

Elektrický proud v kovech

Rezistorem o odporu $10\ \Omega$ prochází po dobu 4,0 min proud 5,0 A. Kolik a) coulombů, b) elektronů projde za tuto dobu průřezem rezistoru? c) Jaké bylo napětí na rezistoru? [1200 C = $7,5 \cdot 10^{21}$ e, 50V]

* a) Najděte hustotu volných elektronů v kusu mědi, jestliže každý atom přispívá jedním elektronem.

* b) Vypočítejte průměrnou rychlost uspořádaného pohybu elektronů v měděném drátu s průměrem 1 mm a vedoucím proud 1 A. Vysvětlete, jak je možné, že při tak „hlemýždí“ hodnotě se vůbec někdy rozsvítí žárovka.

Náboj volného elektronu $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C, hustota mědi $\rho = 8,96\ \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, Avogadrova konstanta $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$, molární hmotnost mědi $M_m = 63,54\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ [8,5·10²⁸ elektron·m⁻³, 9,4·10⁻³ cm·s⁻¹]

Tři rezistory o velikosti $10\ \Omega$, $20\ \Omega$ a $30\ \Omega$ jsou připojeny a) sériově, b) paralelně ke zdroji napětí 24 V. Jaké je napětí, proud a výkon na jednotlivých rezistorech?

[a) 4 V, 8 V, 12 V; 0,4 A; 1,6 W, 3,2 W, 4,8 W; b) 24 V; 2,4 A, 1,2 A, 0,8 A; 57,6 W, 28,8 W, 19,2 W]

Vysvětlete princip potenciometru (děliče napětí).

Máme dvě žárovky: \check{Z}_1 230 V / 40 W (žárovka ze světla) a \check{Z}_2 4,5 V / 0,2 A (žárovka z kapesní svítilny). Je možné zapojit tyto žárovky (bez dalších rezistorů) ke zdroji napětí tak, aby obě svítily? [ano, spojené sériově, ke zdroji 230 V]

Tři rezistory s odpory $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $R_3 = 6\ \Omega$ jsou připojeny ke zdroji napětí 5 V. Určete:

a) napětí,

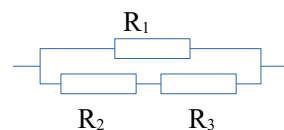
[5V, 2 V, 3 V]

b) proudy,

[1 A, 0,5 A, 0,5 A]

c) výkony na jednotlivých rezistorech.

[5 W, 1W, 1,5 W]



Dává-li baterie proud 3 A, je její svorkové napětí 24 V. Při proudu 4 A klesne svorkové napětí na 20 V.

a) Jaký je vnitřní odpor baterie a její elektromotorické napětí?

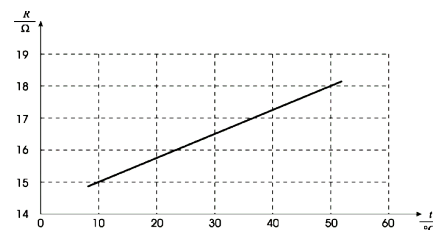
[4 Ω , 36 V]

b) Jaký maximální proud může baterie dávat (do zkratu?)

[9 A]

c) Jaký je maximální výkon zdroje?

[81 W]



V grafu je zakreslena závislost odporu kovového vodiče na teplotě.

a) Vypočítejte teplotní součinitel elektrického odporu tohoto vodiče

[5·10⁻³ K⁻¹]

b) Jaký odpor má vodič při teplotě 120 °C?

[23,25 Ω]

Čtverec je zhotoven z homogenního drátu, délka strany je 55 cm, průřez 0,5 mm² a měrný odpor 0,27 $\mu\Omega\text{m}$.

a) Určete elektrický odpor samotného drátu mezi body AB (R_{AB}) a body AC (R_{AC})

[0,30 Ω , 0,42 Ω]

b) Čtverec připojíme ke zdroji napětí o velikosti 1 V v bodech A, C. Jaký proud teče obvodem?

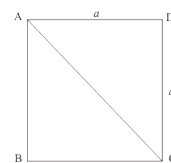
[5,7 A]

c) Čtverec připojíme ke zdroji napětí o velikosti 1 V v bodech B, D. Jaký proud teče obvodem?

[3,3 A]

*) Čtverec připojíme ke zdroji napětí o velikosti 1 V v bodech A, B. Jaký proud teče obvodem?

[5,2 A]



Žárovce určené na napětí 230 V s příkonem 60 W jsme ohmmetrem naměřili odpor 65 Ω . O čem tato hodnota svědčí? Vláknko žárovky je z wolframu (hustota 19 300 kg/m³, teplotní součinitel el. odporu 4,4·10⁻³ K⁻¹) [ohřála se o 2855°C]

Máme tři stejné rezistory o odporech 15 Ω . Jaké všechny možné kombinace odporů můžeme pomocí nich získat (zapojíme-li jeden, dva nebo tři). Jednotlivá zapojení i nakreslete. [45 Ω , 30 Ω , 22,5 Ω , 15 Ω , 10 Ω , 7,5 Ω , 5 Ω]

Ve variči jsou zabudovány dvě topné spirály s odpory 71,3 Ω a 115,4 Ω . S jakými příkony může varič pracovat, pokud je připojen ke zdroji napětí 230 V, jestliže využijeme všechny možnosti zapojení topných spirál?

[283 W, 458 W, 742 W, 1200 W (pozn: všimněte si, že poměr odporů je roven tzv. „zlatému řezu“ a díky tomu jsou relativní změny výkonu stejné = výkony tvoří geometrickou posloupnost)]

Prodlužovací kabel je tvořen dvou vodičovým měděným vodičem s plochou řezu 1,5 mm² a délkou 500 m (měrný odpor mědi je 0,018 $\mu\Omega\text{m}$). K tomuto vedení je připojen elektromotor s údajem na štítku „230 V / 2500 W“. S jakým výkonem bude tento elektromotor pracovat po připojení na tento prodlužovací kabel? [1018 W]

Paúhoř elektrický žije v řekách Jižní Ameriky. Živí se rybami, které zabíjí pulzem elektrického proudu. To dělá tak, že ve zvláštních buněčných člancích nazývaných *elektroplaxy* vytváří elektrické napětí.

Tělo paúhoře obsahuje přibližně 700 000 elektroplaxů. Elektroplax si můžeme představovat jako zdroj s elektromotorickým napětím $U_e = 0,15$ V a vnitřním odporem $R_i = 0,25\ \Omega$. A dále budeme uvažovat, že voda v okolí paúhoře má odpor $R_v = 800\ \Omega$. Předpokládejme, že elektroplaxy jsou uspořádány do obdélníku, tj. tvoří 140 řádků a v každém řádku je 5000 elektroplaxů.

a) Jaké je výsledné napětí a vnitřní odpor tohoto uspořádání?

[750 V, 8,9 Ω]

b) Jak velký proud prochází vodou v okolí paúhoře?

[927 mA]