

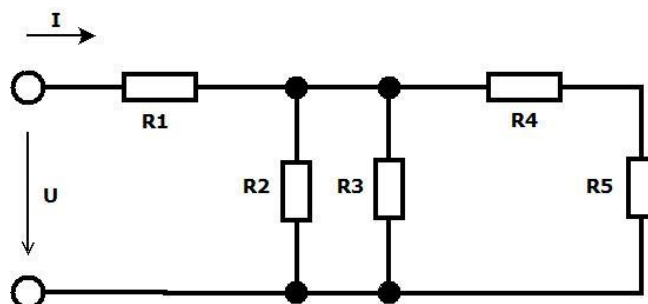
Sbírka příkladů

1. Ohmův zákon, odpor, proudová hustota

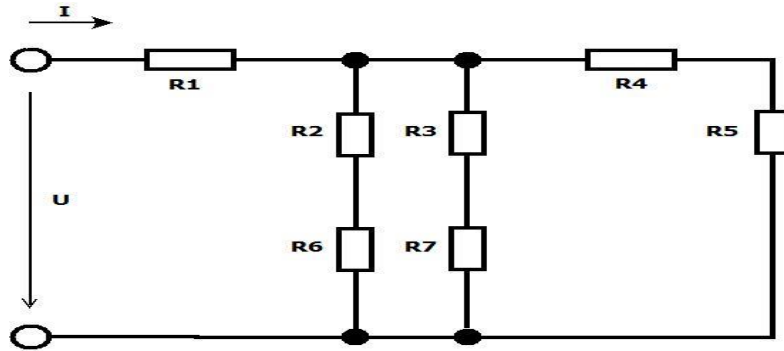
- Máme stejnosměrný obvod, který je napájený 9 V baterií. Spočítejte, jaký odpor musí být v obvodu zapojený, aby proud procházející obvodem byl 20 mA.
- Jaký proud prochází obvodem, který je napájený maximálním bezpečným napětím a celkový odpor je $1\,500\ \Omega$.
- Jaké napětí bude mít baterie, pokud přes celkový odpor $980\ \Omega$ prochází proud 25 mA?
- Jaká je vodivost obvodu, pokud obvodem prochází 12 mA a je napájen dvěma sériově zapojenými tužkovými bateriemi NiCd.
- Určete velikost napětí na vodiči o průměru 1,5 mm. Vodivost je 16 mS a proudová hustota je $2\ \text{A}/\text{mm}^2$.
- Určete hustotu elektrického pole ve vodiči o délce 1,2 m, který má průměr 1,6 mm. Vodič má na každém konci napětí proti zemi 24 V a 6 V. Vodičem prochází 8 A. Určete také proudovou hustotu.
- Stanovte délku a průměr kruhového vodiče. Vodičem protéká proud 0,8 A při proudové hustotě $6\ \text{A}/\text{mm}^2$. Zdroj má napětí 80 V a intenzita elektrického pole 10 V/m. Dále určete měrný odpor materiálu.
- Určete proud procházející vodičem délky 30 mm s vodivostí 20 mS. Intenzita elektrického pole je 15 V/m.
- Kolik metrů je potřeba k navinutí odporu $5\ \Omega$, když bude odpor navinutý z konstantanu o průměru 1,12 mm.
- Vypočítejte maximální zátěž měděného drátu, který má průřez $1,5\ \text{mm}^2$ a je připojen do sítě. Drát je dlouhý 90 m.

2. Zjednodušování stejnosměrných obvodů

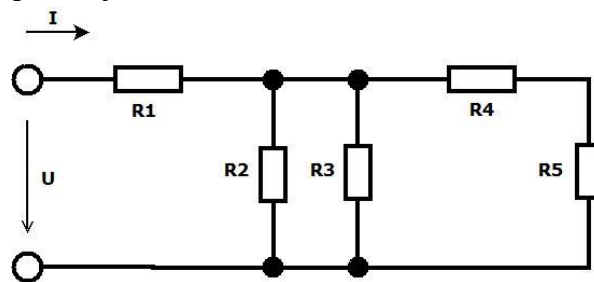
- Zjednodušte následující obvod a spočítejte napájecí napětí a proud procházející přes jednotlivé odpory, když celkový proud je $I = 0,47853\ \text{A}$. $R_1 = 20\ \Omega$, $R_2 = 15\ \Omega$, $R_3 = 10\ \Omega$, $R_4 = 12\ \Omega$, $R_5 = 18\ \Omega$.



- Zjednodušte a spočítejte následující obvod, vypočítejte proud procházející obvodem a zjednodušte jej. $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$, $R_3 = 36 \Omega$, $R_4 = 17 \Omega$, $R_5 = 7 \Omega$, $R_6 = 12 \Omega$, $R_7 = 16 \Omega$. Napájecí napětí je 9 V.



- Spočítej odpory R_2 , R_3 , R_4 , R_5 . Víte-li, že obvod je napájený z autobaterie, která má svorkové napětí 13,5 V a obvod odebírá proud 1,5 A. Dále víte, že R_2 je $5/8 R_1$, R_3 je $2/3 R_2$ a R_4 $3/7 R_2$ celkového proudu. Dále víte, že odpor R_5 je 2x větší než R_4 .



3. Přepočít hvězda <-> trojúhelník

- Přepočítejte trojúhelník na hvězdu s odpory. $R_{12} = 120 \Omega$, $R_{13} = 80 \Omega$, $R_{23} = 90 \Omega$.
- Přepočítejte trojúhelník na hvězdu s odpory. $R_{12} = 50 \Omega$, $R_{13} = 100 \Omega$, $R_{23} = 65 \Omega$.
- Přepočítejte trojúhelník na hvězdu s odpory. $R_{12} = 85 \Omega$, $R_{13} = 85 \Omega$, $R_{23} = 85 \Omega$.
- Přepočítejte hvězdu na trojúhelník s odpory. $R_{10} = 85 \Omega$, $R_{20} = 85 \Omega$, $R_{30} = 85 \Omega$.
- Přepočítejte hvězdu na trojúhelník s odpory. $R_{10} = 110 \Omega$, $R_{20} = 63 \Omega$, $R_{30} = 56 \Omega$.
- Přepočítejte hvězdu na trojúhelník s odpory. $R_{10} = 8.5 \Omega$, $R_{20} = 5.6 \Omega$, $R_{30} = 9.8 \Omega$.
- Máte zadanou hvězdu o odporech $R_{10} = 105 \Omega$, $R_{20} = 85 \Omega$, $R_{30} = 90 \Omega$. Spočítejte výkon toho samého motoru po přepojení na trojúhelník, dále spočítejte odebíraný proud v zapojení do trojúhelníku.

4. Baterie, proud

- Baterie nepřipojená k zátěži má napětí 13,5 V. Při připojení zátěže 20 A klesne napětí na 12,2 V. Spočítejte maximální možný odběr proudu a vnitřní odpor baterie. Je baterie použitelná pro start auta?
- Baterie nepřipojená k zátěži má napětí 14,5 V. Při připojení zátěže 30 A klesne napětí na 14,2 V. Spočítejte maximální možný odběr proudu a vnitřní odpor baterie. Je baterie použitelná pro start traktoru?

- Byly provedeny série měření. Při prvním měření se měřily následující hodnoty, napětí 14,2 V a proud 15 A. Při druhém měření napětí kleslo na 13 V při odběru 60 A. Zjistěte maximální napětí baterie, maximální dodávaný proud a vnitřní odpor baterie.
- Byly provedeny série měření. Při prvním měření se měřily následující hodnoty, napětí 12 V a proud 15 A. Při druhém měření napětí kleslo na 11 V při odběru 35 A. Zjistěte maximální napětí baterie, maximální dodávaný proud a vnitřní odpor baterie.
- Zakoupená baterie má tyto parametry: maximální proud 650 A a svorkové napětí 13,8 V. Budou mít elektrické spotřebiče v autě dostatečné napětí při odběru 35 A? Pokud ne, jaké parametry musí mít nová baterie, pokud ano, jaký maximální proud můžete odebrat.
- Zakoupená baterie má tyto parametry: maximální proud 260 A a svorkové napětí 13,5 V. Budou mít elektrické spotřebiče v autě dostatečné napětí při odběru 35 A? Pokud ne, jaké parametry musí mít nová baterie, pokud ano, jaký maximální proud můžete odebrat.

5. Střídavé proudy

- Paralelně jsou zapojeny součástky odpor, ideální cívka a kapacitu s hodnotami 40 Ω , 150 mH a 40 μF ke zdroji napětí 230 V s frekvencí 50 Hz. Jaký je proud na jednotlivých prvcích a jaký je proud celkový? Dále spočítejte admitanci, impedanci a fázový posuv. Určete rezonanční frekvenci.
- Paralelně jsou zapojeny součástky odporu, ideální cívky a kapacitou s hodnotami 150 Ω , 50 mH a 5 μF ke zdroji s frekvencí 250 Hz. Celkový proud procházející obvodem jsou 2,1 A. Jaký je proud na jednotlivých prvcích a jaké napětí na jednotlivých prvcích? Dále spočítejte admitanci, impedanci a fázový posuv. Určete rezonanční frekvenci.
- Paralelně jsou zapojeny součástky odpor, cívka a kapacita s hodnotami 150 Ω , 50 mH a 5 μF ke zdroji s frekvencí 50 Hz. Napájecí napětí je 230 V. Jaký je proud na jednotlivých prvcích, celkový proud a jaký je činný výkon obvodu? Dále spočítejte admitanci, impedanci a fázový posuv. Určete rezonanční frekvenci.
- Vypočítejte napájecí napětí, jestliže obvodem protéká celkový proud 12 A. Obvod je sestaven se součástek sériově RLC. Odpor má hodnotu 100 Ω , cívka má odpor 12 Ω a indukčnost 1,8 H a kondenzátor má odpor 0,5 Ω a kapacitu 900 pF. Frekvence je 5 kHz. Dále vypočítejte admitanci obvodu.
- Vypočítejte napájecí napětí, jestliže obvodem protéká celkový proud 12 A. Obvod je sestaven se součástek paralelně RLC. Odpor má hodnotu 100 Ω , cívka má odpor 12 Ω a indukčnost 1,8 H a kondenzátor má odpor 0,5 Ω a kapacitu 900 pF. Frekvence je 5 kHz. Dále vypočítejte admitanci obvodu.
- Vypočítejte napětí na ideálním kondenzátoru, kapacity 8,2 nF, prochází-li jím posuvný proud 10 mA při frekvence 1,4 MHz.

- Ke zdroji napětí 400 V a frekvenci 50 Hz je připojena skutečná cívka s indukčností 255 mH a s odporem 60 Ω . Stanovte proud procházející obvodem, impedanci, napětí na odporu a na indukčnosti, úhel fázového posunu mezi napětím a proudem.
- Do série jsou připojeny následující prvky: cívka s odporem 5 Ω a indukčností 100 mH, žárovka s odporem 25 Ω . Vypočítejte výkony na žárovce při napětí zdroje 88 V a) a frekvenci 60 Hz. b) a frekvenci 50 Hz.
- Určete okamžitou hodnotu střídavého napětí na svorkách ideální cívky o indukčnosti 3 mH. Cívkou prochází proud s amplitudou 5 A při frekvenci 100 Hz za 3,5 ms.
- Do série jsou zapojeny prvky CLR s parametry: cívka má 6 Ω a 160 mH, kondenzátor 2 Ω a 80 μF a odpor má 19 Ω . Obvod je zapojen do 1f zásuvky. Vypočítejte celkový proud procházející obvodem a napětí na jednotlivých prvcích CLR .
- Do série jsou zapojeny C a paralelní zapojení RL, hodnoty součástek jsou: $R = 45 \Omega$, $L = 350 \text{ mH}$, $C = 50 \mu\text{F}$. Spočítejte napětí mezi uzly paralelního zapojení, úbytek napětí na kondenzátoru, proudy procházející R a L, impedanci, admitanci a rezonanční frekvenci. Celá soustava je napájena z jednofázové zásuvky.

6. Výkon střídavého proudu

- Jednofázový motor napájený 230 V ze sítě má činný výkon 1,5 kW a odebírá 8 A. Vypočítejte jalový a zdánlivý výkon, účinník, jalovou složku proudu pro činný výkon.
- Spotřebič po připojení k síti o napětí 230 V při účinníku $\cos\varphi = 0,8$ odebírá ze sítě 5 A. Stanovte všechny výkony spotřebiče a jeho impedanci.
- Tlumivka se vzduchovou mezerou odebírá po připojení na zdroj střídavého napětí 230/50 V/Hz proud 1,6 A. Odpor vinutí cívky je 34 Ω . Stanovte indukčnost cívky.

7. Trojfázová soustava

- Jak velký odpor musí mít vinutí v jedné fázi 3f motoru, který je zapojený do sítě na 3 x 400 V, procházeli přívodními vodiči 6 A? Jak se změní napětí a proud, když přepojíme z trojúhelníku do hvězdy?
- Fázový proud trojfázového generátoru, zapojeného do trojúhelníku, je 15 A, fázové napětí 230 V. Určete jeho síťový proud a napětí.

8. 3f výkon souměrná soustava

- Trojfázový motor se sdruženým napětím 230 V odebírá proud 120 A. Určete účinník, pokud má motor při účinnosti 90 % výkon 23 kW.
- Trojfázový elektromotor, zapojený do trojúhelníku o výkonu 2 kW je připojen na 3x400 V a pracuje s účinností 75 % při účinníku 0,85. Určete veškeré výkony, proud ve vedení a ve vinutí fáze.

9. 3F RLC

- Máme na 3f motoru vinutí o hodnotách $L_1 = 230 \text{ mH}$ a odporu $R_1 = 2,5 \Omega$, $L_2 = 215 \text{ mH}$ a $R_2 = 2,3 \Omega$, $L_3 = 250 \text{ mH}$ a $R_3 = 4,2 \Omega$. Motor je zapojený do trojúhelníku a je napájen ze sítě. Motor je kompenzován na každé fázi kondenzátorem o kapacitě $50 \mu\text{F}$. Vypočítejte proud, jalový, zdánlivý a činný výkon motoru. Dále spočítejte rezonanci pro každou fázi motoru.
a.) Navrhnete připojení kompenzačního kondenzátoru nebo cívky pro tento motor, aby účinník $\cos\phi$ byl alespoň 0.8.

10. Ztráty na vedení

- Jak velké teplo vydá vedení vn $22,5 \text{ kV}$, když je linka dlouhá 12 km a protéká jí proud $2,5 \text{ A}$. Když vodič má následující parametry $\phi = 45 \text{ mm}$ a je vyroben z AlFe lana. Hliník má rezistivitu $0,0267 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$
- Vypočtete úbytek napětí na vodiči Cu o průřezu $1,5 \text{ mm}^2$ (šňůře nebo dvojlince), na který je připojen jednofázový odporový spotřebič o výkonu 2000 W . Vodič je připojen k zásuvce, kde máme fázové napětí 230 V . Délka šňůry je 3 m . Rezistivita Cu je $0,0169 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$. Jaké musí být v zásuvce napětí, aby bylo na svorkách spotřebiče jmenovité napětí?
- Elektrická energie přenášená z elektrárny do místa spotřeby linkou o odporu 25Ω . Výkon elektrárny je 180 kW a napětí pro přenosy jsou:
 - a) 400 kV
 - b) 220 kV
 - c) 400 VUrčete pro všechny případy ztrátového výkonu. Na základě výsledku zdůvodněte, jaké napětí je pro dálkové přenosy energie vhodnější, určete proud protékající vodiči vycházející z elektrárny. Výkon je přenášený drátem AlFe o průřezu 75 mm^2 s rezistivitou $0,0267 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$, na jakou vzdálenost je přenos uskutečněn?
- Spotřebič o napětí 230 V a příkonem 570 W je spojen se zdrojem dvojitodičovým měděným vedením o průřezu $2,5 \text{ mm}^2$ a délky 100 m . Vypočítejte odpor vedení, úbytek napětí ve vedení a napětí zdroje.
- Ke zdroji o napětí 240 V je dvojitodičovým měděným vedením délky 2 km připojen spotřebič s příkonem 115 W . Proud procházející spotřebičem je $0,5 \text{ A}$. Určete napětí na svorkách spotřebiče, průměr vodiče, odpor vedení a úbytek napětí na vedení.

11. Magnetické pole

- Plochou 500 mm^2 prochází-li jí magnetická indukce $0,8 \text{ T}$. Plocha je kolmá ke směru magnetické indukce. Jak je velký magnetický tok.
- Jak velká je plocha, kterou kolmo prochází magnetický tok $180 \mu\text{Wb}$ při magnetické indukci $1,2 \text{ T}$?
- Stanovte intenzitu magnetického pole ve vzduchové mezeře o délce 4 mm , pokud je magnetomotorické napětí 1120 A .

- Plochou 50 mm^2 prochází kolmo magnetická indukce 4 mWb , určete magnetickou indukci.
- Určete počet závitů cívky, aby proud $6,3 \text{ A}$ procházející cívku vyvolal magnetomotorické napětí 26000 A .
- Určete magnetické napětí, které vyvolá magnetickou indukci $0,25 \text{ T}$ ve vzduchové mezeře široké 2 mm .
- Určete tloušťku vzduchové mezery, kterou prochází magnetický tok $1,45 \text{ mWb}$ kolmo k ploše 24 cm^2 při magnetomotorickém napětí 2895 A .
- Určete intenzitu magnetického pole ve vzdálenosti 8 cm od středu vodiče, kterým prochází proud $0,4 \text{ A}$.
- Určete intenzitu magnetického pole v místě ležící $0,4 \text{ m}$ od prvního vodiče. Vodiče jsou vzdáleny od sebe $1,2 \text{ m}$, prvním vodičem protéká proud 20 A a druhým vodičem protéká proud 15 A .
 - a.) Pokud mají proudy shodný směr
 - b.) Pokud mají proudy opačný směr
- Určete magnetickou indukci ve vzdálenosti 10 cm od osy vodiče, kterým prochází proud 50 A . Vodič je přímý a prochází vzduchoprázdňem.
 - a.) Určete sílu působící na druhý vodič, který je po 10 m rovnoběžný s prvním vodičem ve vzdálenosti 10 cm .

12. Kruhový diagram

- U zadaného jednofázového motoru zjistěte, jaké otáčky bude mít motor v maximálním momentu. Pokud víte, že motor má synchronní otáčky 3000 ot./min . A měřením jsme zjistili následující údaje: $I_0 = 5 \text{ A}$, $\cos \varphi_0 = 0,13$, $P_0 = 66,75 \text{ W}$, $I_k = 41,76 \text{ A}$, $\cos \varphi_0 = 0,58$, $P_0 = 9,37 \text{ kW}$, $R_{21} = 1,7 \Omega$, $R_1 = 1,85 \Omega$. Nakreslete kruhový diagram.
- Od motoru zapojeného do trojúhelníku se ztratila dokumentace a máme přijít na jmenovité otáčky a proud motoru ve jmenovitém bodu. Při měření jsme naměřili tyto hodnoty: $I_0 = 8,77 \text{ A}$, $\varphi_0 = 83,1^\circ$, $I_k = 10 \text{ A}$, $U_k = 107 \text{ V}$, $\varphi_k = 53,13^\circ$, $R_1 = 0,5 \Omega$, $R_{21} = 0,42 \Omega$. Nakreslete kruhový diagram. Dále víme, že rotor má 3 vinutí.
- Mále-li 3f motor, který nevíme, jak je zapojen, ale naměřili jsme hodnoty: $I_0 = 1,4 \text{ A}$, $\cos \varphi_0 = 0,18$, $I_k = 5,7 \text{ A}$, $\cos \varphi_0 = 0,813$, $R_1 = R_{21} = 12,705 \Omega$ a $n_s = 1500 \text{ ot./min}$. Určete zapojení motoru a hodnoty v bodě A_p . Motor v bodě A_j má výkon 550 W .
- Máme zadán motor, u kterého máme ověřit štítkové údaje $I_j = 10,3 \text{ A}$, $n_j = 1185 \text{ ot./min.}$, $P_j = 1,95 \text{ kW}$, $\cos \varphi_j = 0,595$. Měřením jsme získali následující údaje: $I_0 = 6 \text{ A}$, $\cos \varphi_0 = 0,25$ a $I_k = 15 \text{ A}$, $\cos \varphi_k = 0,45$.

- Sestavte kruhový diagram pro 3f motor zapojený do hvězdy, jehož štítkové údaje jsou: 3f Δ , $U = 400$ V, $I = 146$ A, $P = 90$ kW, $\cos \varphi = 0,89$, $n = 1460$. A měřením na prázdko byl naměřen proud 20 A, $\cos \varphi = 0,12$.