3.2 Законы постоянного тока

3.2.1 Сила тока. Постоянный ток.

Отношение заряда, который переносится через поперечное сечение проводника за промежуток времени, к этому промежутку времени называют силой тока.

$$\mathrm{I} = \frac{\Delta \mathrm{q}}{\Delta \mathrm{t}} = q'(t)$$

Сила тока - величина скалярная. Она может быть как $\mathrm{I} > 0$, если направление тока совпадает с условно выбранным положительным направлением вдоль проводника, в противном случае $\mathrm{I} < 0$.

3.2.2 Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС.

Чтобы существовал электрический ток необходимо:

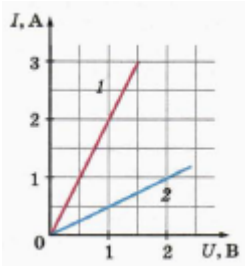
- Наличие свободных заряженных частиц.
- Наличие электрического поля (поле создают источники тока).

Для существования тока в проводнике необходимо создать разность потенциалов на его концах. Сила тока определяется этой разностью потенциалов. Чем больше напряженность электрического поля в проводнике, тем большую скорость направленного движения приобретают заряженные частицы.

3.2.3 Закон Ома для участка цепи

Зависимость силы тока от напряжения носит название закона Ома (выполняется для металлов и растворов электролитов).

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



3.2.4 Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества.

Сила тока зависит от свойств проводника. Разные проводники обладают различными сопротивлениями.

- Сопротивление зависит от материала, из которого изготовлен проводник.
- Сопротивление зависит от длины проводника.
- Сопротивление зависит от площади поперечного сечения проводника.

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

3.2.5 Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока

В источнике тока на свободные заряды действуют силы, которые имеют не электростатическую природу. Их называют сторонними силами. В результате действия сторонних сил происходит разделение зарядов.

$$\mathcal{E} = \frac{A_{\text{стор}}}{q}$$

Сопротивление источника тока это сопротивление на внутреннем участке цепи. Представим некую замкнутую цепь. В этой цепи есть два участка. Внешний и внутренний. Внешний участок это может быть некая электрическая цепь, включающая в себя какие либо элементы. Для простоты представим их в виде обобщённого сопротивления **R.**

Внутренняя же часть это источник тока. Он также обладает неким электрическим сопротивлением. Оно, как правило, достаточно мало. По сравнению с сопротивлением внешней цепи. Обозначим его как **r**. Называется оно **внутренним сопротивлением** источника тока. Оно определяет количество потерь энергии при прохождении тока через источник тока.

3.2.6 Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.

Сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна ЭДС источника тока и обратно пропорциональна общему (полному) сопротивлению цепи.

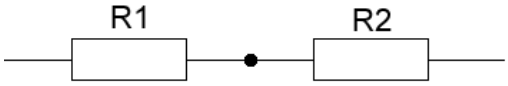
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

liskosnik2011@yandex.ru

3.2.7 Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.

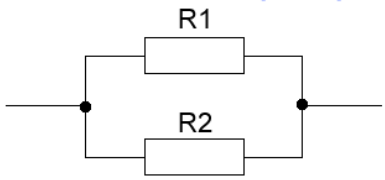
Последовательное соединение

$$I = I_1 = I_2$$
$$U = U_1 + U_2$$
$$R = R_1 + R_2$$



Параллельное соединение

$$I = I_1 + I_2$$
$$U = U_1 = U_2$$
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



3.2.8 Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца

Работу электрического поля по перемещению свободных зарядов в проводнике называют работой тока.

$$\mathrm{A} = \mathrm{qU}$$
$$\mathrm{A} = \mathrm{UIt}$$

Проводник, по которому течет ток, нагревается, нагревание объясняется сталкиванием электронов проводимости со встречными частицами.

Закон Джоуля-Ленца

Количество теплоты, выделившееся за время t в проводнике сопротивлением R, сила тока в котором равна I, выражается формулой

$$\mathrm{Q} = \mathrm{I}^2\mathrm{Rt}$$

3.2.9 Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.

Мощностью тока P называют отношение работы тока A к промежутку времени t, в течение которого эта работа совершена:

$$\mathrm{P} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{t}} = \mathrm{IU} = \mathrm{I}^2\mathrm{R} = \frac{\mathrm{U}^2}{\mathrm{R}}$$

3.2.10 Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод

Электрический ток в металлах – это упорядоченное движение электронов под действием электрического поля.

Хорошая электропроводность металлов объясняется высокой концентрацией свободных электронов, равной по порядку величины числу атомов в единице объема.

Электролитами принято называть проводящие среды, в которых протекание электрического тока сопровождается переносом вещества. Носителями свободных зарядов в электролитах являются положительно и отрицательно заряженные ионы.

В нормальном состоянии газы состоят из электрически нейтральных молекул и атомов и, следовательно, не могут проводить электрический ток. Процесс ионизации заключается в том, что под действием высокой температуры или некоторых лучей молекулы газа теряют электроны и тем самым превращаются в положительные ионы.

Электрический ток, возникающий в процессе ионизации газа, – ток в газах – это встречный поток ионов и свободных электронов.

Почти вся окружающая нас природа состоит из полупроводниковых веществ. Оксиды металлов, сульфиды и т.д. обладают проводниковыми свойствами. Германий и кремний - наиболее широко применяемые полупроводниковые элементы. Полупроводники называются беспримесными, если они идеально химически чисты и имеют идеальную кристаллическую решетку. Такую проводимость называют собственной проводимостью полупроводника.

Примесная проводимость:

1) Проводимость n – типа (электронная) – основные носители зарядов – электроны.

2) Проводимость p – типа (дырочная) – основные носители зарядов – дырки.

Способность n–p-перехода пропускать ток практически только в одном направлении используется в приборах, которые называются полупроводниковыми диодами.

liskosnik2011@yandex.ru