Рад и снага електричне струје. Џул-Ленцов закон

Рад електричне силе при преношењу количине наелектрисања из једне тачке електричног поља у другу одређен је производом те количине наелектрисања и напона између ових тачака.

$$A=q∙U$$

(Напомена: Ово је формула коју смо учили у оквиру лекције коју сам вам често помињао којом се завршава област Електрично поље)

Ову формулу можемо искористити да би извели формулу за рад који врши електрична струја.

$$I=\frac{q}{t}⇒q=I∙t$$

$$A=q∙U=U∙ I∙t$$

Добили смо прву нову важну формулу:

$$A=U∙ I∙t$$

$U$ - електрични напон

$I$ - јачина електричне струје

$t$ - време

**Рад који изврши електрична струја једнака је производу напона, јачине електричне струје и времена протицања електричне струје.**

Рад је иначе физичка величина која се изучава у седмом разреду. Основна јединица мере за рад је џул, чија је ознака J.

$$\left[A\right]=Ј$$

Још једна важна физичка величина коју смо учили у седмом разреду је снага која се дефинише као количник извршеног рада и времена за који је тај рад извршен.

$$P=\frac{A}{t}$$

Имајући у виду ову дефиницију лако је наћи формулу за снагу електричне струје

$$P=\frac{U∙ I∙t}{t}=U∙ I$$

$$P=U∙ I$$

**Снага неког електричног уређаја једнака је производу напона на који је прикључен и јачине електричне струје која кроз њега протиче.**

Када смо говорили о топлотном ефекту рекли смо да се приликом протицања електричне струје кроз проводник у њему један део кинетичке енергије електрона трансформише у топлотну енергију. Сада можемо да видимо **како се може израчунати та топлотна енергија, која се иначе другачије назива "количина топлоте"**, док се, иако је у питању један вид енергије, не означава словом E, већ словом Q. Имајући у виду везу која постоји између рада и енергије није тешко закључити да је ова топлотна енергија, односно количина топлоте једнака раду који изврши електрична струја.

$$Q=A=U∙ I∙t$$

Применом Омовог закона можемо да изведемо још два израза за израчунавање количине топлоте.

Ако у изразу

$$Q=U∙ I∙t$$

електрични напон заменимо производом јачине електричне струје и електричне отпорности на основу формуле (Омов закон)

$$U=R∙ I$$

добијамо

$$Q=U∙ I∙t= R∙ I∙ I∙t=I^{2}∙ R∙t$$

односно

$$Q=I^{2}∙ R∙t$$

Ова формула је заправо Џул-Ленцов закон:

Количина топлоте која се ослободи у проводнику сразмерна је квадрату јачине електричне струје која кроз њега протиче, електричној отпорности проводника и времену протицања електричне струје.

Можемо добити још један облик израза за количину топлоте.

Ако у изразу

$$Q=U∙ I∙t$$

јачину електричне струје заменимо количником електричног напона и електричне отпорности на основу формуле (Омов закон)

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

добијамо

$$Q=U∙ I∙t= U∙\frac{U}{R}∙t=\frac{U^{2}}{R}∙t$$

односно

$$Q=\frac{U^{2}}{R}∙t$$

На основу горе наведених формула можемо наћи и везе између различитих јединица мере.

На основу

$$A=U∙ I∙t$$

$$\left[A\right]=\left[U\right]∙\left[I\right] ∙\left[t\right]$$

$$J=V∙A ∙s$$

На основу

$$P=U∙ I$$

$$W=V∙ A$$

$J$- џул - основна јединица мере за рад и енергију

$W$ - ват - основна јединица мере за снагу

$V$ - волт - основна јединица мере за напон

$A$ - ампер - основна јединица мере за јачину електричне струје

За утрошену електричну енергију често се користи јединица мере "киловат час" (kWh).

Ево како можемо наћи однос киловат часа и џула:

$$1kWh=1000W∙3600s=3,6 MJ$$

Један киловат час је дакле једнак 3,6 мегаџула.