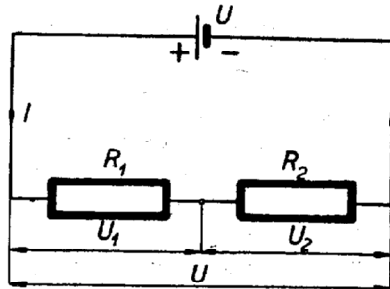


1. Kirchhoffovy zákony

Příklad 23. Spotřebič pro napětí $U_1 = 120 \text{ V}$, $I = 5 \text{ A}$ má být připojen na napětí $U_2 = 220 \text{ V}$. Jak velký odpor R_2 je třeba zařadit do série se spotřebičem? Jaký proud I poteče každým odporem?



Obr. I-9

Řešení (obr. I-9). Podle Kirchhoffových zákonů platí:

$$U_1 : U_2 = R_1 : R_2 \quad [\text{V}; \Omega]$$

$$I_1 : I_2 = R_2 : R_1 \quad [\text{A}; \Omega]$$

$$\text{a) } R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{120}{5} = 24 \quad [\Omega]$$

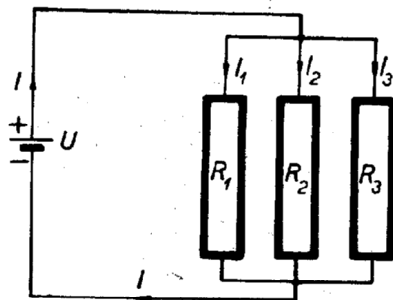
$$U_2 = U - U_1 = 220 - 120 = 100 \quad [\text{V}]$$

$$R_2 = \frac{U_2 \cdot R_1}{U_1} = \frac{U_2}{I} = \frac{100 \cdot 24}{120} = 20 \quad [\Omega]$$

b) Každým odporem prochází stejný proud

$$I = 5 \text{ A, protože } I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = 5 \quad [\text{A}]$$

Příklad 24. Automobilový akumulátor má napětí $U = 12 \text{ V}$ a napájí tři paralelně zapojené spotřebiče s odpory $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$ a $R_3 = 10 \Omega$ (schéma je na obr. I-10).



Obr. I-10

Máme vypočítat:

- jaký proud I teče každým spotřebičem,
- jaký je celkový proud obvodu,
- napětí na každém spotřebiči.

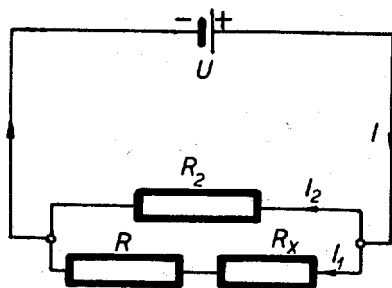
Řešení. Užitím vztahů uvedených v příkladu 23 dostáváme:

$$\text{a) } I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12}{1} = 12 \quad [\text{A}], \quad I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{12}{6} = 2 \quad [\text{A}]$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{12}{10} = 1,2 \quad [\text{A}]$$

$$\text{b) } I = I_1 + I_2 + I_3 = 12 + 2 + 1,2 = 15,2 \quad [\text{A}]$$

- Na každém spotřebiči je stejné napětí $U = 12 \text{ V}$, protože pro každý odpor platí Ohmův zákon $U = I \cdot R$.



Obr. I-11

Příklad 25. Podle schématu na obr. I-11 jsou na zdroj o napětí $U = 12 \text{ V}$ smíšeně zapojeny odpory R , R_x a R_2 . Jak veliký musí být odpor R_x zapojený

v sérii s odporem $R = 4 \Omega$, má-li touto větví téci proud $I_2 = 0,5 \text{ A}$? Jak velký je odpor R_2 a jakou hodnotu má proud I_1 ?

Řešení. Podle Kírchhoffových zákonů můžeme napsat rovnice:

$$\begin{aligned} I_1 \cdot R + I_1 \cdot R_x - I_2 \cdot R_2 &= 0 \\ I_2 \cdot R_2 &= 12 \end{aligned}$$

Spojením obou rovnic dostáváme:

$$\begin{aligned} 0,5 \cdot 4 + 0,5 \cdot R_x - 12 &= 0 \\ R_x &= \frac{12}{0,5} - 4 = 20 \text{ } [\Omega] \end{aligned}$$

$$\text{Z 2. rovnice: } R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{12}{0,5} = 24 \text{ } [\Omega]$$

$$\text{Z 1. rovnice: } I_1 = \frac{I_2 \cdot R_2}{R + R_x} = \frac{0,5 \cdot 24}{24} = 0,5 \text{ } [\text{A}]$$

$$\text{Kontrola podle 1. rovnice: } 0,5 \cdot 4 + 0,5 \cdot 20 - 0,5 \cdot 24 = 0$$

140. Dva paralelně spojené odpory mají stejné velikosti $R_1 = R_2 = 0,75 \Omega$. Kolik procent proudu I teče každým odporem?
141. Při sériovém spojení odporů se napětí na odpory rozdělí v poměru jejich velikostí. Jaké napětí naměříme na odporech $R_1 = 3,4 \Omega$ a $R_2 = 7,6 \Omega$, je-li celkové napětí 220 V?
142. Ve dvou paralelně spojených odporech je poměr proudů $I_1 : I_2 = 5 : 3$. Z úměry $R_1 : R_2 = I_2 : I_1$ vypočítejte odpor R_2 , jestliže $R_1 = 0,3 \Omega$.
143. Celkový proud procházející třemi paralelně spojenými odpory je 4,75 A. Jaký proud teče druhým odporem, jestliže prvním odporem teče 0,89 A a třetím 2,07 A?
144. Dvěma odpory spojenými paralelně protékají proudy $I_1 = 0,13$ A, $I_2 = 1,04$ A. V jakém poměru jsou velikosti odporů?
145. Odpory $R_1 = 3 \Omega$ a $R_2 = 12 \Omega$ jsou spojeny za sebou (v sérii) a připojeny na zdroj o napětí $U = 220$ V. Jaká napětí naměříme na jednotlivých odporech?
146. Dvě paralelní větve mají odpory $R_1 = 0,13 \Omega$, $R_2 = 1,085 \Omega$. Jaký proud teče každou větví, jestliže celkový proud $I = 1,5$ A?
147. Podle Kirchhoffova zákona vypočítejte napětí U_1 na odporu $R_1 = 10,75 \Omega$, jestliže na odporu $R_2 = 112 \Omega$ je napětí $U_2 = 120$ V. Odpory jsou zapojeny v sérii.
148. Odpory $R_1 = 115 \Omega$ a $R_2 = 4,8 \Omega$ jsou spojeny paralelně. Užitím

- Kirchhoffova zákona vypočtete proud I_2 tekoucí odporem R_2 , jestliže na odporu R_1 byl naměřen proud $I_1 = 0,75$ A.
149. Na zdroj o napětí $U = 24$ V jsou v sérii zapojeny odpory $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ a $R_3 = 14 \Omega$. Jaké napětí U naměříme na každém odporu?
 150. Pro paralelně spojené odpory platí úměra $I_1 : I_2 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2}$. Vypočtete odpor R_2 , jestliže $R_1 = 4 \Omega$, $I_1 = 0,74$ A a $I_2 = 6,4$ A.
 151. Dvě paralelní větve mají odpory $R_1 = 0,12 \Omega$, $R_2 = 1,75 \Omega$. Jak se do těchto větví rozdělí proud $I = 10$ A a jaké bude napětí na každém odporu? (Pro výpočet napětí musíte určit celkový odpor obvodu.)
 152. Na elektrický zdroj o napětí 220 V jsou za sebou připojeny odpory $R_1 = 0,5 \Omega$ a R_2 . Vypočtete neznámý odpor R_2 , na kterém potřebujeme napětí $U_2 = 75$ V. Jaké napětí bude na odporu R_1 ?
 153. Tři paralelní větve s odpory $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ a $R_3 = 22 \Omega$ jsou připojeny na zdroj s napětím 220 V. Jaký proud I teče každým z nich a jaké je napětí U na každém odporu?
 154. Proud $I = 8,8$ A se rozděluje do tří paralelních větví o odporech $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 7 \Omega$ a $R_3 = 11 \Omega$. Jaký proud I naměříme na každém odporu? Jak provedete kontrolu výpočtu?
 155. Na elektrický zdroj o napětí $U = 24$ V jsou v sérii zapojeny odpory $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$ a $R_3 = 5 \Omega$. Jak veliké napětí naměříme na každém z nich a jaký je proud na každém odporu?
 156. Odpory o velikosti $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ a $R_3 = 25 \Omega$ jsou zapojeny v sérii na zdroj o napětí $U = 220$ V. Jaký je celkový odpor? Jaké proudy a jaká napětí naměříme na jednotlivých odporech?
 157. Dvěma paralelními větvemi o odporech R_1 a R_2 protékají proudy $I_1 = 4$ A, $I_2 = 6$ A. Vypočtete velikosti obou odporů, jestliže jsou připojeny na napětí 12 V. Jaký je celkový odpor?
 158. Odpory o velikosti $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$ a $R_3 = 8 \Omega$ jsou paralelně připojeny na zdroj o napětí $U = 24$ V (obr. I-10). Vypočtete celkový odpor, celkový proud a proudy v jednotlivých větvích.
 159. Vypočtete výslednou vodivost G dvou paralelních větví s odpory $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$. Na jaké napětí U je třeba odpory připojit, má-li obvodem téci proud $I = 3$ A? Vypočtete proud v každé větvi.
 160. Na zdroj o napětí $U = 220$ V jsou paralelně zapojeny spotřebiče s odpory $R_1 = 150 \Omega$, $R_2 = x$, celkový odpor $R_c = 100 \Omega$.