

Příklady z elektrotechniky

Ohmův zákon



**Použité zdroje:**

Meluzin, H., Dvořáček, J., Hrebík, A.: Elektrotechnická praxe v příkladech, SNTL, Praha 1986

Voženílek, L., Řešátko, M.: Základy elektrotechniky I, SNTL, Praha 1984

Wojnar, J.: Základy elektrotechniky I, Tribun EU 2009, ISBN 978-80-7399-699-4

*Zpracoval: Ing. Bc. Miloslav Otýpka*

**Příklady z elektrotechniky**

**Ohmův zákon – udává vztah mezi proudem *I* ve vodiči a napětím *U* mezi koncovými průřezy vodiče pomocí veličiny *R* = odporu (rezistance) vodiče.**

* *Vypočítejte odpor měděného vodiče, kterým prochází proud 300 mA při napětí 230 V.*

$$R= \frac{U}{I}=\frac{230}{300 . 10^{-3}}=\frac{230}{300}.10^{3}= 0,76 kΩ$$

* *Je dán elektrický obvod složený ze zdroje napětí* ***U = 4,5 V****, žárovky* ***4,5 V/300 mA*** *a předřadného rezistoru k žárovce nabývající odporových hodnot: a) R1=* ***0 Ω****, b) R2 =5* ***Ω****, c)R3 =* ***10 Ω****.. Jak velké proudy budou procházet obvodem v jednotlivých odporových variantách.*

*Vypočítáme odpor vlákna žárovky:*

$$R\_{ž}= \frac{4,5}{0,3}=15 Ω$$

*Varianta a):*

$$I\_{1}=\frac{U}{R\_{ž}+R\_{1}}=\frac{4,5}{15+0 }=0,3 A$$

*Varianta b):*

$$ I\_{2}=\frac{U}{R\_{ž}+R\_{2}}=\frac{4,5}{15+5 }=0,225 A$$

*Varianta c):*

$$ I\_{3}=\frac{U}{R\_{ž}+R\_{3}}=\frac{4,5}{15+10 }=0,18 A$$

*Z výpočtu vyplývá praktické ponaučení:* ***Čím větší je odpor v obvodu, tím obvodem protéká menší proud.***

* *Vypočítejte proud procházející vodičem s vodivostí 20 mS, je-li tento vodič připojen na napětí 12 V.*

$$I=\frac{U}{R}=\frac{12}{\frac{1}{G}}=\frac{12}{\frac{1}{20.10^{-3}}}=\frac{12.20.10^{-3}}{1}=\frac{0,24}{1}=240 mA$$

nebo

$$I=U.G=12.20.10^{-3}=240 mA$$

* *Rezistorem řady E12 o odporové hodnotě 5,6 kΩ má procházet proud 20 mA. Vypočítejte jaké napětí musí být na vývodech rezistoru.*

$$U=R.I=5.6 . 10^{3}.20.10^{-3}=112 V$$

* *Elektrický vařič má topnou spirálu s odporem 42 Ω a je určen pro připojení na napětí 230 V. Vypočítejte jaký proud prochází topnou spirálou.*

$$I=\frac{U}{R}=\frac{230}{42}=5,47 A$$

* *Jak velký proud dodává automobilový akumulátor s napětím 12 V reflektoru (odpor vlákna žárovky je 2 Ω) a klaksonu (odpor klaksonu je 4 Ω).*

Reflektor:
$$I\_{R}=\frac{U}{R\_{R}}=\frac{12}{2}=6 A$$

$$I\_{K}\frac{U}{R\_{K}}=\frac{12}{4}=3 A$$

* *K síti s napětím 230 V jsou paralelně připojeny následující spotřebiče: elektrický teplomet (600 W), stolní lampa (40 W) a CD přehrávač (20 W). Vypočítejte celkový proud procházející elektroměrem.*

$$I=I\_{T}+I\_{L}+I\_{P}=\frac{P\_{T}}{U}+\frac{P\_{L}}{U}+\frac{P\_{P}}{U}=\frac{600}{230}+\frac{40}{230}+\frac{20}{230}=2,60+0,17+0,08=2,85 A$$

* *Jak velký je odpor rezistoru, jestliže při procházejícím proudu 250 mA na něm naměříme napětí 53 V.*

 $R=\frac{U}{I}=\frac{53}{0,25}=212 Ω$

* *Jak se musí změnit hodnota elektrického odporu v obvodu, pokud napětí naroste 2x a požadujeme, aby proud zůstal na původní velikosti.*

$$R=\frac{U}{I}$$

$$2R=2U.\frac{1}{I}$$

**Hodnota elektrického odporu pro zachování stejného proudu při dvojnásobném napětí musí narůst 2x.**

* *Vypočítejte odpor rezistoru, kterým má při napětí 12 V procházet proud 40µA.*

$$R=\frac{U}{I}=\frac{12}{40.10^{-6}}=0,3.10^{6}=0,3 MΩ=300 kΩ$$

**Závěrečná otázka:**

Jaká je nejčastější chyba žáků při výpočtech elektrických obvodů podle Ohmova zákona?

**Odpověď:**

I pokud žáci znají matematickou formulaci Ohmova zákona, dopouštějí se nejčastěji základní chyby v tom, že za napětí dosazují vždy napětí zdroje a ne napětí na konkrétním rezistoru (odporu).