

Hlavní pojmy, veličiny, jednotky

Do této kapitoly jsou zařazeny především úlohy z Ohmova zákona.

$U = R \cdot I$ (napětí na odporu se rovná součinu velikosti odporu a proudu, který odporem prochází)

$R = \frac{U}{I}$ (odpor je určen podílem napětí na odporu a procházejícího proudu. Vodič má odpor 1 Ω , protéká-li jím proud 1 A při napětí 1 V)

$I = \frac{U}{R}$ (proud ve vodiči při stálém odporu je přímo úměrný napětí na vodiči a nepřímo úměrný jeho odporu při stálém napětí)

svorkové napětí (U) = napětí na svorkách zdroje

elektromotorické napětí (U_e) = svorkové napětí nezatíženého zdroje. Svorkové napětí (U) zdroje zatíženého proudem (I) vypočítáme (známe-li vnitřní odpor zdroje (R_1) jako rozdíl elektromotorického napětí (U_e) a napětí na vnitřním odporu zdroje (U_1): $U = U_e - U_1 = U_e - R_1 \cdot I$.)

uzel = bod, ve kterém se stýkají nejméně dva vodiče

větev = část obvodu mezi dvěma uzly

Pevný odpor může být připojen nejvýše na napětí 75 V. Při vyšším napětí by se přehříval a přepálil.

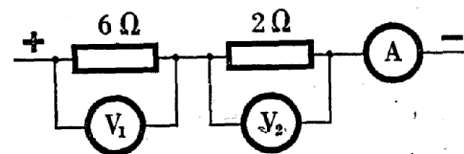
101. Žehlička je připojena na napětí 220 V a protéká jí proud 2,5 A. Jak velký je odpor vlákna žehličky?
102. Na lidské tělo může mít smrtelné účinky proud 0,1 A. Jaké napětí odpovídá tomuto proudu, když v okamžiku dotyku byl odpor 4000 Ω ?
- 103. Kdybychom se přestěhovali z obce, kde je elektrické napětí ve spotřebitelské síti 110 V, do obce, kde je napětí 220 V, mohli bychom používat dosavadních spotřebičů? Jak by to bylo v opačném případě?
104. Vypočítejte, na jaké napětí musí být připojeno telefonní sluchátko, které má odpor 4000 Ω , kterým protéká proud 2,5 mA.
105. Elektromotor je zapojen na napětí 24 V. Protéká jím proud 0,8 A. Jaký odpor klade motor?
106. Jaké je napětí na elektrickém startéru auta, je-li odpor startéru 0,06 Ω a prochází-li jím proud 200 A?
- 107. Na jak velké napětí musí být připojeno telegrafní vedení, mají-li ocelové dráty průměr 4 mm a je-li délka vedení 300 km. Potřebný proud v obvodu je 16 mA ($\rho = 0,1 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$).
- 108. V domácnosti je napětí 220 V, pojistky jsou na 5 A. Maminka žehlí elektrickou žehličkou o odporu 100 Ω . Dále je zapojen ponorný vaříč o odporu 50 Ω . Co se stane, když rozsvítíme?
109. Elektrický vaříč má odpor 37,5 Ω a prochází jím proud 3,2 A. Na jaké napětí je připojen?
110. Odpor s neznámou hodnotou byl připojen k akumulátoru s napětím 4 V. Velikost protékajícího proudu na ampérmetru byla 0,5 A. Jakou hodnotu má neznámý odpor?
111. Odpor primární cívky zapalování u automobilu Škoda-Octavia je 1,5 Ω . Jaký proud prochází cívkou, je-li napětí rozvodu 12 V?
112. Jak by vzrostl proud při zkratu vedení na 220 V, odhadujeme-li velikost odporu v místě zkratu na 0,5 Ω ?

- 113. Jak velký je pokles napětí v elektrickém vedení o celkovém odporu $0,2 \Omega$, protéká-li jím proud 18 A ?
- 114. Jak velké je napětí na svorkách odporu $R = 0,25 \Omega$, prochází-li jím proud $2,4 \text{ A}$?
- 115. Jaký nejmenší celkový odpor mohou mít současně paralelně připojené spotřebiče k síti o napětí 220 V , aby pojistka 10 A vydržela?
- 116. Odpor ampérmetru je $0,02 \Omega$. Jeho rozsah je 10 A . Můžeme jej připojit přímo na akumulátor s napětím 2 V ?
- 117. Ručka miliampérmetru zapojeného do obvodu se žárovkou ukazuje proud 454 mA . Napětí v síti je 220 V . Jaký je odpor žárovky (odpor ampérmetru je vzhledem k odporu žárovky zanedbatelný)?
- 118. Žárovkou s kovovým vláknem protéká proud $0,4 \text{ A}$, když je připojena na napětí 220 V . Je-li připojena na napětí $4,5 \text{ V}$, protéká jí proud 80 mA . Jak velké jsou odpory vlákna v obou případech? Jak vysvětlíte změnu odporu vlákna? Kolikrát je větší odpor vlákna žárovky při připojení na napětí 220 V než při připojení na napětí $4,5 \text{ V}$?
- 119. Pevný odpor $50 \text{ k}\Omega$ je pro maximální příkon 5 W . Na jaké nejvyšší napětí může být připojen, aby se nepoškodil?
- 120. Jak velký proud protéká žárovkou o napětí 4 V a odporu 20Ω ? Můžeme použít ampérmetru s rozsahem do 1 A ?
- 121. Železný a měděný drát téže délky a průřezu jsou spojeny za sebou. Kterým bude protékat větší proud?
- 122. Jak se mění napětí na reostatu a žárovce spojených sériově, jestliže na reostatu zvětšujeme nebo zmenšujeme odpor?
- 123. Železný a měděný drát téže délky a průřezu jsou spojeny v obvodu vedle sebe. Jaké napětí naměříme na koncích každého z nich?
- 124. Určete vnitřní odpor akumulátorové baterie, jejíž elektromotorické napětí $U_0 = 6 \text{ V}$ a svorkové napětí při zatížení proudem $I = 50 \text{ A}$ je $U = 5,2 \text{ V}$.

125. Dva vodiče o stejném odporu spojte: a) za sebou, b) vedle sebe. Jaký bude v obou případech výsledný odpor?

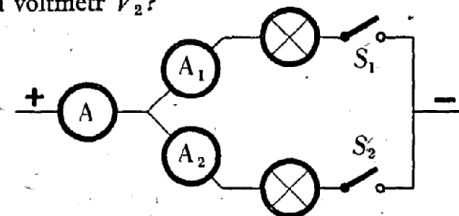
• 126. Jak se změní velikost proudu v obvodu, ve kterém jsou čtyři stejné vodiče spojené za sebou, připojíme-li ještě pátý?

•• 127. Máte změřit napětí v rozsahu do 220 V . Máte však k dispozici jen dva voltmetry s měrnými rozsahy do 150 V . Můžete je použít? Vysvětlíte.



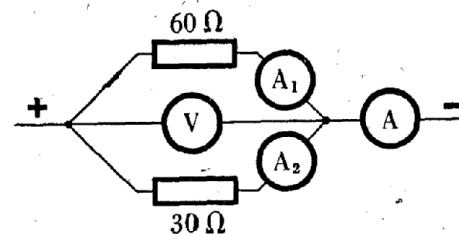
Obr. 6

128. Voltmetr V_1 (obr. 6) ukazuje 12 V . Kolik ukazuje ampérmetr a voltmetr V_2 ?



Obr. 7

129. V obvodu (obr. 7) jsou zapojeny dvě stejné žárovky. Jsou-li oba spínače zavřeny, ukazuje ampérmetr A_1 3 A . Kolik ukáže ampérmetr A_2 , bude-li spínač S_1 otevřen?



Obr. 8

130. Kolik ukazuje voltmetr a ampérmetr A , ukazuje-li ampérmetr A_1 2 A (obr. 8)?

131. Jak je nutno posunout jezdce reostatu, aby se výchylka na voltmetru zvětšila (obr. 9)?

• 132. Kam je nutno posunout jezdce reostatu, aby žárovka svítila jasněji (obr. 10)?

133. a) Jaké napětí naměříte na svorkách dvou nestejných žárovek, které jsou do obvodu spojeny paralelně?

b) Jaký proud naměříte v jednotlivých větvích a jaký v části nerozvětvené?

c) Sestavte tento proudový obvod (použijte ploché baterie) a ověřte si své odpovědi.

134. Jak byste zhotovili osvětlení na vánoční stromek, kdybyste měli

k dispozici jen stejné žárovky pro napětí 4 V? Kolik byste jich museli použít a jak byste je zapojili, máte-li možnost použít zásuvky na 220 V?

• 135. Osm stejných žárovek pro napětí 150 V máte zapojit na napětí 600 V. Jak žárovky zapojíte? Kolika samostatných obvodů bude třeba?

136. Svorkové napětí obvodu je 20 V. Odporů v obvodu $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$ jsou spojeny sériově. Zařadte třetí obvod tak, aby proud v obvodu byl 1,5 A.

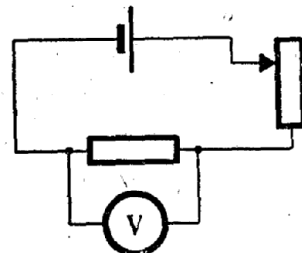
Řešení: $U = 20 \text{ V}$; $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, $I = 1,5 \text{ A}$; $R_3 = ? \Omega$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{20}{1,5} \Omega = 13,3 \Omega; R = R_1 + R_2 + R_3;$$

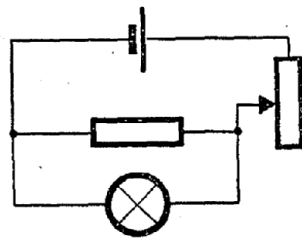
$$R_3 = R - R_1 - R_2; R_3 = (13,3 - 8) \Omega = 5,3 \Omega$$

Musíme zařadit odpor 5,3 Ω .

137. Nakreslete schéma zapojení reostatu ke zhášení dvou paralelně zapojených žárovek.



Obr. 9



Obr. 10

138. Dvě žárovky o odporu 13 Ω a 17 Ω jsou spojeny za sebou. Jaký proud protéká obvodem, jsou-li připojeny ke zdroji napětí 9 V?

• 139. Elektrický obvod se skládá ze tří drátů stejné délky, zhotovených ze stejného materiálu, které jsou spojeny za sebou. Průřezy vodičů jsou 1 mm², 1,5 mm², 3 mm². Obvod je připojen ke zdroji napětí 22 V. Určete napětí na každém vodiči.

• 140. Tři vodiče s odpory 1 Ω , 3 Ω , 4 Ω máte spojit tak, aby výsledný odpor byl 2 Ω . Jak je spojíte?

• 141. Mezi póly zdroje jsou spojeny za sebou tři dráty, jimiž protéká proud 5 A. Jaký je odpor každého z nich, jestliže bylo naměřeno na koncích prvního vodiče napětí 1 V, druhého 15 V, třetího 4 V?

142. Žáci vyrobili pro školu model klikového reostatu k plynulému zhášení žárovčky 3,8 V/0,3 A. Ke zhotovení odporu použili odporové spirály z vařiče o odporu 21 Ω . Nakreslete schéma spojení a vypočítejte celkový odpor ve vnější části obvodu (odpor spojovacích drátů je zanedbatelný).

• 143. K vařiči 120 V/3 A se má navrhnout odpor tak, aby se vařič mohl připojit na napětí 220 V. Odpor se má navinout z konstantanového drátu o průřezu 1 mm² ($\rho = 0,49 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$).

Jak dlouhý bude drát?

144. Na žárovce je tento údaj: 4,5 V/0,2 A. Chceme ji připojit na akumulátor o napětí 6 V. Jak velký odpor předradíme?

• 145. Elektronka je připojena na napětí 2,8 V. Potřebuje proud 0,06 A. Vypočítejte, jak velký odpor je třeba předradit, když na zhavení je použit akumulátor o napětí 4 V. Kolik nikelinového drátu o průměru 0,5 mm je potřeba na zhotovení tohoto odporu ($\rho = 0,5 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$)?

146. Dva spotřebiče jsou spojeny paralelně. První z nich má odpor $R_1 = 20 \Omega$ a prochází jím proud $I_1 = 5 \text{ A}$. Druhý má odpor $R_2 = 100 \Omega$. Jak velký je proud I_2 , celkový proud a napětí mezi uzly?

147. Dvacet žárovek, každá o odporu 80Ω , je spojeno paralelně.

Jak velký bude výsledný odpor?

Řešení: $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_{20} = 80 \Omega$; $R = ? \Omega$

$$\begin{aligned} \frac{1}{R} &= \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_{20}} = \frac{1}{80} + \dots + \frac{1}{80} \Omega \\ &= \frac{20}{80} \frac{1}{\Omega}; R = 4 \Omega \end{aligned}$$

Výsledný odpor je 4Ω .

148. V obvodu s napětím 220 V je zapojeno paralelně sto stejných žárovek. Každá má odpor 500Ω . Jak velký je celkový odpor a celkový proud?

••149. V obvodu jsou spojeny tři odpory: $R_1 = 30 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$. První dva odpory jsou spojeny paralelně a třetí je k nim připojen sériově. Vypočítejte celkový odpor a proudy v jednotlivých odporech při napětí 150 V .

150. Jak se rozdělí proud 54 A do dvou větví při paralelním spojení, jsou-li odpory 15Ω a 3Ω ? Jak velké je napětí na odporech?

• 151. V elektrickém vařiči s regulovatelným přikovem jsou dva odpory: $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 80 \Omega$. Odpory je možno zapnout jednotlivě, za sebou nebo vedle sebe. Určete tyto čtyři možné hodnoty odporů.

152. Máme tři žárovky na napětí 110 V . Jejich příkony jsou 70 W , 50 W , 100 W .

a) Jak zapojíme tyto žárovky do sítě s napětím 220 V , aby svítily s plným příkonem?

b) Vypočítejte, jak velký proud prochází každou žárovkou, jsou-li zapojeny podle a).