

Електричний струм

- напрямлений (впорядкований) рух електричних зарядів.

Напрямок струму $+$ \rightarrow $-$

Сила струму

- скалярна величина, яка чисельно дорівнює електричному заряду, що проходить через поперечний переріз провідника за одиницю часу.

Формула сили струму (1):

Формула сили постійного струму (2):

$$I = \frac{dq}{dt} \quad (1)$$

$$I = \frac{q}{t} \quad (2)$$

I - сила струму

q - електричний заряд

t - час, протягом якого проходить заряд

Густина струму

- вектор, напрямлений у напрямку протікання струму, чисельно рівний силі струму, що протікає через одиницю площі поперечного перерізу провідника, перпендикулярної до напрямку протікання.

Густина струму (3):

Густина струму через швидкість впорядкованого руху зарядів (4):

$$j = \frac{I}{S} \quad (3)$$

$$j = en_0v \quad (4)$$

- густина струму

I - сила струму

S - площа поперечного перерізу провідника

e - елементарний заряд

v - швидкість впорядкованого руху зарядів

n_0 - концентрація (к-ть) зарядів

Опір

Опір через питомий опір:

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

R - опір

ρ - питомий електричний опір

l - довжина провідника

S - площа поперечного перерізу

Закон Ома

- для однорідної ділянки кола: сила струму I на ділянці кола прямо пропорційна напрузі (різниці потенціалів) на його кінцях і обернено пропорційна опору R цієї ділянки

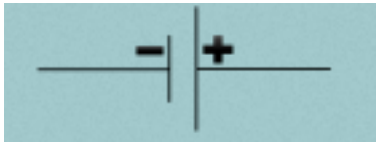
$$I = \frac{U}{R}$$

- для неоднорідної ділянки кола: електрорушійна сила чисельно дорівнює роботі, виконаній сторонніми силами при переміщенні вздовж ділянки кола одиничного додатного заряду із одної точки в іншу.

$$I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}}{R}$$

$\varphi_1 - \varphi_2$ - різниця потенціалів на кінцях цієї ділянки
 ε_{12} - ЕРС, яка діє на ділянці

Джерело постійного струму в схемі



Закон Ома для замкненого кола

$$I = \frac{\varepsilon}{R}, \quad I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{зов}} + r}$$

ε - алгебраїчна сума всіх електрорушійних сил, прикладених у цьому колі
 $R_{\text{зов}}$ - опір зовнішньої частини
 r - внутрішній опір

Закон Ома в диференціальній формі

- густина струму в провіднику дорівнює добутку питомої електропровідності провідника на напруженість електричного поля

$$j = \sigma E = \frac{1}{\rho} E$$

j - вектор густини струму
 σ - питома електропровідність речовини
 E - напруженість електричного поля
 ρ - питомий електричний опір

ЕРС

- кількісна міра роботи сторонніх сил із переміщення заряду

формула (5):

формула через інтеграл (6):

$$\varepsilon = \frac{E_{\text{ст}}}{q} \quad (5)$$

$$\varepsilon_{1,2} = \int_1^2 (E_{\text{ст}}, dl) \quad (6)$$

ε - ЕРС
 $E_{\text{ст}}$ - стороння сила

Спад напруги

- фізична величина, яка чисельно дорівнює роботі, яка виконана сумарним полем кулонівських і сторонніх сил при переміщенні вздовж кола одиничного додатного заряду з одної точки в іншу

$$U_{12} = \int_1^2 (E_{\text{кул}} + E_{\text{стор}}), dl$$

$$U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}$$

U_{12} - спад напруги на ділянці 1-2

$E_{\text{кул}}$ - робота кулонівських сил

$E_{\text{стор}}$ - робота сторонніх сил

$\varphi_1 - \varphi_2$ - різниця потенціалів на кінцях цієї ділянки

ε_{12} - ЕРС, яка діє на ділянці