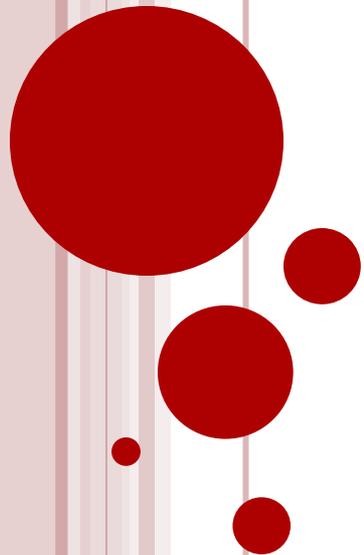


1. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

2. КОНДЕНСАТОРЫ

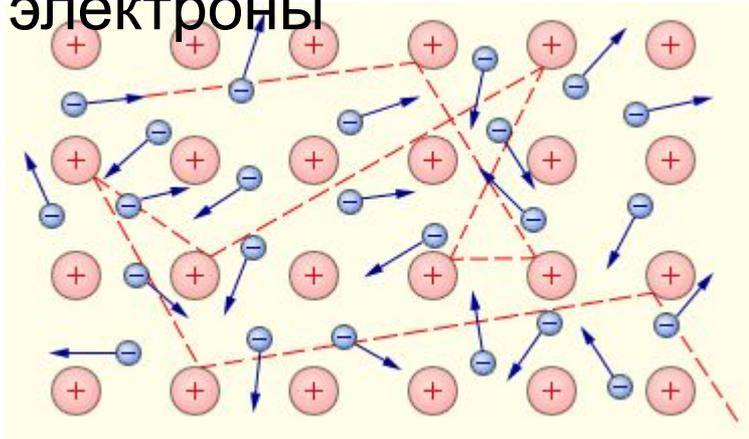


ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

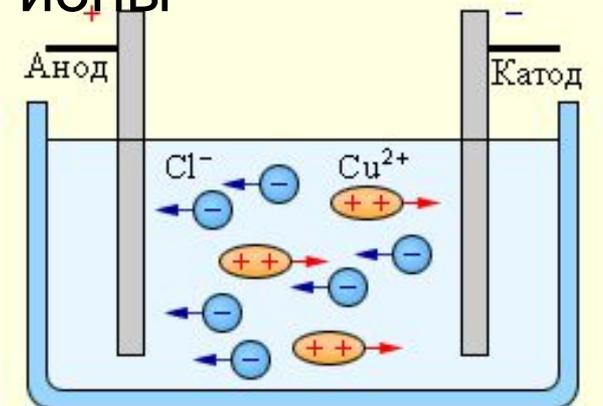
Электрический ток – упорядоченное движение заряженных частиц

Носители тока в различных средах:

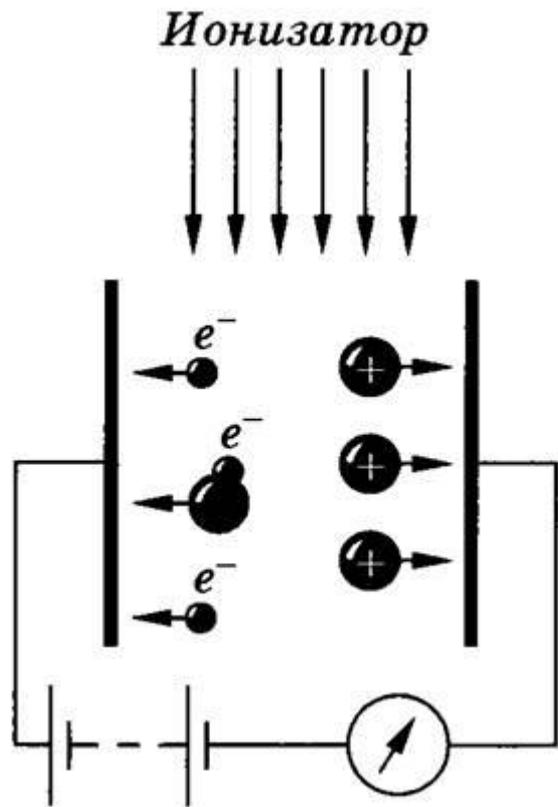
металлы – свободные электроны



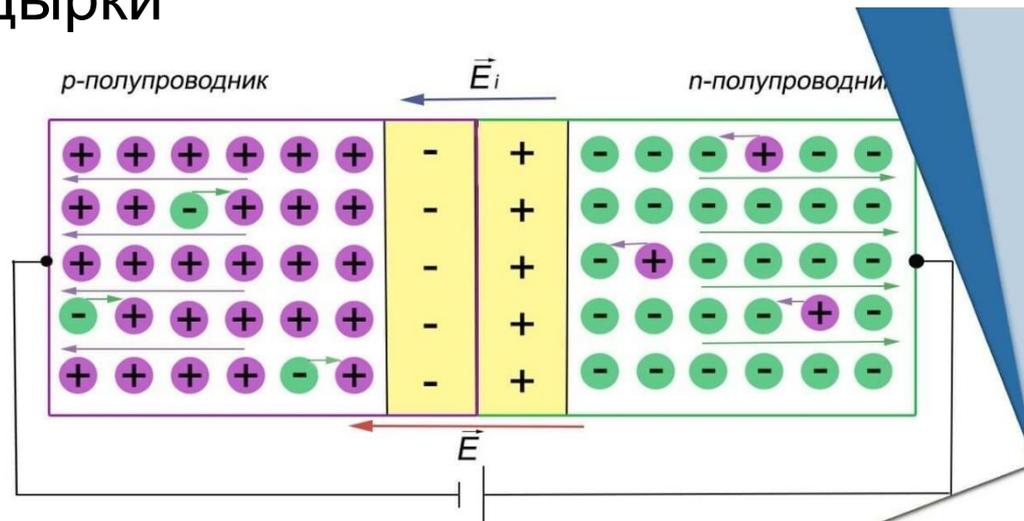
электролиты – ионы



газы – ионы и электроны



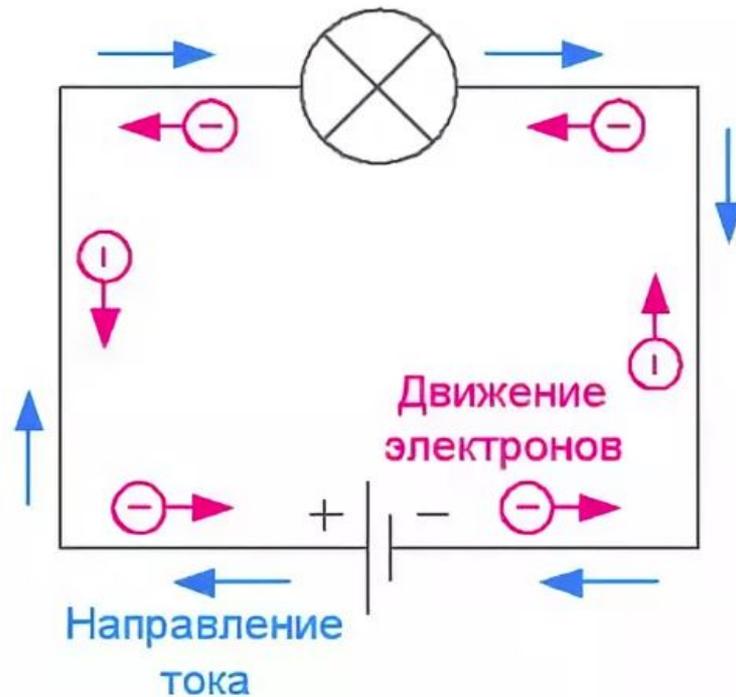
полупроводники – электроны и дырки



Условия существования тока:

- наличие свободных заряженных частиц
- наличие электрического поля внутри проводника

Направление электрического тока –
направлени
зарядов **ЬНЫХ**



ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Сила тока – заряд, проходящий через поперечное сечение проводника в единицу времени:

$$I = \frac{dq}{dt} \quad [A]$$

1 Ампер – это большой ток!

100 мА или 0,1 А – мах для человека

Постоянный электрический ток – ток, величина и направление которого **не изменяются** с течением времени:

$$I = q / t$$

ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА (ЭДС)

Внутри источника тока действуют **сторонние силы**

Это силы **не электростатического** происхождения: магнитные, химические, механические

Действие сторонних сил приводит к **разделению** зарядов по полюсам источника



ПРИМЕР УСТРОЙСТВА, ГДЕ ДЕЙСТВУЮТ СТОРОННИЕ СИЛЫ



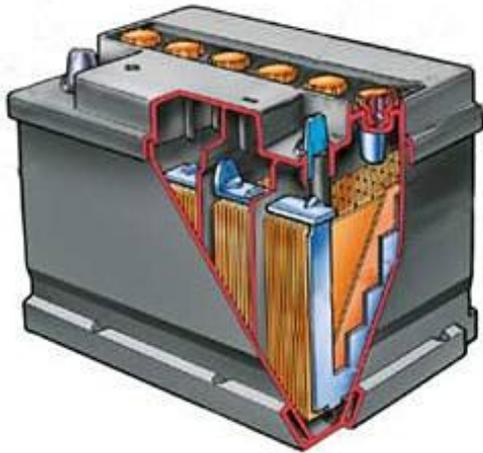
- (+) – анод (цинк)
- (-) – катод (марганец)
- электролит – сухой или жидкий
- химическая энергия преобразуется в электрическую



ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА

Примеры сторонних сил:

- 📌 **химические силы** – в гальванических элементах и аккумуляторах
- 📌 **магнитные силы** – в генераторах переменного
- 📌 **а**
механические силы – в электрофорной



ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА

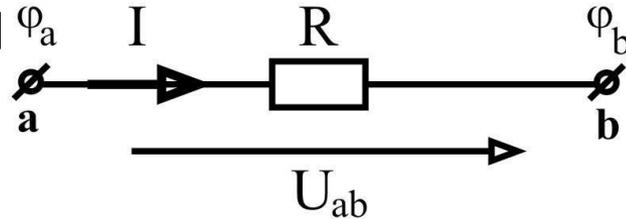
Электродвижущая сила (ЭДС) - отношение работы сторонних сил $A_{ст}$ по перемещению заряда q по замкнутому контуру к величине этого заряда:

$$\varepsilon = \frac{A_{ст}}{q} \quad [\text{В}]$$



ЗАКОН ОМА ДЛЯ ОДНОРОДНОГО УЧАСТКА ЦЕПИ

Однородный участок цепи – участок, не содержащий ист



Закон Ома: сила тока прямо

пропорциональна

напряжению и обратно пропорциональна

сопротивлению проводника

Сопротивление проводника: $R = \rho \frac{l}{S}$ [Ом]

ρ - **удельное электросопротивление** [Ом · м]

Зависит от рода материала, его физического состояния и температуры

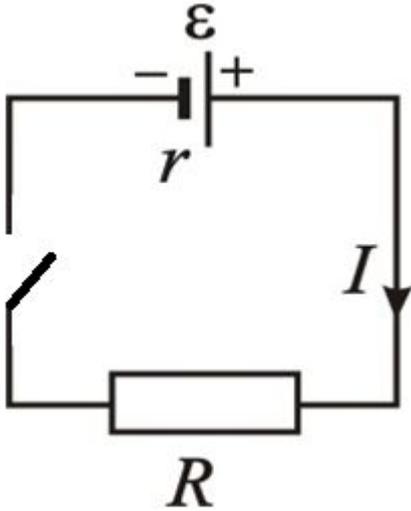
У хорошо проводящих металлов (Cu, Al, Ag) $\rho \sim 10^{-8}$

Ом · м

$$I = \frac{U}{R}$$

Закон Ома для замкнутой цепи

Замкнутая цепь **содержит источник тока**



На схеме:

R – внешнее сопротивление (все то, что подключено к источнику)

r – внутреннее сопротивление (сопротивление источника)

ε – ЭДС источника

Закон Ома для замкнутой цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

ЗАКОН ДЖОУЛЯ-ЛЕНЦА

Мощность тока:

Измеряется в ваттах [Вт]

$$P = UI$$

При протекании тока по проводнику он **нагревается**

При этом выделяемое **количество теплоты** будет равно

$$Q = I^2 R \cdot t$$

I – сила тока

R – сопротивление

t – время протекания тока

РАБОТА И МОЩНОСТЬ ТОКА

Выделяемая мощность может расходоваться на :

- нагревание участка цепи
- совершение работы над внешними телами
- протекание химических процессов

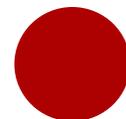
В отсутствие механического движения и химических реакций электрическая энергия идёт на **нагрев проводника**:

$$I = \text{const} \quad \longrightarrow \quad Q = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t$$

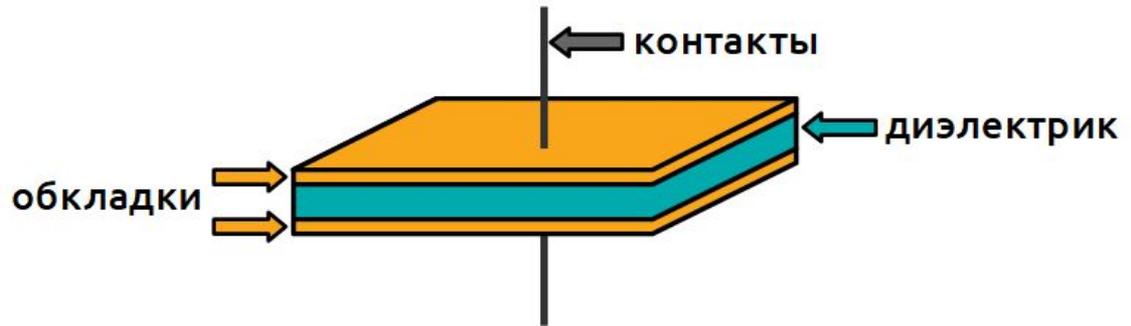
$$I \neq \text{const} \quad \longrightarrow \quad Q = \int_0^t I^2 R dt$$

Конденсаторы

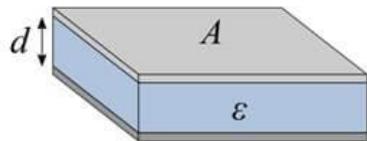
Конденсаторы служат для **накопления** электрического заряда (электрической энергии)



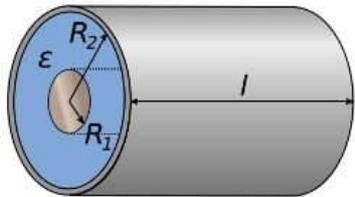
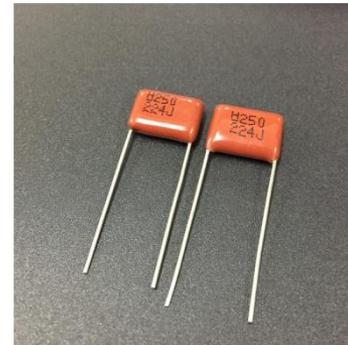
Устройство конденсатора: две пластины и диэлектрик (воздух, бумага, слюда, керамика)



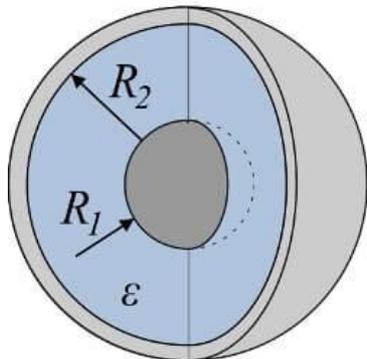
Виды конденсаторов:



Плоский конденсатор



Цилиндрический конденсатор



Сферический конденсатор



ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРА

$$C = \frac{Q}{U}$$

Отношение заряда одной из пластин к напряжению (разности потенциалов) между ними

Единицы измерения

- СИ: 1 Кл
 $[C] = \frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ В}} = 1 \text{ Ф (фарад)}$
- 1 фарад – емкость проводника, у которого изменение заряда на 1 Кл вызывает изменение потенциала на 1В.
- 1 мкФ = 10^{-6} Ф
- 1 пФ = 10^{-12} Ф



Емкость плоского конденсатора:

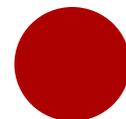
$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d},$$

- где S - площадь пластины (обкладки) конденсатора
- d - расстояние между пластинами
- ϵ_0 - электрическая постоянная
- ϵ - диэлектрическая проницаемость

Энергия заряженного конденсатора:

$$W = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$

W – энергия заряженного конденсатора (энергия электрического поля), Дж
 q - заряд пластины конденсатора, Кл
 U - разность потенциалов, В
 C – электроемкость конденсатора, Ф



Емкость конденсатора зависит:

- от площади пластин
- от расстояния между пластинами
- от диэлектрика между пластинами

$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$$

Емкость конденсатора не зависит:

- от заряда конденсатора
- от напряжения между пластинами

$$C = \frac{q}{U}$$

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

