

53_Elektrická práce	2
54_Výkon elektrického proudu.....	2
55_Výkon, příkon, energie - příklady	3
56_Účinnost	5

53_Elektrická práce

- práce vykonaná silami el. pole (ve vodiči vzniká po připojení ke zdroji napětí)

značka: **W**

jednotka: **J** (joule)

Prochází-li vodičem, mezi jehož konci je **napětí U** , proud I po dobu t , vykoná elektrické pole práci

výpočet: **$W = U \cdot I \cdot t$**

Při průchodu proudu vodičem se vodič zahřívá.

Př.: Mezi svorkami elektrického spotřebiče je napětí 28 V. Spotřebičem prochází elektrický proud 200 mA po dobu 60 s. Jakou elektrickou práci vykonají síly elektrického pole ve spotřebiči?

$$U = 28 \text{ V}$$

$$I = 200 \text{ mA} = 0,2 \text{ A}$$

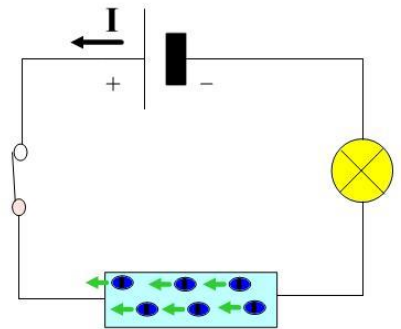
$$t = 60 \text{ s}$$

$$W = ? \text{ J}$$

Síly elektrického pole vykonají ve spotřebiči práci 336 J.

$$W = U \cdot I \cdot t$$

$$W = 28 \cdot 0,2 \cdot 60 = 336 \text{ J}$$



Elektrická energie

- ⊙ elektrické pole koná práci, přisuzujeme mu energii, kterou nazýváme **elektrická energie**
- ⊙ pochází ze zdroje elektrického napětí
- ⊙ **měříme ji elektroměrem v kWh** (kilowatthodinách)



54_Výkon elektrického proudu

značka: **P**

jednotka: **W** (watt)

Elektrický výkon je elektrická práce W vykonaná za dobu t elektrickým proudem I ve vodiči, mezi jehož konci je napětí U :

$$\text{výpočet: } P = \frac{W}{t} = \frac{U \cdot I \cdot t}{t} = U \cdot I$$

V el. spotřebičích se část energie „ztrácí“, a tak zavádíme takzvaný příkon.

Příkon

- ⊗ je elektrická práce, která se skutečně za 1 s vykonala
 - ⊗ najdete ho na štítcích elektrospotřebičů, nebo i na patici žárovky
- jednotka: W (Watt)

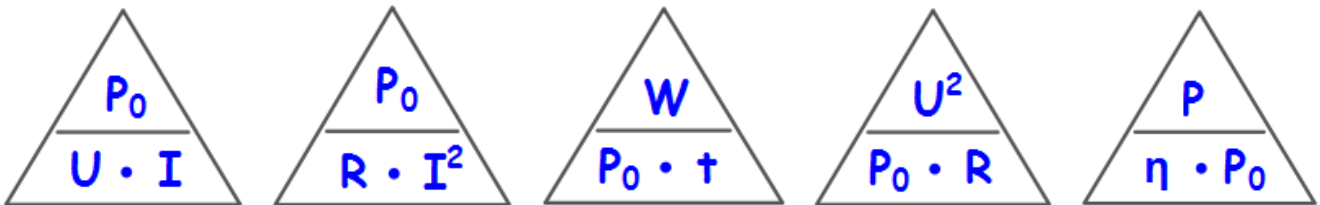
výpočet: $P_0 = U \cdot I = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$

Známe-li elektrický příkon P_0 a dobu t , po kterou vodičem procházel proud, určíme elektrickou práci ze vztahu:

$$W = P_0 \cdot t$$

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

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3\,600\,000 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ}$$



55_Výkon, příkon, energie - příklady

1. Určete příkon 12 V automobilové žárovky, kterou prochází proud 3 A

$$U = 12 \text{ V}$$

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

$$P_0 = ? [\text{W}]$$

$$P_0 = U \cdot I = 12 \cdot 3 = 36 \text{ W}$$

Žárovka má příkon 36 W.

2. Jaký proud prochází el. pecí s příkonem 5 kW při napětí 230 V?

$$P_0 = 5 \text{ kW} = 5\,000 \text{ W}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I = ? [\text{A}]$$

$$I = \frac{P_0}{U} = \frac{5000}{220} = 22,7 \text{ A}$$

Pecí prochází proud 22,7 A.

3. El. vaříčem prochází při napětí 220 V proud 2 A. Jaký příkon bude mít, připojíme-li ho k napětí 110 V?

$$U_1 = 220 \text{ V}$$

$$U_2 = 110 \text{ V}$$

$$P_0 = ? [\text{W}]$$

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

$$I_2 = 1 \text{ A}$$

$$P_0 = U_2 \cdot I_2 = 110 \cdot 1 = 110 \text{ W}$$

Při polovičním napětí prochází vaříčem poloviční proud, tedy 1 A. Příkon vaříče bude 110 W.

4. Odpor žárovky při příkonu 40 W je 10 ohmů. Jaký proud jí prochází?

$$P_0 = 40 \text{ W}$$

$$R = 10 \Omega$$

$$I = ? [\text{A}]$$

$$I^2 = \frac{P_0}{R} = \frac{40}{10} = 4$$

$$I = \sqrt{4} = 2 \text{ A}$$

Žárovkou prochází proud 2 A.

5. Jak dlouho může svítit žárovky o příkonu 60 W, než spotřebuje 1 kWh elektrické energie?

$$P_0 = 60 \text{ W}$$

$$W = 1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W}$$

$$t = ? [\text{h}]$$

$$t = \frac{W}{P_0} = \frac{1000}{60} \doteq 16,7 \text{ h}$$

Žárovka může svítit 16,7 hodin.

6. Vaříč připojený ke zdroji napětí 230 V odebírá proud 5 A. Urči spotřebovanou el. energii, je-li vaříč v provozu 3 h.

Pozn.: Elektrickou energii uvádíme nejčastěji v kWh.

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I = 5 \text{ A}$$

$$t = 3 \text{ h}$$

$$W = ? [\text{kWh}]$$

$$W = U \cdot I \cdot t = 220 \cdot 5 \cdot 3 = 3300 \text{ Wh} = 3,3 \text{ kWh}$$

Vaříč spotřeboval energii 3,3 kWh.

7. Kolik zaplatíš za energii spotřebovanou za 60 minut luxování vysavačem s příkonem 1 500 W, když 1 kWh stojí 5 Kč?

$$t = 60 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

$$P_0 = 1500 \text{ W}$$

1 kWh stojí 5 Kč

$$W = ? [\text{kWh}]$$

$$W = P_0 \cdot t = 1500 \cdot 1 = 1500 \text{ Wh} = 1,5 \text{ kWh}$$

$$\text{cena: } 1,5 \cdot 5 = 7,50 \text{ Kč}$$

Za spotřebovanou energii zaplatím 7,5 Kč.

Budeme-li používat více spotřebičů jejich příkony sečteme.

př.: stejnou spotřebu energie mají **dvě 40 W** žárovky i **jeden 80 W** spotřebič.

56_ Účinnost

značka: η jednotka: bez jednotky, v %

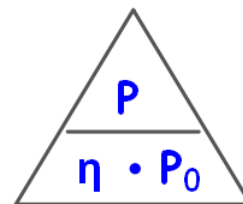
hodnota: $0 < \eta \leq 1$ př.: $\eta = 0,6$ tj. $(0,6 \cdot 100) = 60 \%$

Neuvažujeme-li ztráty je účinnost 100% tj. 1, a $P = P_0$

Je-li účinnost 20% 35% 70%

jsou ztráty 80% 65% 30%

Příkon je vždy větší než výkon.



výpočet: $\eta = \frac{P}{P_0} = \frac{\text{výkon}}{\text{příkon}} = \frac{\text{užitečná práce vykonaná za 1 s}}{\text{celková práce vykonaná za 1 s}}$

1. Elektromotor má výkon 6 kW a účinnost 85%. Jaký je jeho příkon?

$$P = 6 \text{ kW}$$

$$\eta = 85\% \text{ tj. } 0,85$$

$$P_0 = ? \text{ kW}$$

$$P_0 = \frac{P}{\eta} = \frac{6}{0,85} = 7 \text{ kW}$$

Elektromotor má příkon 7 kW.

2. Topnou spirálou el. krbu o odporu 10 ohmů prochází proud 20 A po dobu 2,5 h.

$$R = 10 \Omega$$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$t = 2,5 \text{ h} = 2,5 \cdot 60 \cdot 60 = 9 \text{ 000 s}$$

$$W = ? \text{ [1 J = 1 Ws nebo Wh]}$$

$$W = U \cdot I \cdot t = R \cdot I \cdot I \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t$$

$$W = 10 \cdot 20^2 \cdot 9000 = 36000000 \text{ J} = 36 \text{ MJ}$$

nebo

$$W = 10 \cdot 20^2 \cdot 2,5 = 10000 \text{ Wh} = 10 \text{ kWh}$$

Krb spotřeboval energii 10 kWh.

SP 1: Zásuvkový obvod o napětí 230 V je chráněn jističem 10 A. Jaký největší příkon může mít spotřebič připojený do zásuvky?

ST 2: V domácnosti byly po dobu 1 h současně zapojeny tyto spotřebiče: 3 žárovky po 60 W, televizor 200 W, plotýnka sporáku 600 W, stolní lampička 40 W, ventilátor 80 W. K jak velké spotřebě elektrické energie došlo? Kolik zaplatíme za spotřebovanou energii, stojí-li 1 kWh energie 5 Kč?