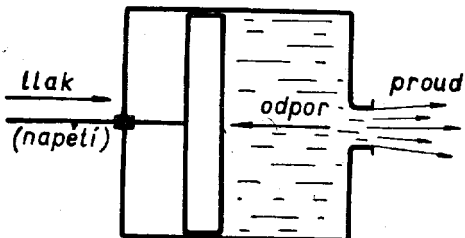


I – 3. OHMŮV ZÁKON

1. Závislost proudu, odporu a napětí

Příklad 15. Jaké napětí se ztrácí v elektrickém vedení o celkovém odporu $R = 0,75 \Omega$, teče-li jím proud $I = 20 \text{ A}$?



Obr. I-7

Řešení. Podle Ohmova zákona (obr. I-7) platí:

$$U = I \cdot R \quad [\text{V}; \text{A}, \Omega]$$

$$U = 20 \cdot 0,75 = 15 \text{ [V]}$$

Příklad 16. Vlákem žárovky teče proud $I = 0,25 \text{ A}$. Jaký je odpor vlákna, je-li žárovka připojena na napětí $U = 220 \text{ V}$?

Řešení. Podle Ohmova zákona (obr. I-7) platí:

$$R = \frac{U}{I} \quad [\Omega, \text{V}, \text{A}]$$

$$R = \frac{220}{0,25} = 220 \cdot 4 = 880 \text{ [\Omega]}$$

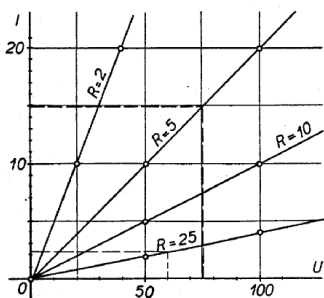
Příklad 17. Odpor vnější části proudového obvodu $R_e = 3 \Omega$, odpor vnitřní části $R_i = 0,5 \Omega$. Jaký proud I protéká tímto obvodem, když elektromotorická síla zdroje $E = 1,1 \text{ V}$?

Řešení. Podle Ohmova zákona platí vztah

$$I = \frac{E}{\Sigma R} \quad [\text{A}; \text{V}, \Omega]$$

ΣR je součet odporů v obvodu
V našem případě platí:

$$I = \frac{E}{R_i + R_e} = \frac{1,1}{3 + 0,5} = \frac{1,1}{3,5} = 0,314 \text{ [A]}$$



Obr. I-8

Příklad 18. Na obrázku I-8 je příklad sestavení nomogramu závislosti mezi proudem I a napětím U (podle Ohmova zákona) při stálých hodnotách odporů $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$ a $R_4 = 25 \Omega$.

Užití nomogramu. K zvolené hodnotě napětí U můžeme stanovit proud I nebo pro danou hodnotu proudu I určit odpovídající napětí U (při zvoleném odporu R). V nomogramu jsou vyznačeny příklady: $U = 60 \text{ V}$, $R = 25 \Omega$, $I = 2,4 \text{ A}$.

$$I = 15 \text{ A}, \quad R = 5 \Omega, \quad U = 75 \text{ V}.$$

- ✓ 89. Vlákem žárovky teče proud $I = 4,5 \text{ A}$, jeho odpor $R = 48,8 \Omega$. Podle Ohmova zákona vypočítejte napětí, na které je žárovka připojena.
- ✓ 90. Mezi kontakty vadného přepínače je napětí $U = 0,84 \text{ V}$ při proudu $I = 105 \text{ A}$. Užitím Ohmova zákona určete přechodový odpor.
- ✓ 91. Jaký proud I odebírá varič, připojený na napětí 220 V , má-li jeho odpor hodnotu $R = 62,5 \Omega$?
- ✓ 92. Jaký odpor R má vyhřevné těleso teplometu, které je připojeno na napětí $U = 220 \text{ V}$, ukazuje-li ampérmetr proud $I = 2,47 \text{ A}$?
- ✓ 93. Jaké musí být napětí U zdroje, má-li odporem $R = 1,1 \text{ k}\Omega$ protékat proud $I = 0,2 \text{ A}$?
- ✓ 94. Jaký proud I teče obvodem, jestliže na odporu $R = 4,5 \cdot 10^3 \Omega$ bylo naměřeno napětí $U = 72 \text{ V}$?
- ✓ 95. Vypočítejte odpor vlákna žárovky připojené na napětí $U = 220 \text{ V}$, jestliže ampérmetrem zjištěný proud $I = 0,8 \text{ A}$.
- ✓ 96. Maximální hodnota nebezpečného dotykového napětí proti zemi je 65 V (v suchém prostředí). Jaký proud I snese lidské tělo bez nebezpečí následků, počítáme-li s odporem těla $2,6 \text{ k}\Omega$?
- ✓ 97. Odpor $R = 140 \Omega$ má procházet proud $I = 25 \text{ mA}$. Na jaké napětí je třeba odpor připojit?
- ✓ 98. Vypočítejte odpor vyhřívacího tělesa elektrické pece, připojené na napětí 220 V , ukazuje-li ampérmetr 4 A .
- ✓ 99. Vypočítejte přípustnou hranici dotykového napětí, jestliže odpor lidského těla za nepříznivých podmínek (například při práci v mokru) klesne na 500Ω a snese-li tělo bez nebezpečí následků proud $I = 25 \text{ mA}$.
- ✓ 100. Ztráta napětí ve vedení činí 20 V při odporu vedení $R = 0,5 \Omega$. Jaký proud I prochází vedením?
- ✓ 101. Jaký proud I teče obvodem s vnitřním odporem $R_i = 0,68 \Omega$ a vnějším odporem $R_e = 10,6 \Omega$, je-li připojen na zdroj o elektromotorické síle $E = 220 \text{ V}$?
- ✓ 102. Na akumulátor s napětím $U = 4 \text{ V}$ je zapojena žárovka s odporem 15Ω přes reostat s odporem 10Ω . Jaký proud I teče žárovkou?

103. V proudovém obvodu je zapojen spotřebič s odporem 15Ω , přitom odpor vedení je $1,85 \Omega$ a vnitřní odpor zdroje $0,07 \Omega$. Jaký proud I teče obvodem, jestliže elektromotorická síla zdroje $E = 220 \text{ V}$?

104. Pro výpočet vnitřního odporu proudového zdroje můžeme zapsat vztah $R_t = \frac{E}{I} - R$. Vypočítejte R_t , jestliže $E = 1,1 \text{ V}$, $I = 0,314 \text{ A}$ a $R = 3 \Omega$.

105. Podle vzorce v příkladu 17 vypočítejte po úpravě vnější odpor R_e proudového obvodu, jestliže $E = 110 \text{ V}$, vnitřní odpor $R_t = 3,214 \Omega$ a proud $I = 1,12 \text{ A}$.

106. Na napětí $U = 220 \text{ V}$ je zapojena žárovka přes reostat. Jaký odpor R má reostat, jestliže vnitřní odpor zdroje je $0,185 \Omega$ a proud v obvodu $I = 14,8 \text{ A}$?

107. Ze vztahu $I = \frac{E}{\frac{R_t}{2} + R}$ vypočítejte hodnotu vnitřního odporu R_t , jestliže $E = 1,5 \text{ V}$, $I = 1,6 \text{ A}$, $R = 0,2 \Omega$.

108. Upravte vzorec $R = \frac{E - I \cdot R_t}{I}$ a vypočítejte vnitřní odpor R_t zdroje o elektromotorické síle $E = 1,4 \text{ V}$, jestliže obvodem o odporu $R = 3 \Omega$ teče proud $I = 0,3 \text{ A}$.

109. Znázorněte graficky funkční závislost mezi napětím U a odporem R (přímá úměrnost) podle Ohmova zákona. Zvolte stálý proud $I = 2,5 \text{ A}$. Uveďte 2 opačné příklady použití grafu.

110. Sestrojte graf závislosti mezi proudem I a odporem R podle Ohmova zákona (nepřímá úměrnost) pro stálé napětí $U = 220 \text{ V}$. Zvolte proudy do 10 A a sestavte nejprve tabulku.

111. Podle grafu z předešlé úlohy určete:
a) odpor R , jestliže proud $I = 4 \text{ A}$,
b) proud I , jestliže odpor $R = 73 \Omega$.
Zvolte další příklady použití grafu.

112. Vyjádřete vzorcem, tabulkou i grafem funkční závislost mezi napětím U a proudem I (Ohmův zákon) pro stálý odpor $R = 50 \Omega$, napětí do 120 V .

113. Použijte grafu z předešlé úlohy a zjistěte:
a) jaký proud I teče obvodem při napětí 10 V ,
b) jaké je napětí U , jestliže proud $I = 0,5 \text{ A}$.
Zvolte sami další příklady využití grafu.

114. Podle obrázku I-8 sestrojte jednoduchý nomogram závislosti mezi

proudem I a napětím U podle Ohmova zákona. Zvolte stálé odpory o velikosti $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 25 \Omega$ a $R_3 = 50 \Omega$.

115. Použijte nomogram z předešlé úlohy a pro každý odpor uveďte jeden příklad použití nomogramu.

116. Podle Ohmova zákona sestrojte nomogram závislosti napětí U a odporu R (přímá úměrnost) pro stálé hodnoty proudů $I_1 = 0,5 \text{ A}$, $I_2 = 1 \text{ A}$ a $I_3 = 2,5 \text{ A}$.

117. Použijte nomogram z předešlé úlohy a pro každou hodnotu proudu I zvolte alespoň jeden příklad určení napětí nebo odporu (při zvolené hodnotě druhé veličiny).

118. Sestrojte nomogram závislosti proudu I a napětí U podle Ohmova zákona pro 4 stálé odpory $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$, $R_3 = 15 \Omega$ a $R_4 = 30 \Omega$. Napětí volte do 120 V (obr. I-8).

119. Pro každý odpor R z předešlé úlohy zvolte jeden příklad užití nomogramu. Výsledky kontrolujte numerickým výpočtem.