



ПОНЯТИЯ И ВЕЛИЧИНЫ:

- *Сторонние силы*
- *Электродвижущая сила*
- *Внешняя часть цепи*
- *Внутренняя часть цепи*
- *Источник тока*

Законы:

- Ома для замкнутой цепи



Аспекты жизнедеятельности человека:

- *Ток короткого замыкания*
- *Правила электробезопасности в различных помещениях*
- *Плавкие предохранители*

Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Источники тока.

Для получения в электрической цепи постоянного тока на заряды должны действовать какие-либо силы, отличные от (кулоновских) сил электростатического поля. Такие силы получили название **сторонних сил**. Характеристикой действия сторонних сил является электродвижущая сила (**ЭДС**), которая численно равна работе сторонних сил по перемещению единичного положительного (пробного) заряда по замкнутой цепи или, другими словами, определяется работой сторонних сил по перемещению заряда по замкнутому контуру, отнесенной к величине этого заряда,

ЭДС измеряется в вольтах. Участок цепи, на котором есть **ЭДС**, называют **неоднородным участком цепи**.

Внутри источника заряды движутся против кулоновских сил под действием сторонних сил, а во всей остальной цепи их приводят в движение электрическое поле. Такими источниками могут быть гальванические элементы, аккумуляторы, электрические генераторы постоянного тока.

ЭДС источника тока равна электрическому напряжению на его зажимах при разомкнутой цепи.

Из закона сохранения энергии следует, что работа сторонних сил равна выделившемуся в цепи количеству теплоты

$$Q = I^2 \cdot R_0 \cdot \Delta t$$

где $R_0 = R + r$ – полное сопротивление цепи, а R – сопротивление внешней цепи, r – внутреннее сопротивление источника.

Тогда $\varepsilon \cdot I \cdot \Delta t = I^2 \cdot (R + r) \Delta t$

Отсюда получаем **закон Ома для полной цепи**:

Сила тока в полной цепи равна электродвижущей силе источника, деленной на сумму сопротивлений внешнего и внутреннего участков цепи.

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

В том случае, когда сопротивление внешней цепи стремится к нулю, в цепи возникает ток короткого замыкания – максимально возможный ток в данном источнике

$$I_{\text{кз}} = \frac{\mathcal{E}}{r}.$$

Сила тока короткого замыкания – максимальная сила тока, которую можно получить от данного источника с электродвижущей силой и внутренним сопротивлением r . У источников с малым внутренним сопротивлением ток короткого замыкания может быть очень велик и вызывать разрушение электрической цепи или источника. Например, у свинцовых аккумуляторов, используемых в автомобилях, сила тока короткого замыкания может составлять несколько сотен ампер. Особенно опасны короткие замыкания в осветительных сетях, питаемых от подстанций (тысячи ампер). Чтобы избежать разрушительного действия таких больших токов, в цепь включаются предохранители или специальные автоматы защиты сетей. У гальванических элементов сила тока короткого замыкания небольшая и поэтому он для них не очень опасен.