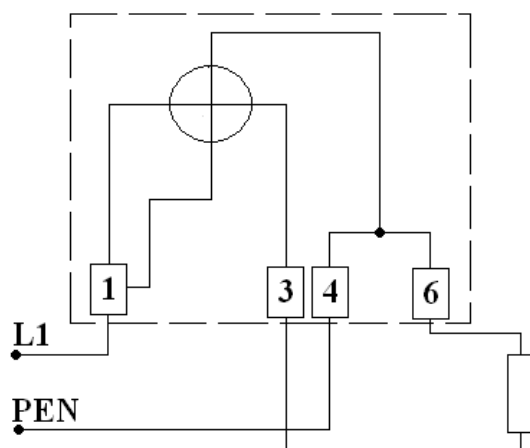


Elektrická práce W (Ws; J)

Elektrická práce je vykonávána, pokud přesuneme náboj Q mezi dvěma místy, mezi kterými je elektrické napětí U . Jde o míru přeměny elektrické energie na jiný druh energie (např. teplo). Po připojení vodiče ke zdroji elektrického napětí se ve vodiči vytvoří elektrické pole, které způsobí usměrněný pohyb elektronů. Elektrony se přemisťují vodičem od jednoho pólu zdroje ke druhému a tím konají práci. Vyjadřujeme ji jako součin proudu, napětí a času, po kterou byla práce konána.

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

Elektrická práce (výkon elektrického proudu v určitém čase) se měří elektroměry.



Zapojení 1f elektroměru v síti TN-C

Převod Joule – Wattsekundy ($1\text{Ws} = 1\text{J}$):

- 1kWh = 3600000 J = 3,6MJ
- 100Wh = 360000 J = 0,36MJ
- 1MWh = 3600000000J = 3,6GJ

Výkon elektrického proudu stejnoseměrného P (W)

Elektrický výkon je práce vykonaná za jednotku času. Výkon elektrického proudu je přímo úměrný elektrické práci a nepřímo úměrný době, po kterou se práce koná, vyjadřujeme ho jako součin elektrického proudu a napětí:

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

S využitím Ohmova zákona lze získat i další vztahy pro výpočet výkonu elektrického proudu:

$$P = U \cdot I$$

Pokud za U podle Ohmova zákona dosadíme $I \cdot R$ dostáváme:

$$P = U \cdot I = (I \cdot R) \cdot I = I^2 \cdot R$$

Pokud za I dosadíme $\frac{U}{R}$ dostáváme:

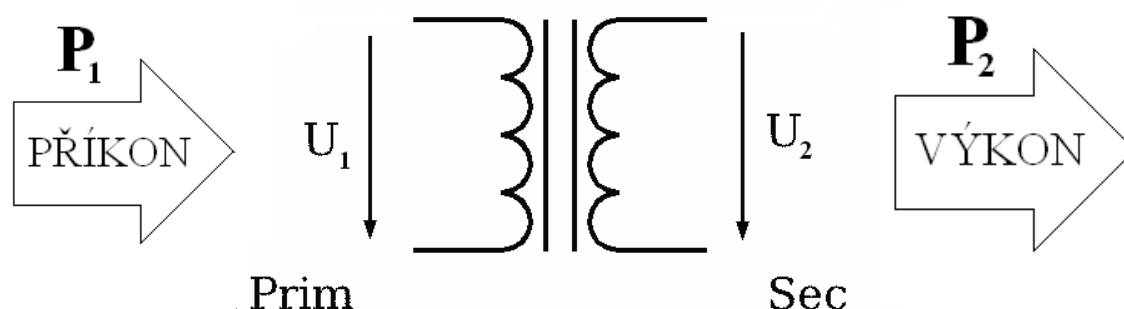
$$P = U \cdot I = U \cdot \left(\frac{U}{R}\right) = \frac{U^2}{R}$$

Elektrický výkon se měří wattmetrem, tento přístroj měří zároveň elektrické napětí i proud.

Příkon, výkon a účinnost

U elektrických strojů i přístrojů rozeznáváme dva druhy výkonů. **UŽITEČNÝ VÝKON** (někdy jen výkon), je výkon, který elektrický spotřebič odvádí. U elektromotoru jde o výkon mechanický, u žárovky o výkon světelný atd. Výkon, který elektrický spotřebič odebírá ze zdroje (spotřebovává) se nazývá **PŘÍKON**. Protože žádný spotřebič nepracuje beze ztrát, mezi oběma výkony vždy musí platit $P_1 > P_2$ rozdíl mezi výkony představují ztráty označované ΔP (Δ - řecké písmeno delta).

Jako příklad poslouží transformátor, elektrický stroj měnící úroveň elektrického napětí. Elektrický výkon odebíraný transformátorem ze sítě označený jako P_1 je příkon, užitečný výkon odevzdaný transformátorem do zátěže označený jako P_2 je výkon. Rozdílem jsou ztráty vznikající v elektrickém obvodu a ztráty vznikající v magnetickém obvodu, u točivých strojů mohou vznikat navíc ztráty mechanické (například třením).

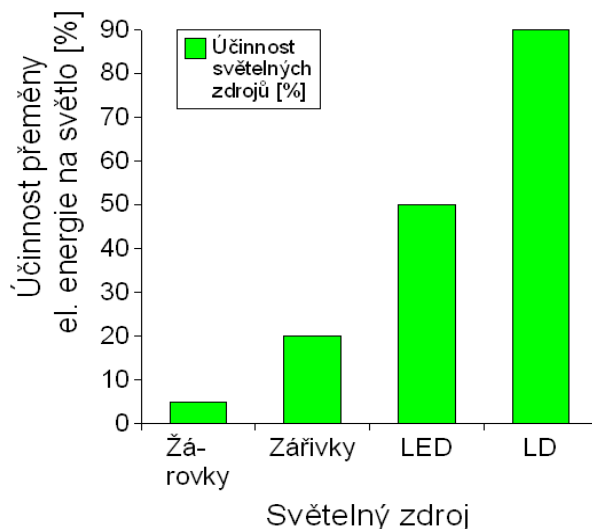


Účinnost η (%)

Udává poměr mezi výkonem a příkonem a je uváděna v procentech %, nebo desetinným číslem nižším než 1. Výkon elektrickým zařízením (např. strojem) odebíraný musí být vždy větší než výkon odevzdaný. Rozdíl je způsoben ztrátami.

Výpočet účinnosti:
$$\eta = \frac{\text{výkon}}{\text{příkon}} = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100 \quad (\%)$$
 η - řecké písmeno éta

Příklad, porovnání účinnosti světelných zdrojů při přeměně elektrické energie na světlo:



Nejvyšší účinnost zde mají LD – laserové diody, nejnižší účinnost mají klasické vláknové žárovky.

Nejnižší účinnost v tomto případě znamená, že na žárovkách se nejméně spotřebované energie přemění na užitečné světlo, zbytek se přemění na teplo.

Základy elektrotechniky

Ing. M. Bešta

Příklad 1:

Vypočítejte, jakou elektrickou práci spotřeboval stolní počítač připojený na napětí 230V a kterým prochází proud 2A po dobu 10h. Spočítejte cenu spotřebované elektrické energie při sazbě 4,5Kč za 1kWh.

Řešení:

$$W = U \cdot I \cdot t = 230 \cdot 2 \cdot 10 = 4600Wh = 4,6kWh$$

Cena spotřebované elektrické energie:

$$4,6kWh \cdot 4,50Kč = 20,7 Kč$$

Příklad 2:

Jaký je elektrický výkon akumulátoru, jestliže má výstupní napětí 24V a obvodem teče proud 500mA.

Řešení:

$$P = U \cdot I = 24 \cdot 0,5 = 12W$$

Příklad 3:

Jaký výkon odebírá ze zdroje stejnosměrný elektromotor, pokud odpor vinutí je 12Ω a protéká jím proud 3A (výkon motoru odebíraný ze zdroje se označuje jako příkon elektromotoru).

Řešení:

$$P = I^2 \cdot R = 3^2 \cdot 12 = 9 \cdot 12 = 108W$$

Příklad 4:

Elektromotor pohání stroj s výkonem $P_2 = 120W$, účinnost elektromotoru $\eta = 88\%$ určete příkon stroje P_1 .

Řešení:

$$P_1 = \frac{P_2 \cdot 100}{\eta} = \frac{120 \cdot 100}{88} = 136,36W$$

Příklad 5:

Spočítejte, jaký bude tepelný výkon topného tělesa s odporem $R = 10\Omega$, připojeného na napětí $U = 24V$. Účinnost topného tělesa je 95%.

Řešení:

$$P_1 = \frac{U^2}{R} = \frac{576}{10} = 57,6W$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot \eta}{100} = \frac{57,6 \cdot 95}{100} = 54,72W$$