

Elektrická práce, elektrická energie

1) Princip zahřívání vodiče průchodem proudu

průchod el. proudu kovovým vodičem => volné elektrony konají usměrněný pohyb a narážejí na pevné ionty v kovové mřížce => pevné ionty se rozkmitají => část pohybové energie elektronů se mění ve vnitřní energii vodiče => vodič se zahřívá

2) Tepelné elektrické spotřebiče

Tepelné elektrické spotřebiče jsou přístroje, ve kterých se přeměňuje elektrická energie ve vnitřní energii kovového vodiče => vodič se zahřívá průchodem proudu.

3) Elektrická práce W [$J = Ws$] (kWh)

zdroj napětí => ve vodiči vzniká elektrické pole, el. pole má silové účinky na částice s elektrickým nábojem (volné elektrony) => síly elektrického pole konají práci

$$U = \frac{W}{Q} \Rightarrow W = U \cdot Q \Rightarrow W = U \cdot \textcircled{I \cdot t}$$

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = \textcircled{I \cdot t}$$

$$W = U \cdot I \cdot t \text{ nebo } W = P \cdot t \text{ [J = Ws]}$$

W - elektrická práce [$J = Ws$]

U - elektrické napětí na svorkách vodiče [V]

I - elektrický proud procházející vodičem [A]

t - čas (doba) po kterou proud prochází [s]

P nebo P_0 - výkon nebo příkon spotřebiče [W]

4) Elektrická energie, spotřeba elektrické energie W [J=Ws] (kWh)

Elektrická energie je skutečně vykonaná elektrická práce ve spotřebiči.

Spotřebu el. energie měříme elektroměrem v kWh.

$$1\text{J} = 1\text{Ws}$$

$$1\text{kWh} = 3600000\text{J} = 3600000\text{Ws}$$

Vzorce pro výpočet spotřeby elektrické energie

$$W = U \cdot I \cdot t \quad \text{nebo} \quad W = P_0 \cdot t \quad [\text{J} = \text{Ws}]$$

P_0 - příkon spotřebiče [W]

Výkon, příkon, účinnost el. spotřebiče

1) Výkon elektrického spotřebiče P [W]

je užitečná el. práce vykonaná za čas, je příkon - ztráty

$$P = \frac{W_u}{t} \quad [\text{W}] \qquad P = P_0 - \text{ztráty}$$

2) Příkon elektrického spotřebiče P_0 [W]

je skutečně vykonaná el. práce za čas, je výkon + ztráty

$$P_0 = \frac{W_s}{t} \quad [\text{W}] \qquad P_0 = P + \text{ztráty}$$

Odvození dalších vzorců pro výpočet příkonu spotřebiče z Ohmova zákona

$$W = U \cdot I \cdot t \qquad P_0 = \frac{W}{t} = \frac{U \cdot I \cdot \cancel{t}}{\cancel{t}} = U \cdot I$$
$$P_0 = U \cdot I \quad [\text{W}]$$

$$I = \frac{U}{R} \quad P_o = U \cdot I \Rightarrow P_o = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R} \quad P_o = \frac{U^2}{R}$$

$$U = R \cdot I \quad P_o = U \cdot I \Rightarrow P_o = R \cdot I \cdot I = R \cdot I^2 \quad P_o = R \cdot I^2$$

3) Účinnost η [bezrozměrné číslo] popř. [%]

udává, jak hospodárně pracuje stroj (je vždy menší než 1 či menší než 100%)

$$\eta = \frac{P}{P_o} \cdot 100 \quad [\%] \quad \eta = \frac{P}{P_o} \quad [-]$$

Definice jednotky [W]

1W je příkon spotřebiče, kterým při napětí 1V prochází elektrický proud 1A

Příkon žárovky je 100W, užitečný výkon (světelný výkon) je 8W, tepelné ztráty žárovky jsou 92W