

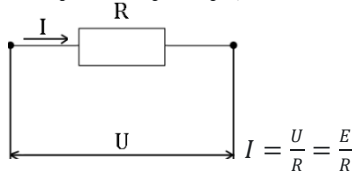
7. Закон Ома.

1. Для участка цепи

Закон Ома может быть применен не только ко всей цепи, но и к любому ее участку

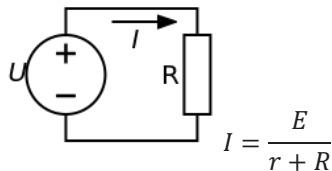
Закон Ома – физическая закономерность, которая определяет взаимосвязь между током, напряжением и сопротивлением проводника. Он имеет две основные формы.

Формулировка закона Ома для участка цепи – сила тока прямо пропорциональна напряжению, и обратно пропорциональна сопротивлению.



2. Для полной цепи

Формулировка закона Ома для полной цепи - сила тока прямо пропорциональна сумме ЭДС цепи, и обратно пропорциональна сумме сопротивлений источника и цепи, где E – ЭДС, R – сопротивление цепи, r – внутреннее сопротивление источника.



Электродвижущая сила - это физическая величина, которая характеризует работу внешних сил в источнике ЭДС

В каждом источнике присутствует внутреннее сопротивление r , оно зависит от параметров самого источника. В цепи также существует сопротивление R , оно зависит от параметров самой цепи.

Формулу закона Ома для полной цепи можно представить в другом виде. А именно: ЭДС источника цепи равна сумме падений напряжения на источнике и на внешней цепи.

$$E = Ir + IR = U_r + U_R$$

3. В дифференциальной форме

Сопротивление R зависит как от материала, по которому течёт ток, так и от геометрических размеров проводника.

Полезно переписать закон Ома в так называемой дифференциальной форме, в которой зависимость от геометрических размеров исчезает, и тогда закон Ома описывает исключительно электропроводящие свойства материала. Для изотропных материалов имеет

$\vec{j} = \sigma \vec{E}$ где: \vec{j} - вектор плотности тока, σ - удельная проводимость, \vec{E} - вектор напряжённости электрического поля.

Все величины, входящие в это уравнение, являются функциями координат и, в общем случае, времени. Закон Ома, записанный в дифференциальной форме, приобретает вид:

$$\vec{j}_i = \sum_{j=1}^3 \sigma_{ij} E_j$$

4. Для переменного тока

Если ток является синусоидальным с циклической частотой ω , а цепь содержит не только активные, но и реактивные компоненты (ёмкости, индуктивности), то закон Ома обобщается; величины, входящие в него, становятся комплексными:

$$U = I * Z$$

где:

$U = U_0 e^{i\omega t}$ — напряжение или разность потенциалов,

I — сила тока,

$Z = R e^{-i\delta}$ — комплексное сопротивление

$R = \sqrt{R_a^2 + R_r^2}$ — полное сопротивление,

$R_r = \omega L - 1/(\omega C)$ — реактивное сопротивление (разность индуктивного и ёмкостного),

R_a — активное (омическое) сопротивление, не зависящее от частоты,

$\delta = -\arctg(R_r/R_a)$ — сдвиг фаз между напряжением и силой тока.