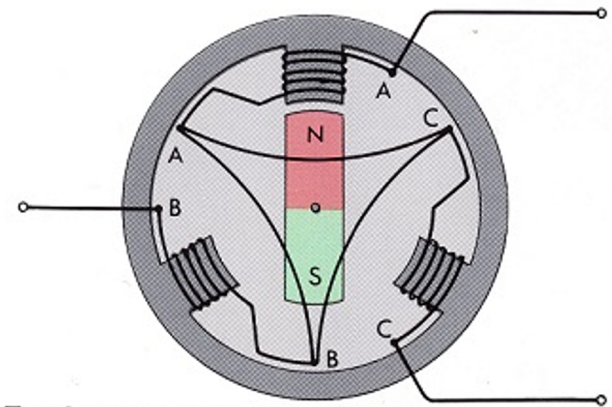
Фазы переменного тока

При перемещении проводника (вращении ротора) в магнитном поле появляется сила противодействия, механическая энергия превращается в электрическую.

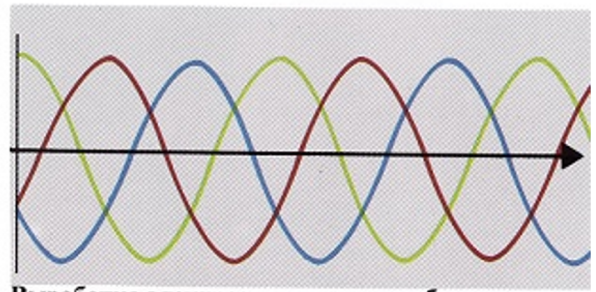
Три фазы, расположенные равномерно по окружности с углом в 120° между ними, минимизируют механические биения

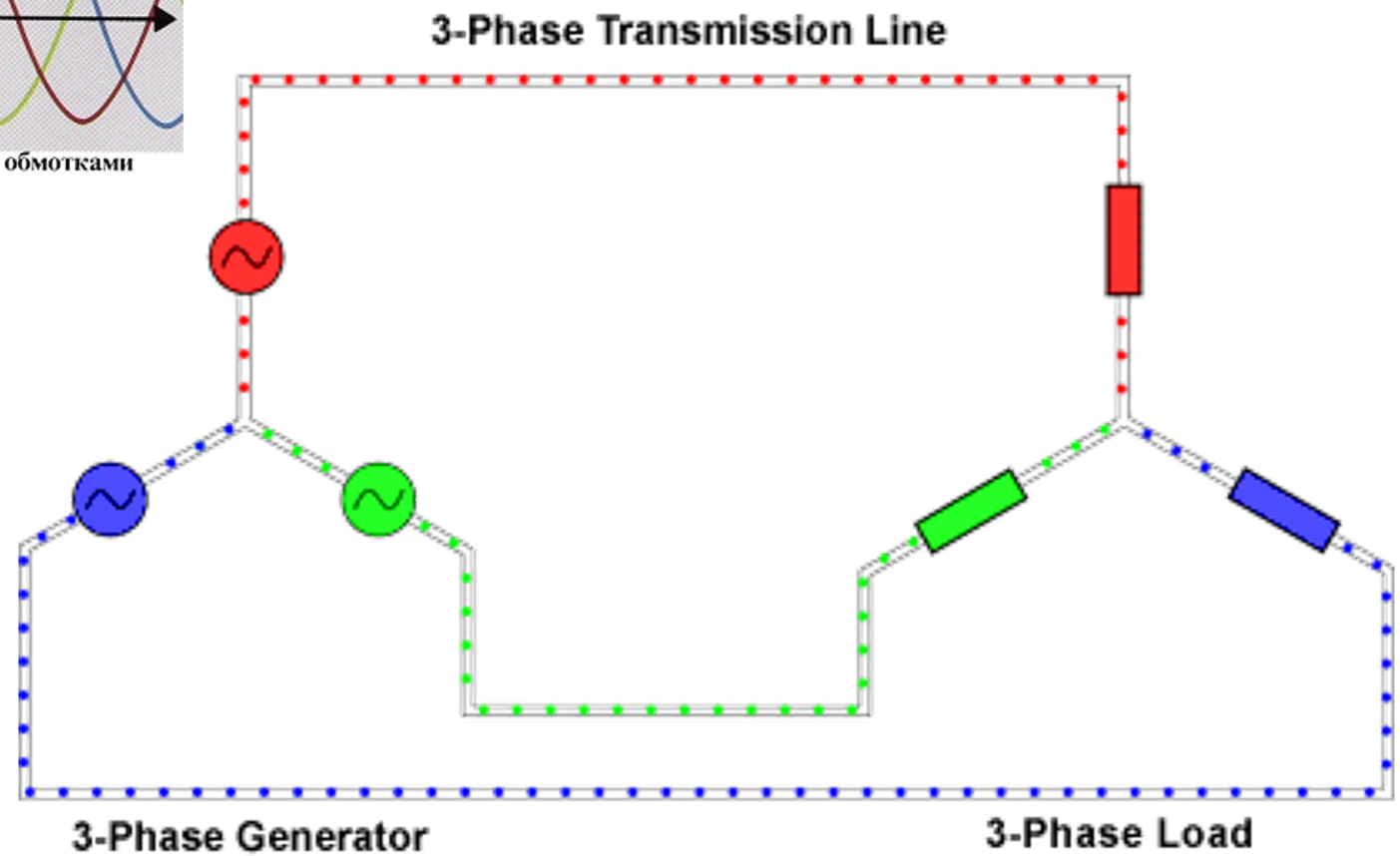


Фазы переменного тока

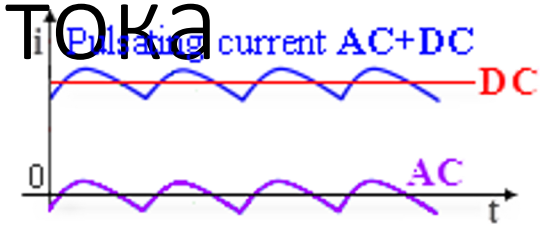


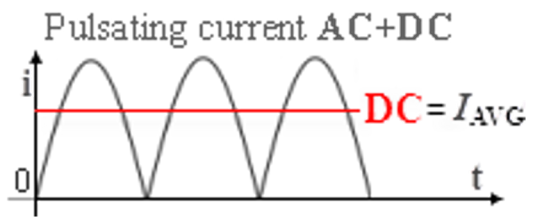
Трехфазный генератор переменного тока

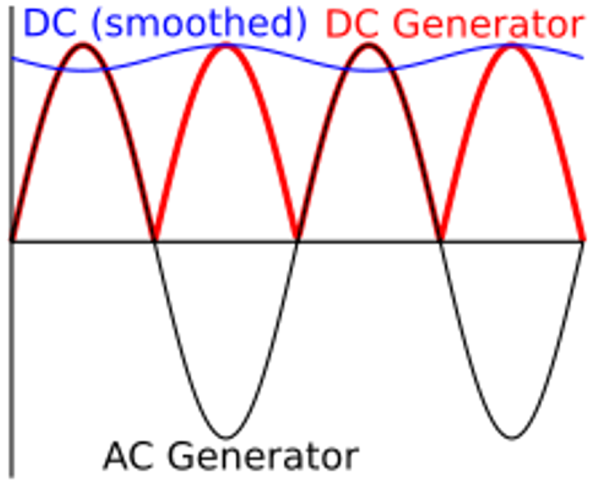

Выработка электроэнергии тремя обмотками



Осциллограммы переменного и постоянного тока







Постоянный ток (DC) - прямая линия
Переменный ток - обычно симметричен относительно 0

Пульсирующий (ток с постоянной составляющей) - любой сигнал, не пересекающий U = 0V

Компоненты

- Источники тока
  - Элементы питания и батареи
- Компоненты коммутации
- Пассивные
- Активные
  - Вакуумные
  - Полупроводниковые

Компоненты

- Условные графические обозначения
  - ГОСТ 2.743-91
  - ГОСТ 2.702-2011
- Принцип работы
- Варианты внешнего вида
- Маркировка

Источники питания

Рис. 11 - обозначения в эквивалентных схемах

Рис. 12.1 - обозначения в принципиальных схемах

Рис. 12.2 - предохранитель и разрядники

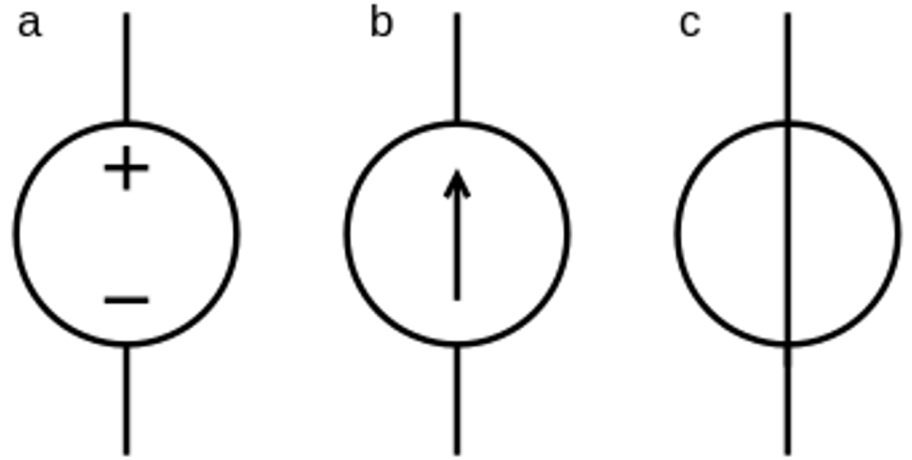


Рис. 11

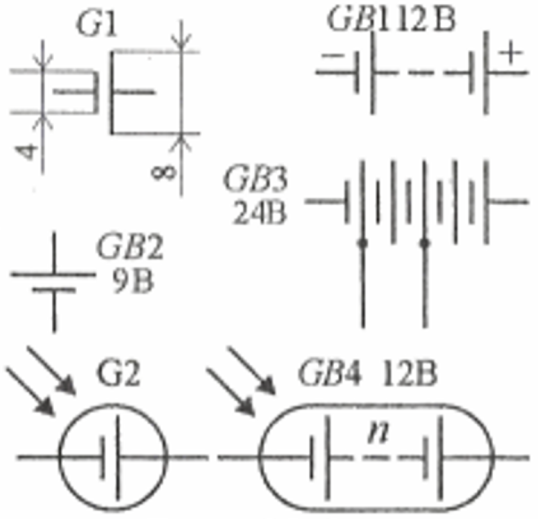


Рис. 12.1

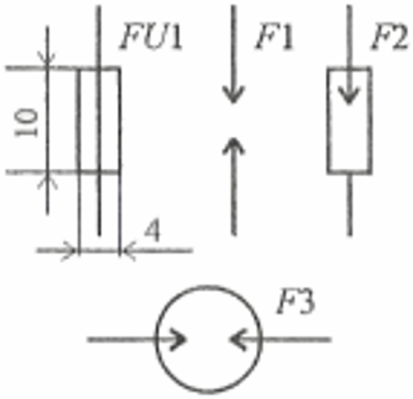


Рис. 12.2

Соединения

65 — одиночное гнездо

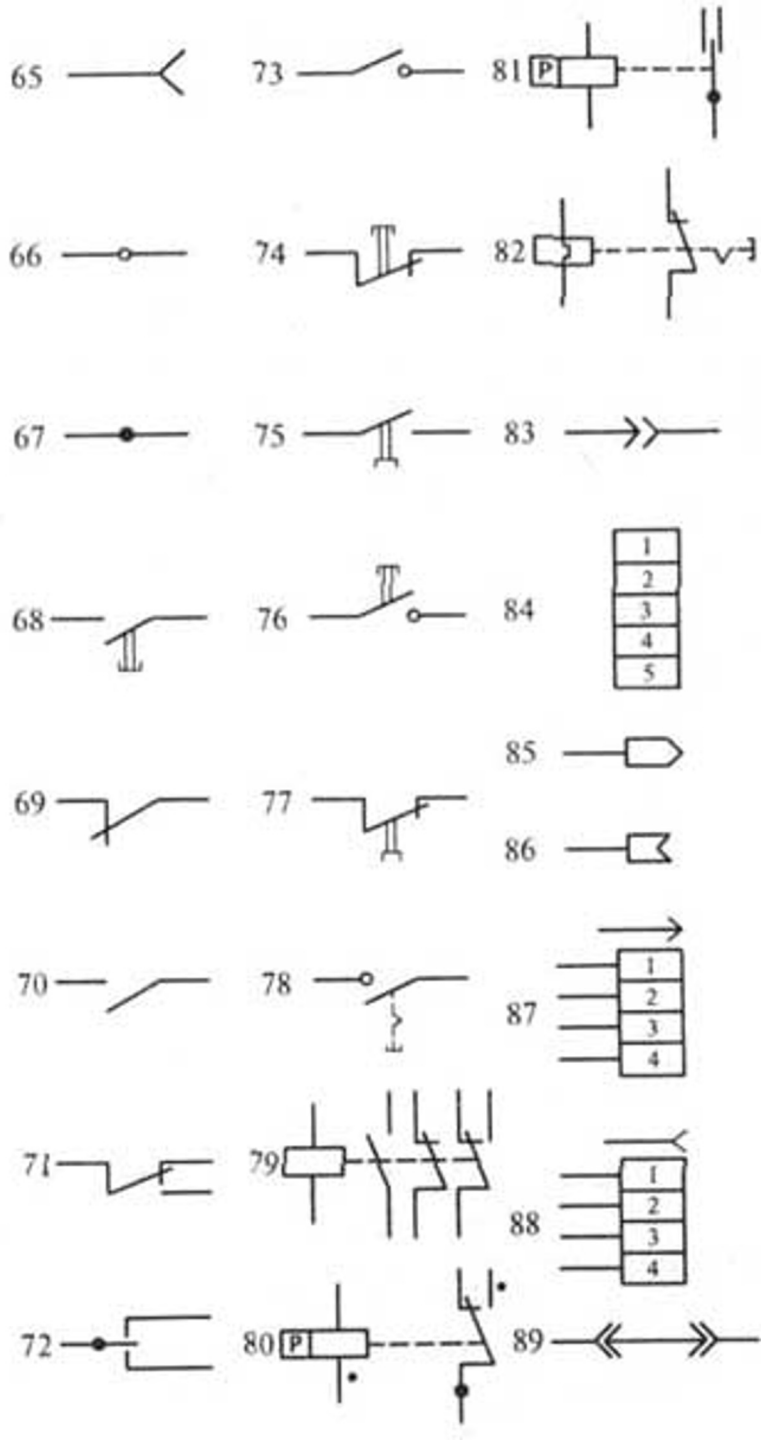
66 — разъёмное соединение (зажим)

67 — неразъёмное соединение (пайка)

68..78 — вы-/переключатели

79..82 — реле

83..89 — разъёмы



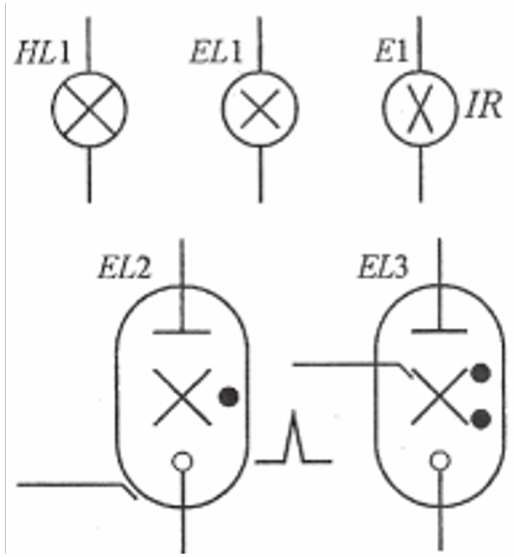
Нагрузки и индикаторы

Лампы накаливания

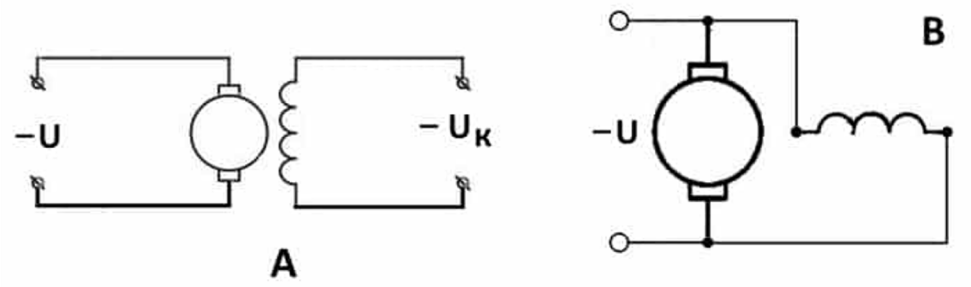
HL — индикаторная лампа

EL -— осветительная

Нижний ряд: газоразрядные лампы



Коллекторный двигатель



Компоненты

- Источники тока
  - Элементы питания и батареи
- Линии связи
- Компоненты коммутации (соединения)
- **Пассивные**
  - **Резисторы**
  - Конденсаторы
  - Катушки индуктивности
- Исполнительные устройства
- Активные
  - Вакуумные
  - Полупроводниковые

R - резистор

Наиболее простой элемент

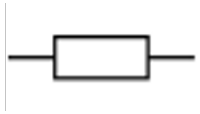
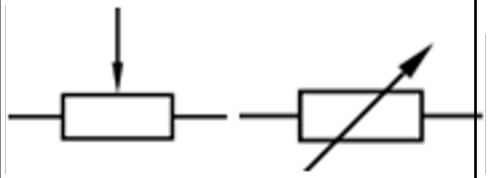
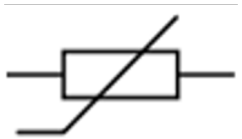
Используется для

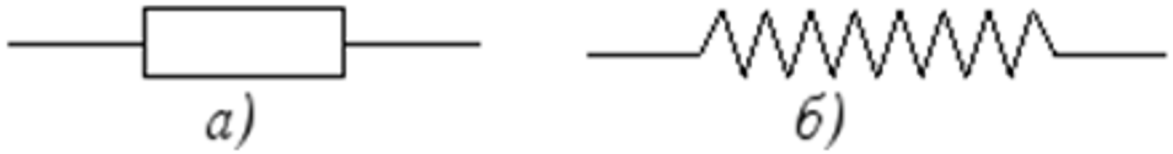
1. ограничения тока,
2. создания замкнутой цепи и линейного преобразования силы тока в напряжение и напряжения в силу тока, поглощения электрической энергии
3. Элемент для моделирования нагрузки

Резистор


КАК СОПРОТИВЛЯЕТСЯ РЕЗИСТОР
На поиск выхода и уходит энергия

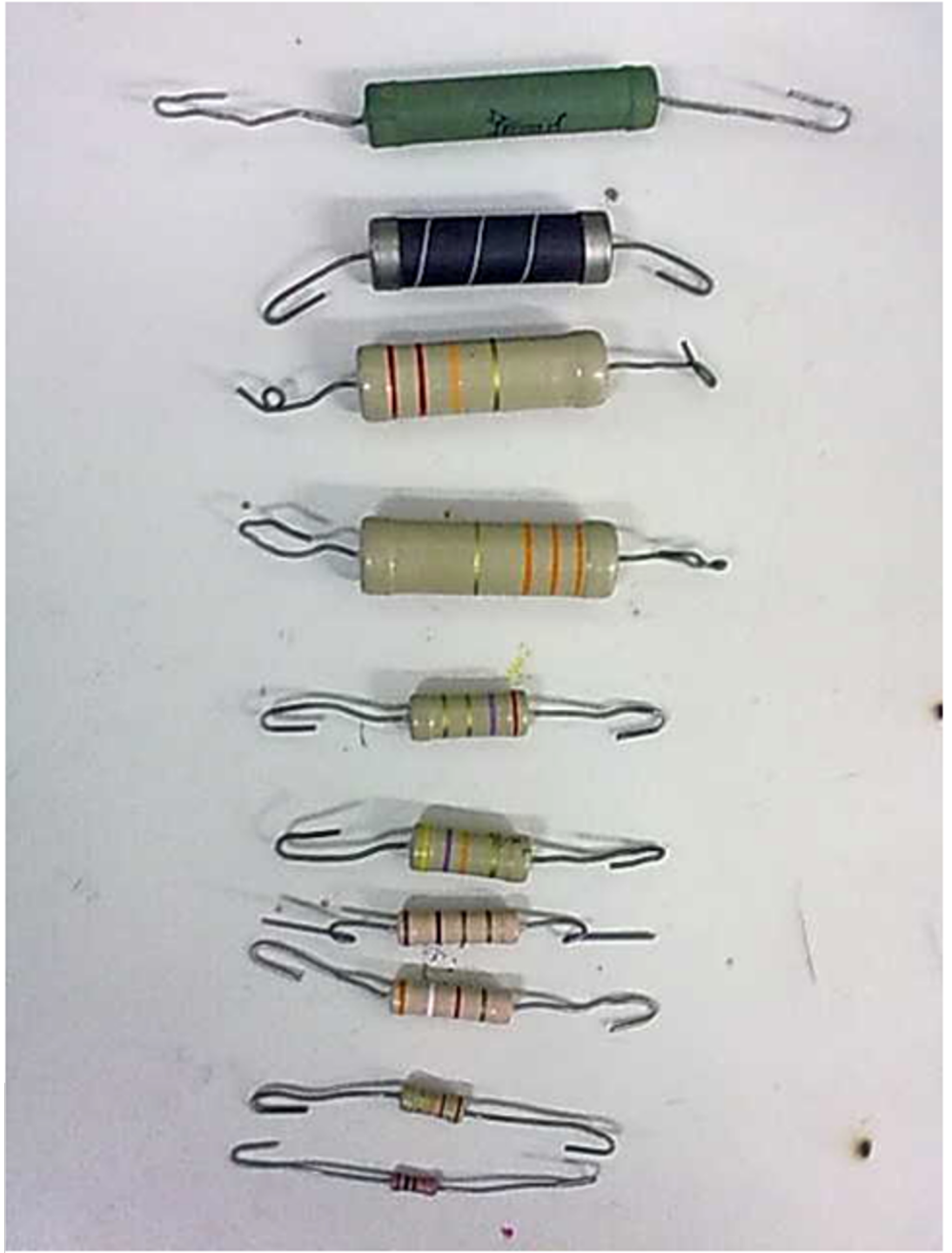
R

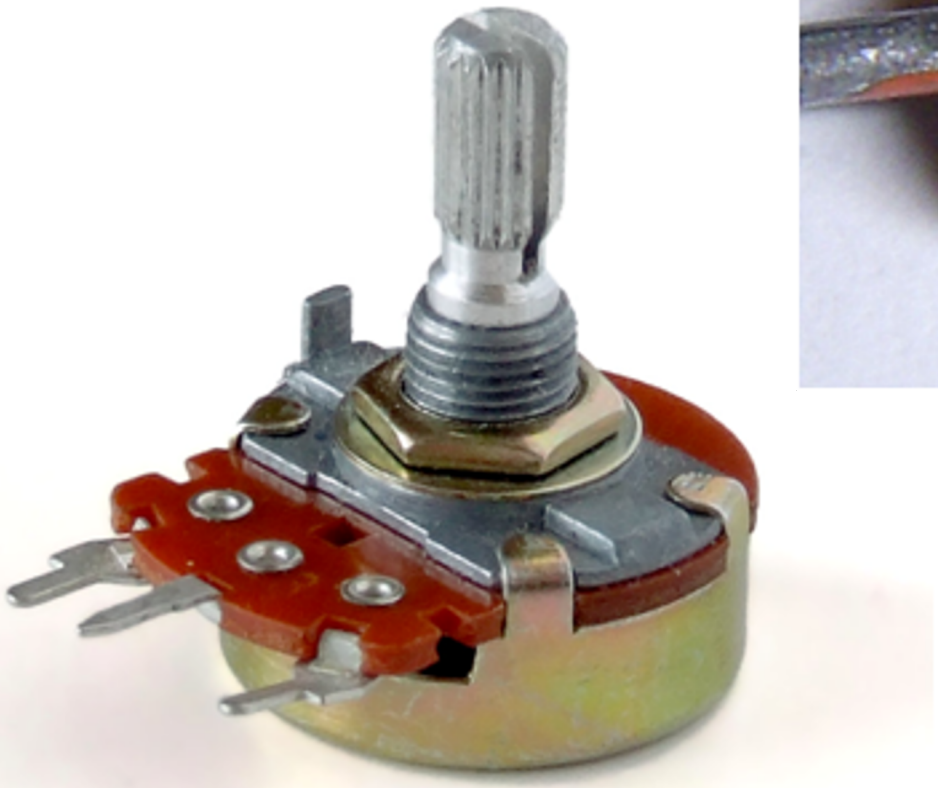
Обозначение по ГОСТ 2.728-74	Описание
	Постоянный резистор без указания номинальной мощности рассеивания
	Переменный резистор (реостат).
	Термистор (сопротивление зависит от температуры; бывают NTC и PTC)

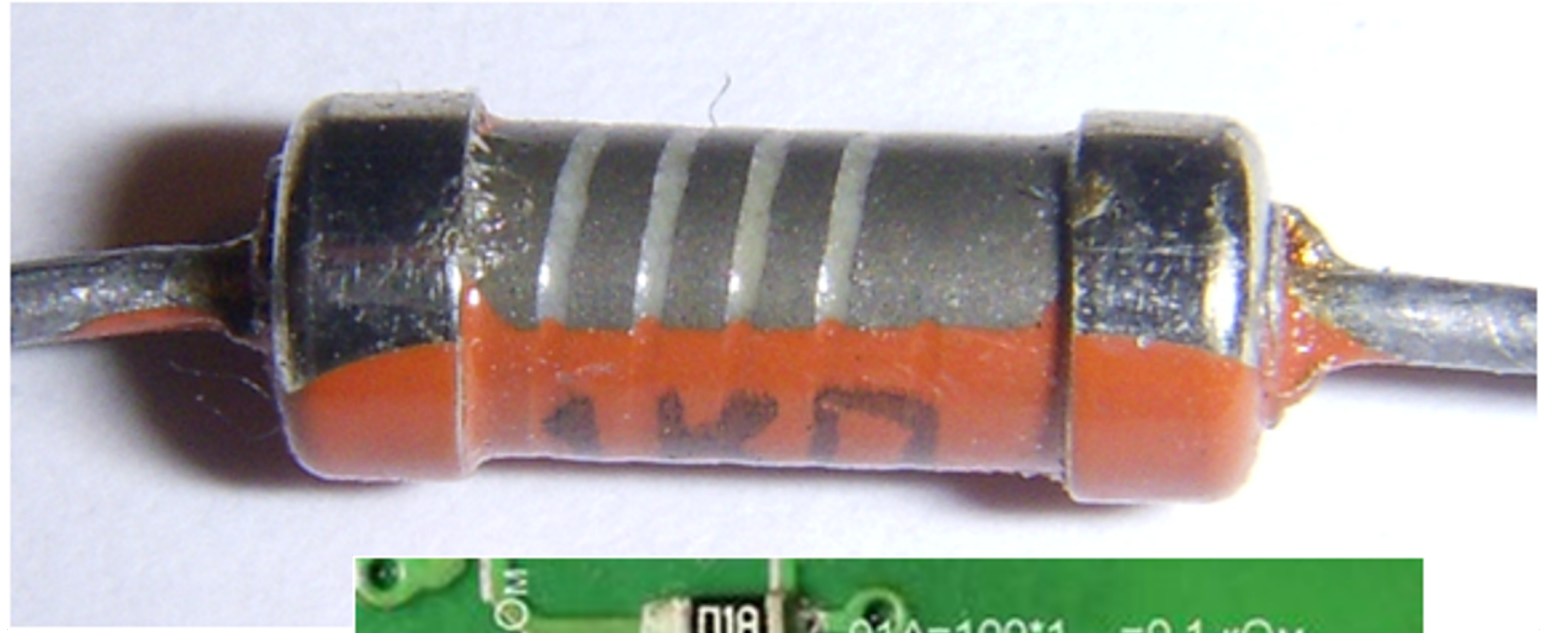


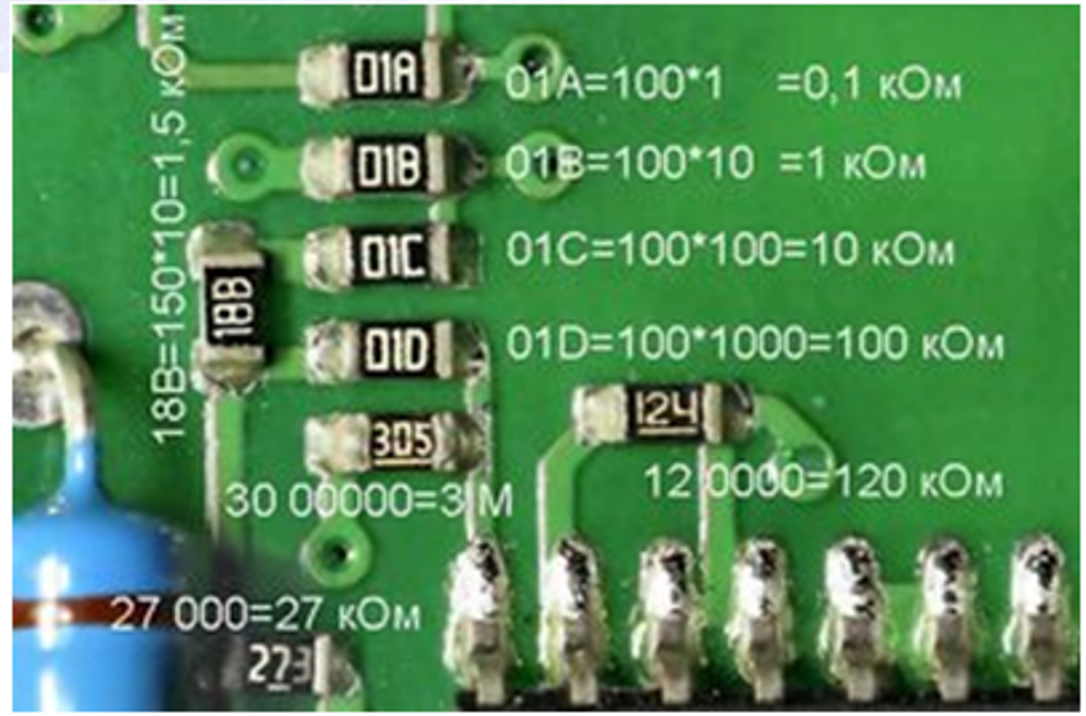
А) Обозначение, принятое в Германии и России

Б) Обозначение, принятое в США



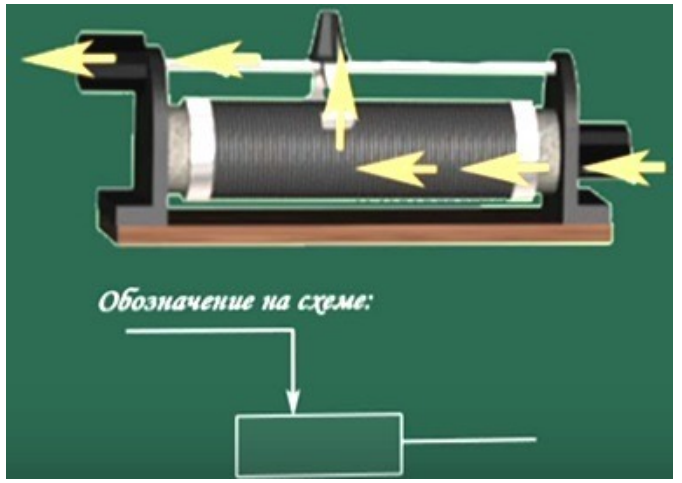


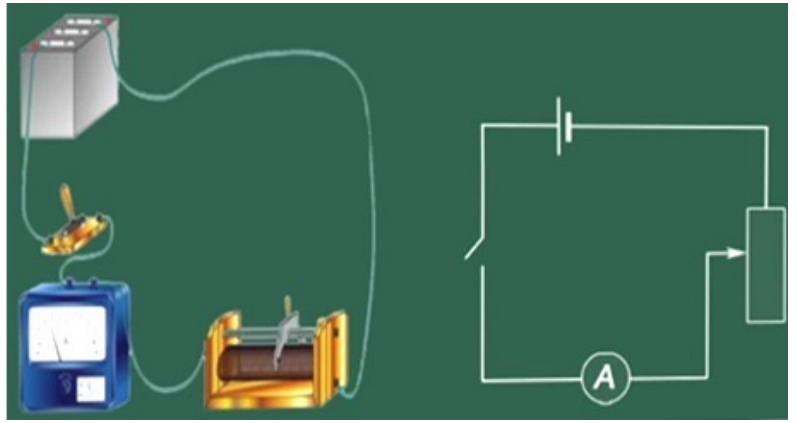



01A
01A=100*1 =0,1 кОм
01B
01B=100*10 =1 кОм
01C
01C=100*100=10 кОм
01D
01D=100*1000=100 кОм
18B=150*10=1,5 кОм
18B
305
30 00000=3 М
124
12 0000=120 кОм
27 000=27 кОм
273

Реостат

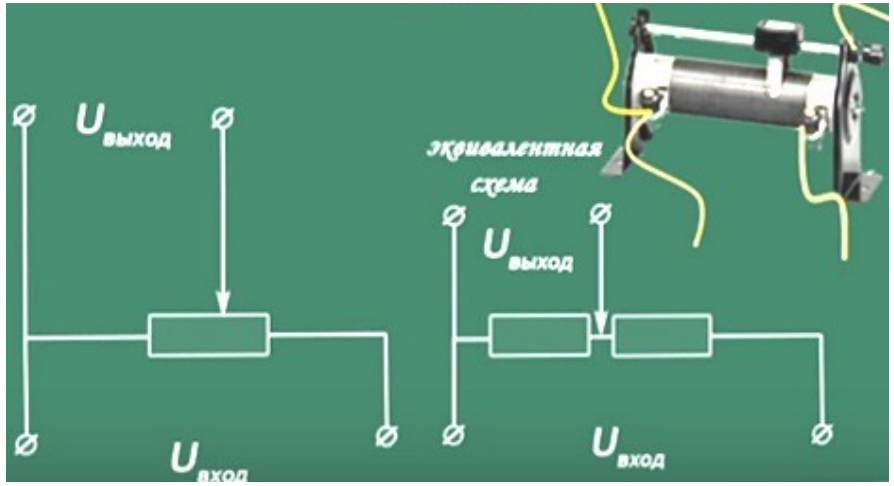
- Переменный резистор
- Подсоединен в цепь через две клеммы: один край обмотки и верхнюю подвижную клемму.
- Таким образом, в цепи задействована только часть обмотки реостата. Когда ползунок перемещается, то меняется сопротивление той части обмотки реостата, которая находится в цепи. Изменяется длина обмотки, сопротивление и сила тока в цепи.





Потенциометр

- Переменный резистор
- Реостат, у которого используется второй крайний контакт
- Работает в режиме делителя напряжения (регулируемого)



Параметры резисторов

Номинальное полное сопротивление R

Максимальная рассеиваемая мощность

Точность

Прочность изоляции

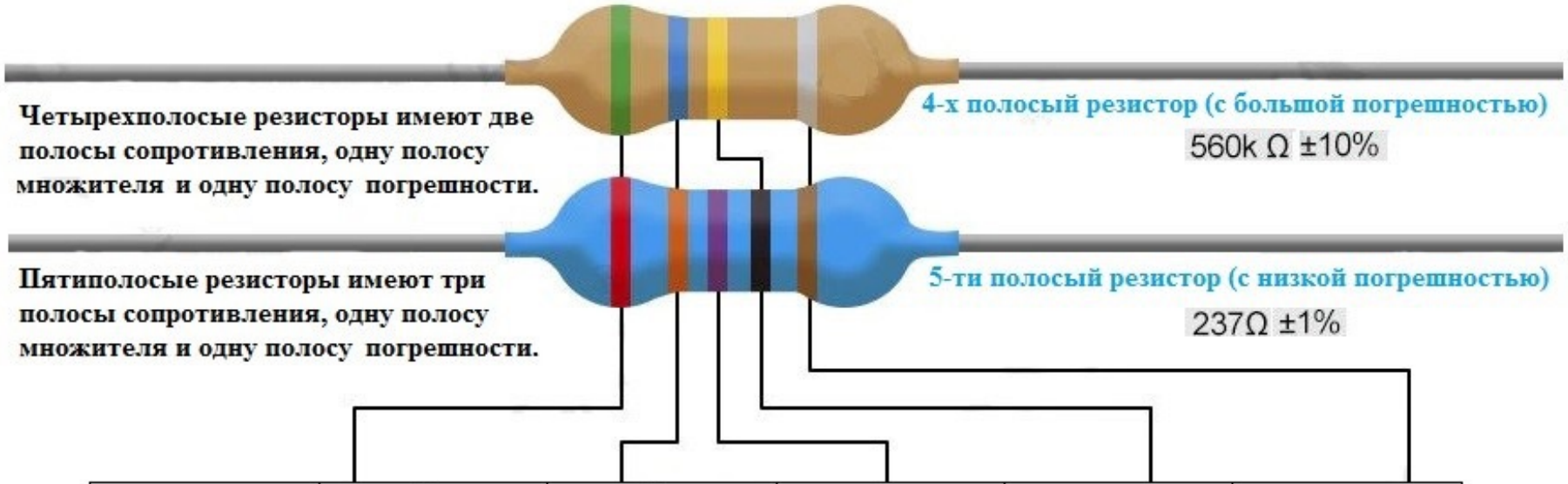
Маркировка резисторов

- Кодовая
  - СССР
  - Современная
- Цветовая

Маркировка СССР

- Позиционная
  - 10R
  - R10
  - 2R2
- Коэффициенты
  - R (E) – Омы
  - К – килоомы
  - М – мегаомы

Цветовая



Четырехполосые резисторы имеют две полосы сопротивления, одну полосу множителя и одну полосу погрешности.

4-х полосый резистор (с большой погрешностью)

560k Ω ±10%

Пятиполосые резисторы имеют три полосы сопротивления, одну полосу множителя и одну полосу погрешности.

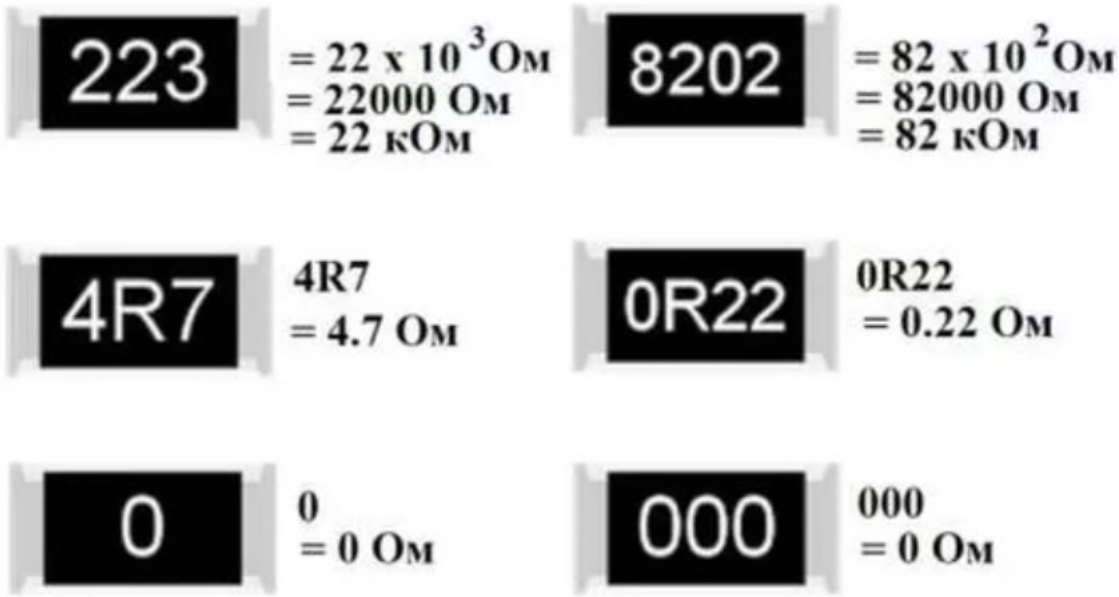
5-ти полосый резистор (с низкой погрешностью)

237Ω ±1%

Цвет	Цифра 1	Цифра 2	Цифра 3	Множитель	Погрешность
Черный	-	0	-	X 1Ω	
Коричневый	1	1	1	X 10Ω	±1%
Красный	2	2	2	X 100Ω	±2%
Оранжевый	3	3	3	X 1кΩ	
Желтый	4	4	4	X 10кΩ	
Зеленый	5	5	5	X 100кΩ	±0.5%
Синий	6	6	6	X 1MΩ	±0.25%
Фиолетовый	7	7	7	X 10MΩ	±0.1%
Серый	8	8	8		±0.05%
Белый	9	9	9		
Золотой	-	-	-	X 0.1Ω	±5%
Серебряный	-	-	-	X 0.01Ω	±10%

Кодовая

- Степенная (как и цветовая)
- 2-3 символа – мантисса
- Последний или предпоследний – множитель
- R как единицы Ом



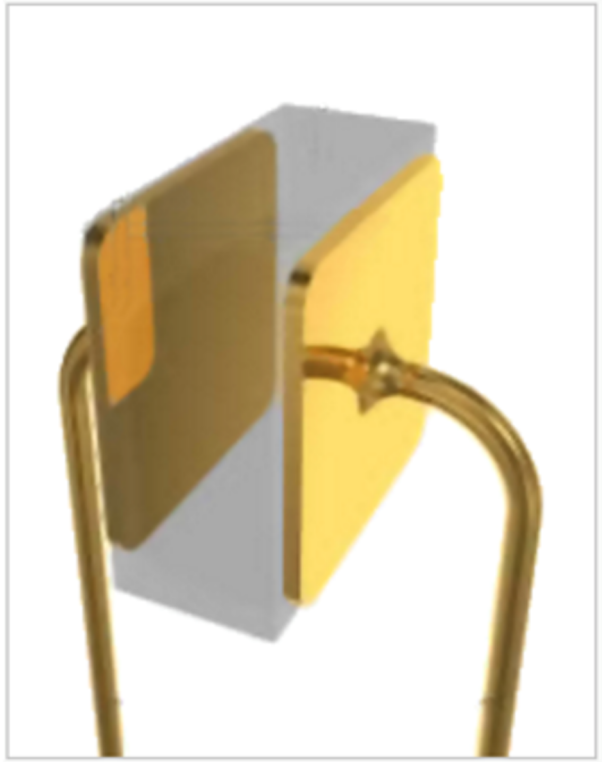
C - конденсатор

Накапливает заряд

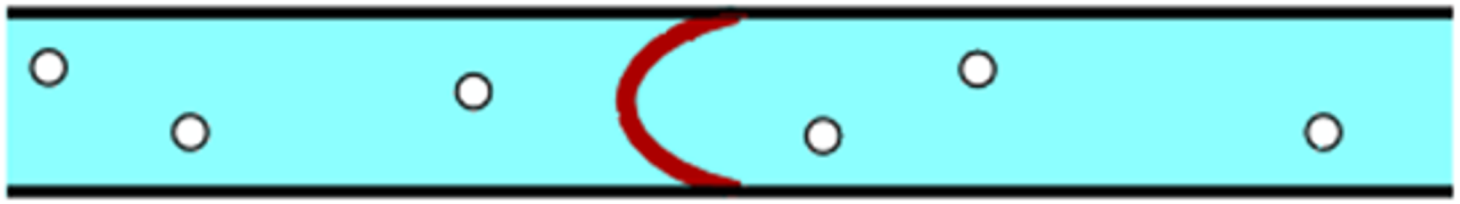
В цепи постоянного тока при подключении начинает течь ток, снижающийся по мере заряда конденсатора

В цепи переменного тока проводит колебания переменного тока посредством циклической перезарядки

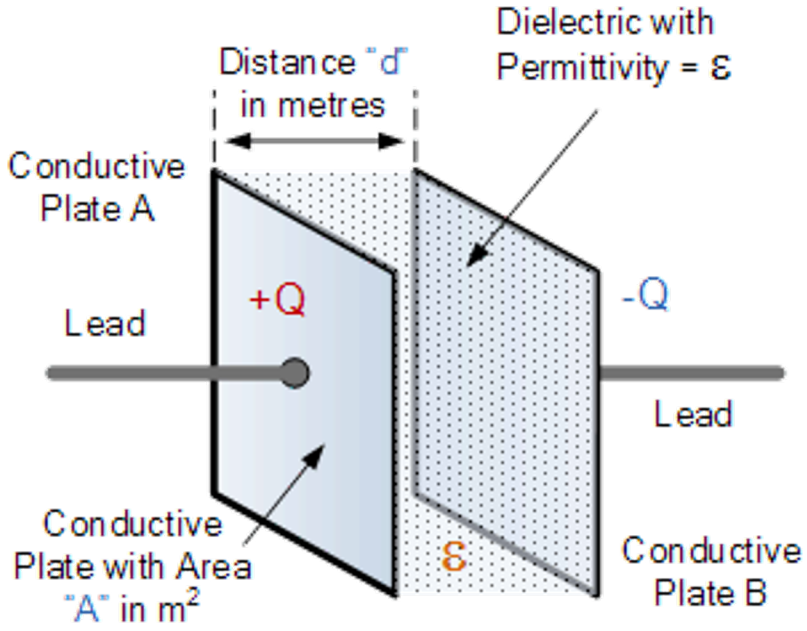
Нужен для задержки и о составляющей



Основа конструкции конденсатора — две токопроводящие обкладки, между которыми находится диэлектрик



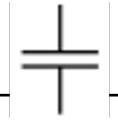
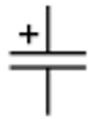
C - конденсатор

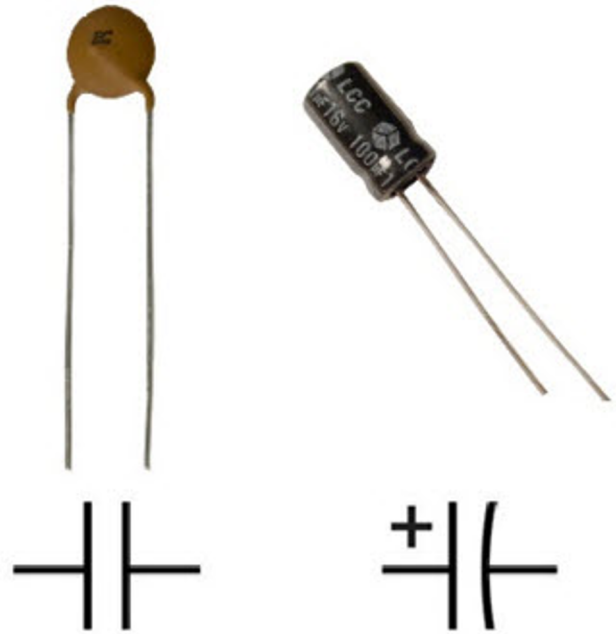


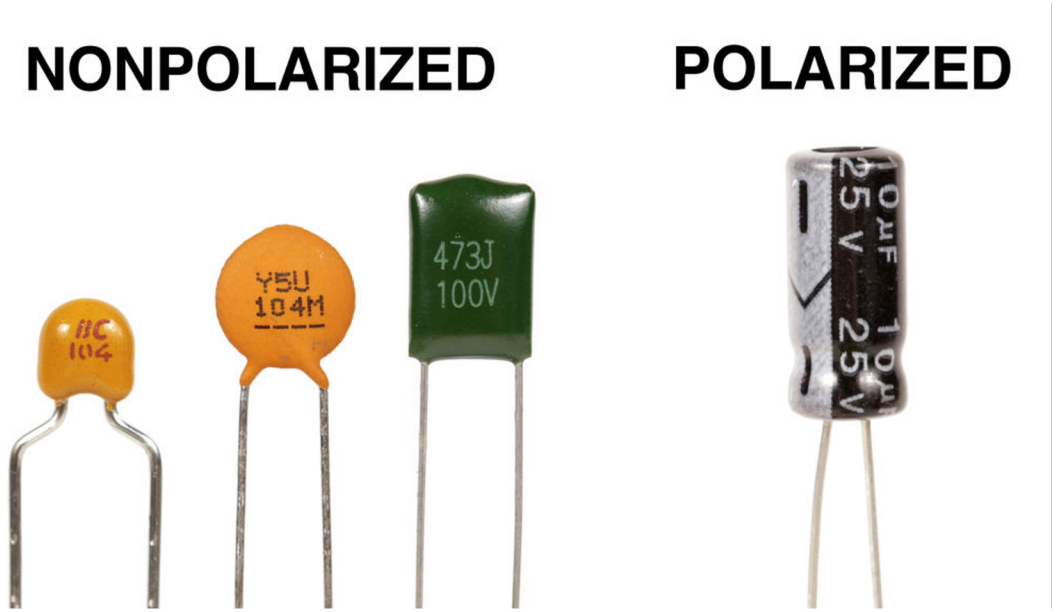
Заряд на обкладке пропорционален U между обкладками и ёмкости конденсатора

(q = CU)

C - конденсатор

Обозначение по ГОСТ 2.728-74	Описание
	Конденсатор постоянной ёмкости
	Полярный (обычно электролитический) конденсатор





Параметры конденсаторов

Номинальная ёмкость

=> Фактическая ёмкость может отличаться в зависимости от t, напряжения, возраста конденсатора и т.п.!

Рабочее напряжение

ESR – эквивалентное последовательное сопротивление

Максимальный рабочий ток

Удельная ёмкость

Пингвин - полярная птица

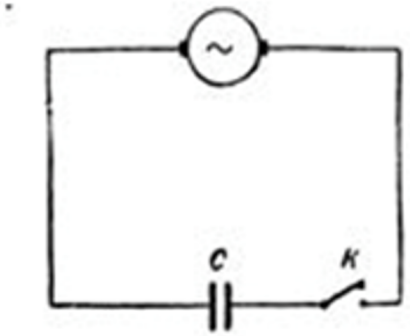


cybervantuz

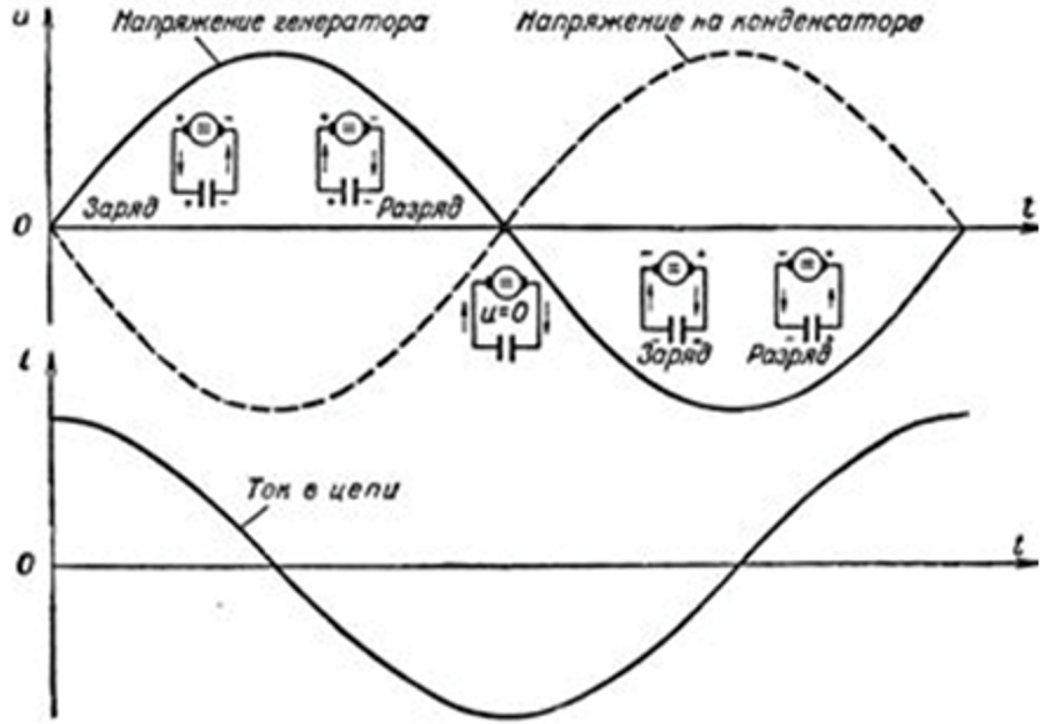
ПРОВЕРЯЙ ПРАВИЛЬНОСТЬ СБОРКИ СХЕМЫ!



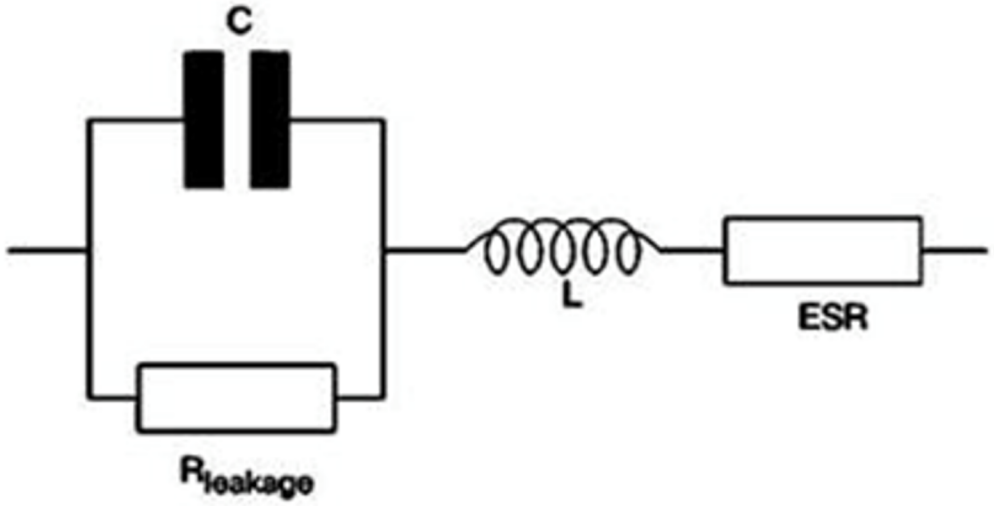
С в цепи переменного тока



- При переменном токе конденсатор постоянно заряжается и разряжается



- Из-за того, что обкладки имеют ненулевое сопротивление, эквивалентная схема С выглядит так:



С в цепи переменного тока



Полезные ссылки

- Условные графические обозначения