

ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Электрический ток

Электрические цепи

Законы Ома для участка и для полной цепи

План:

1. *Электрический ток*
2. *Сила тока*
3. *Условия существования электрического тока*
4. *Закон Ома для участка цепи*
5. *Сопротивление*
6. *Электрические цепи. Виды соединения в электрической цепи*
7. *Работа и мощность постоянного тока*
8. *Электродвижущая сила*
9. *Закон Ома для полной цепи*

*Электрический ток – упорядоченное и
направленное движение заряженных частиц*

*За направление электрического тока принимают
направление движения положительно заряженных
частиц*

Сила электрического тока

$$I = q / t$$

I – сила электрического тока $[I] = A$

q – электрический заряд $[q] = Кл$

t – время прохождения тока $[t] = с$

Сила тока равна отношению заряда, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени, к данному интервалу времени

Условия необходимые для существования электрического тока

- 1. Наличие свободных зарядов - проводник (проводящий материал)*
- 1. Сила электрического поля, под действием которой частицы движутся направленно и упорядоченно – источник тока*
- 2. Замкнутая электрическая цепь*

Сила тока в проводнике

$$I = q_0 n S V$$

I – сила электрического тока $[I] = \text{А}$

q_0 – заряд частицы $[q] = \text{Кл}$

n – концентрация частиц

S – площадь поперечного сечения проводника $[S] = \text{м}^2$

V – скорость частиц $[V] = \text{м/с}$

Плотность электрического тока

$$j = I / S$$

J - плотность тока $[J] = \text{A}/\text{м}^2$

I – сила электрического тока $[I] = \text{A}$

S – площадь поперечного сечения проводника $[S] = \text{м}^2$

Плотность электрического тока равна отношению силы электрического тока , проходящего по проводнику к площади поперечного сечения проводника

Действие электрического тока:

- 1. Тепловое – нагревание проводника, при прохождении электрического тока. (проявляется для всех проводящих веществ, кроме сверхпроводников)*
- 2. Химическое – химическая реакция, при течении тока через электролит. (проявляется только для электролитов и сплавов металлов)*
- 3. Магнитное – распространение магнитного поля в пространстве, при прохождении электрического тока по проводнику. (проявляется для всех проводящих веществ)*

Электрическая цепь

Электрическая цепь – соединение состоящее из источника тока, соединительных проводов, измерительных устройств, устройств потребляющих электрическую энергию и замыкающего устройства.

Виды соединений в электрической цепи:

1. последовательное
2. параллельное
3. смешанное

Закон Ома для однородного участка цепи

Зависимость силы электрического тока на участке цепи установил немецкий физик Георг Ом экспериментально:

$$I = U / R = UG,$$

I – сила электрического тока $[I] = A$

U – напряжение $[U] = B$

R - сопротивление проводника $[R] = Ом$

$G = 1 / R$ — электропроводимость участка цепи

Сила электрического тока на участке цепи прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

***Удельное сопротивление вещества, из которого
изготовлен проводник:***
 $\rho = R l / S$

ρ - удельное сопротивление вещества $[\rho] = \text{Ом/м}$

R - сопротивление $[R] = \text{Ом}$

I – сила электрического тока $[I] = \text{А}$

S – площадь поперечного сечения проводника $[S] = \text{м}^2$

Удельное сопротивление вещества определяется по таблице

Сопротивление проводника

$$I = U / R$$



$$R = U / I$$

$$R = \rho l / S$$

R - сопротивление

ρ - удельное сопротивление вещества

l - длина проводника

S - площадь поперечного сечения проводника

$$[R] = \text{Ом}$$

$$[\rho] = \text{Ом/м}$$

$$[l] = \text{м}$$

$$[S] = \text{м}^2$$

Сопротивление проводника – противодействие вещества прохождению электрического тока, зависит от материала из которого изготовлен проводник и геометрических размеров проводника.

Работа электрического тока

$$A = U\Delta q = IU\Delta t$$

A - работа электрического тока [A] = Дж

*Работа тока на участке цепи равна
произведению силы тока, напряжению и времени
прохождения тока по проводнику*

Мощность электрического тока

$$P = A / \Delta t = IU$$

P - мощность электрического тока [P] =Вт

Мощность тока равна отношению работы тока за время, к данному интервалу времени

Закон Джоуля-Ленца

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

Количество теплоты выделяемое проводником с током равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения электрического тока по проводнику

Закон Джоуля-Ленца справедлив в любой точке электрического поля

$$w = E^2 / \rho = \sigma E^2$$

$w = Q / V \Delta t$ — плотность тепловой мощности в проводнике с током

Электродвижущая сила источника

$$\mathcal{E} = A_{ст} / q$$

$\mathcal{E}$ - ЭДС :электродвижущая сила источника $[\mathcal{E}] = V$

Электродвижущая сила в замкнутом контуре равна отношению работы сторонних сил при перемещении заряда вдоль контура к величине заряда

Закон Ома для полной цепи

Зависимость силы электрического тока в замкнутой цепи установил немецкий физик Георг Ом экспериментально:

$$I = \mathcal{E} / (R + r)$$

Сила тока в полной цепи равна отношению ЭДС источника тока к полному сопротивлению цепи

$R + r$ — полное сопротивление цепи равно сумме внешнего сопротивления (проводника) и внутреннего сопротивления (источника тока)

Задание:

- 1. Оформить конспект темы: «Законы постоянного тока»*
- 2. Выучить основные понятия темы.*