

РАД И СНАГА ЕЛЕКТРИЧНЕ СТРУЈЕ



ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

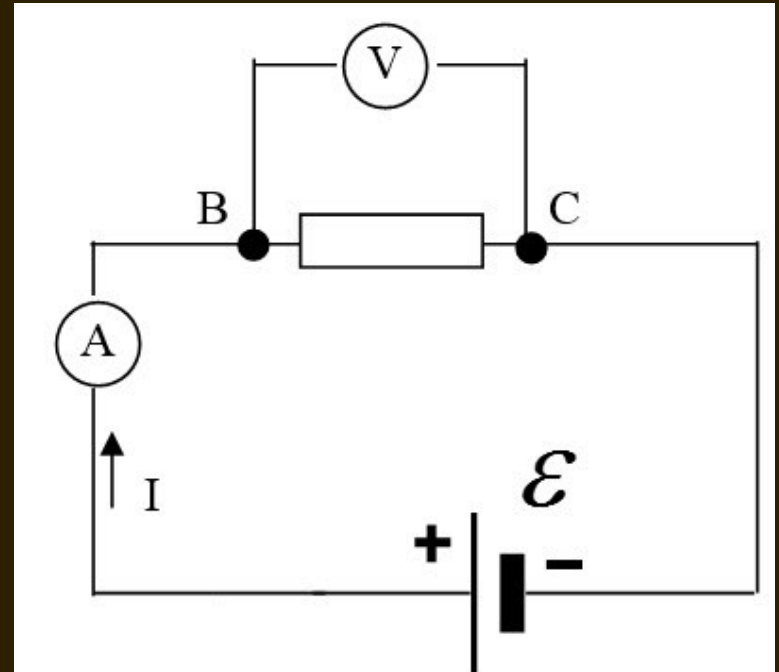
МАРИНА КОВАНОВИЋ, ПРОФЕСОР ФИЗИКЕ



раније научено:
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.

Може да се примени и на рад струје у електричном колу:

$$A = q * U$$



Када протиче кроз потрошач електрична струја врши рад. Способност електричне струје да врши рад назива се електрична енергија. При томе се електрична енергија претвара у друге врсте енергије (механичку, топлотну, светлосну, хемијску итд.).

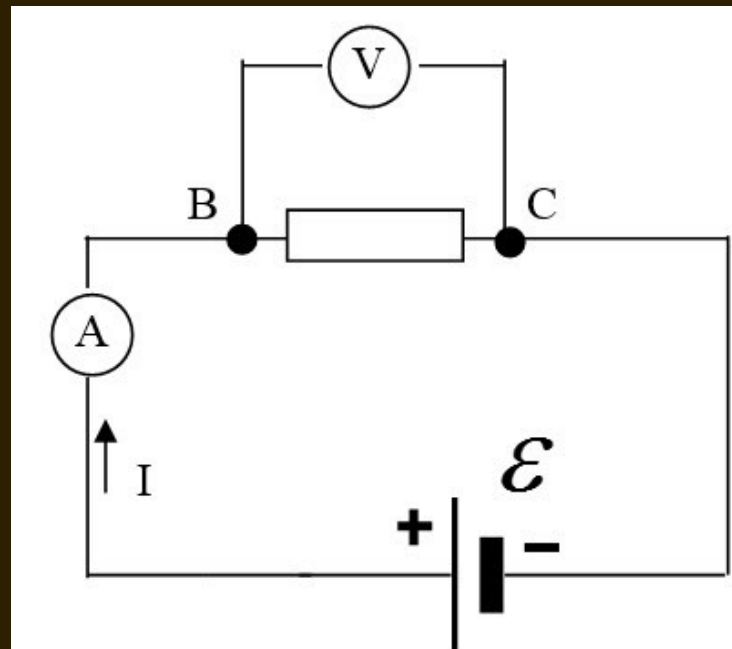


Рад електричне струје у неком делу кола једнак је производу електричног напона на крајевима тога дела кола, јачине сталне електричне струје која протиче кроз тај део кола и времена протицања ове струје.

Посматрамо дело струјног кола између тачака В и С:

$$q = I * t \rightarrow A = U * I * t$$

Рад електричне струје у неком делу струјног кола једнак је производу напона, јачине електричне струје и времена протицања струје кроз посматрани део струјног кола.



$$A = q * U$$

РАД ЕЛЕКТРИЧНЕ СТРУЈЕ ~ $A = U * I * t$



- Ова формула омогућава израчунавање укупног рада који врши електрична струја у датом електричном колу независно од тога у коју се врсту енергије претвара електрична енергија.
- Јединица електричног рада је џул (J), која је јединица и механичког рада и енергије.
- A – [J] ~ џул
- U – [V] ~ волт $\Rightarrow 1J = 1V * 1A * 1s = 1VAs$
- I – [A] ~ ампер
- t – [s] ~ секунда

ПРИМЕР ЗАДАТКА: Електрометар је прикључен на електрични извор, напона 125V , при чему кроз њега пролази струја, јачине 8A . Колики РАД овај мотор изврши за четврт часа ?



РЕШЕЊЕ:

Подаци:

$$U = 125 \text{ V}$$

$$I = 8 \text{ A}$$

$$t = 15 \text{ min} = 15 * 60 = 900 \text{ s}$$

 $A = ?$

$$A = U * I * t = 125 \text{ V} * 8 \text{ A} * 900 \text{ s} = 900.000 \text{ J} = 0,9 \text{ MJ}$$

СНАГА ЕЛЕКТРИЧНЕ СТРУЈЕ



- ❖ Електрична струја веома видљиво "показује своју снагу": изазива силу која покреће возове, трамваје, машине за прање рубља, као и много других електричних уређаја. Електрична снага се испољава и у светлости сијалице, загревању решета, раду телевизора, итд.
- ❖ Познато је да је снага једнака раду у јединици времена. Дакле, снага електричне струје неког електричног уређаја је:

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

$$P = UI$$

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

**Снага електричне струје
једнака је производу
електричног напона и јачине
те електричне струје.**

Јединица снаге је ват (W). Из обрасца за снагу електричне струје следи да је:

$$1W = 1V * 1A = 1VA$$

Јединица снаге је ват (W).

$$1W = 1V 1A$$

веће јединице:

киловат (kW)

мегават (MW)

У следећој табели су дате просечне вредности за снагу електричне струје неких електричних уређаја:

УРЕЂАЈ	СНАГА (W)
телевизор	200
бојлер	2 500
електрична локомотива	$3 \cdot 10^6$



Када је позната снага електричне струје потрошача, може се израчунати укупан рад електричне струје тог уређаја за време t .

$$A = P * t$$

- Пример:
- Колика је снага електромотора стоног вентилатора кроз који протиче електрична струја јачине 100 mA, када се он прикључи на стални извор напона 220 V ?
- РЕШЕЊЕ:
- Подаци: $U = 220 \text{ V}$, $I = 100 \text{ mA} = 0,1 \text{ A}$

$$P = ?$$

$$P = U * I = 220 \text{ V} * 0,1 \text{ A} = 22 \text{ VA}$$

$$P = 22 \text{ W}$$

$$I = \frac{U}{R} \rightarrow P = \frac{U^2}{R}$$

$$U = IR \rightarrow P = I^2 R$$

Када је позната снага електричне струје потрошача, може да се израчуна укупан рад електричне струје: јединице за рад:

ватсекунд (Ws)
киловатчас (kWh)

$$A = Pt$$

ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА:

Електрична струја врши рад у електричном колу током њеног протицања, што значи да она поседује способност вршења рада.

Способност електричне струје да изврши рад назива се електрична енергија.

Јединица електричне енергије је иста као и јединица рада, дакле џул (J). Ова јединица се може назвати и ват-секунда (Ws):

$$1J = 1Ws$$

Ако се електрична снага P изрази у киловатима (kW) (што се у домаћинству најчешће чини) а време у часовима (h), онда је најпогодније да се електрични рад и енергија изражава киловат-часовима (kWh). Дакле,

$$1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} * 1 \text{ h} = 1000 \text{ W} * 3600 \text{ s} = 3.600.000 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ}$$

Инструмент за мерење електричне енергије у домаћинству и индустрији назива се **струјомер** или **електрично бројило**. На њему се налази бројчаник за читавање утрошене електричне енергије. Плоча струјомера се утолико брже окреће уколико је у коло укључен потрошач веће снаге. Она се не окреће када се искључе сви потрошачи.

СТРУЈОМЕРИ



ПРИМЕР ЗАДАТКА ЗА ЕЛЕКТРИЧНУ ЕНЕРГИЈУ:

~~~ Електрична грејалица снаге 1,5 kW  
укључена је 2 часа. Колику електричну енергију  
је она утрошила?

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

$$t = 2 \text{ h}$$

---

$$A = ?$$

$$A = P * t$$

$$A = 1,5 \text{ kW} * 2 \text{ h}$$

$$A = 3 \text{ kWh}$$