

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

VY_32_INOVACE_ELE_RO_19

Digitální učební materiál

Sada: Elektřina a magnetismus

Téma: Zatěžovací charakteristika zdroje

Autor: Mgr. Jan Rosecký

Předmět: Fyzika

Ročník: 2. ročník VG

Využití: Prezentace určena k výkladu látky o elektrickém proudu na gymnáziu.

Anotace: Prezentace se skládá z úvodního opakování, vyvození látky k tématům zatěžovací charakteristika zdroje, Ohmův zákon pro uzavřený obvod, rozdělení zdrojů podle vnitřního odporu a závěrečného shrnutí (procvičení učiva).

Šedé texty a obrázky jsou při výkladu na interaktivní tabuli dopisovány a dokreslovány. Před použitím prezentace je doporučeno je smazat.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

Elektrina a magnetismus

Zatěžovací charakteristika zdroje



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Opakování

- Určete celkový odpor zapojení, $R_1 = 2,8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2,0 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 3,0 \text{ k}\Omega$. Určete proud procházející jednotlivými rezistory a napětí na rezistorech, když zapojení připojíme ke zdroji 6 V .

$$R_1 = 2,8 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 2,0 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 3,0 \text{ k}\Omega$$

$$U = 6 \text{ V}$$

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_{23} = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$R = R_1 + R_{23}$$

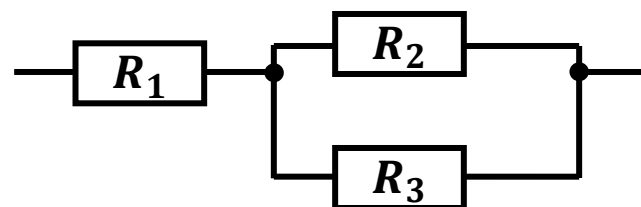
$$R = 4,0 \text{ k}\Omega$$

$$I = I_1 = \frac{U}{R}$$

$$I = I_1 = 1,5 \text{ mA}$$

$$U_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$U_1 = 4,2 \text{ V}$$



Obr. 1

$$U_{23} = U_2 = U_3 = U - U_1$$

$$U_{23} = U_2 = U_3 = 1,8 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2}$$

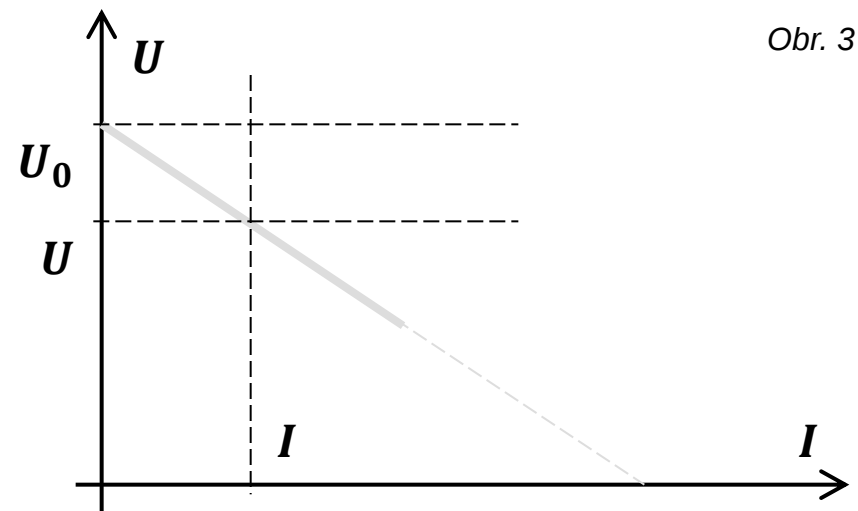
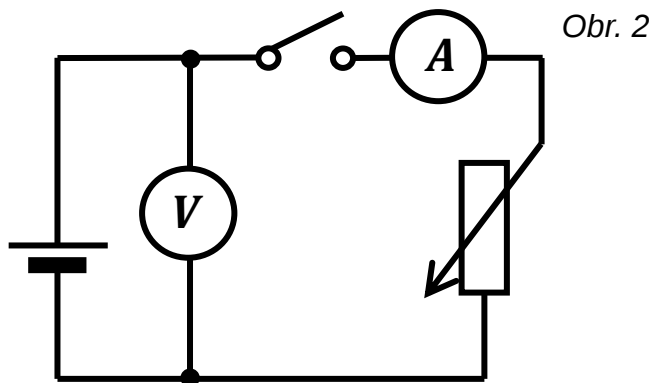
$$I_2 = 0,9 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = I - I_2$$

$$I_3 = 0,6 \text{ mA}$$

Zatěžovací charakteristika zdroje

- *Z jakých dvou základních částí se skládá elektrický obvod?*
vnitřní a vnější obvod
- *Jak se nazývá základní napětí zdroje? Lze jej měřit?*
elektromotorické napětí zdroje U_0 , nelze měřit přímo
- *Které napětí zdroje lze měřit?*
svorkové napětí U
- *Jak se mění svorkové napětí zdroje při zvyšování proudu?*
zmenšuje se
- *Jak vypadá závislost svorkového napětí na odebíraném proudu?*
viz obrázek



Ohmův zákon pro uzavřený obvod

- svorkové napětí: U
- proud v obvodu: I
- napětí naprázdno: $U_0 = U_e$

$$U_0 - U \sim I$$

$$U_0 - U = R_i \cdot I$$

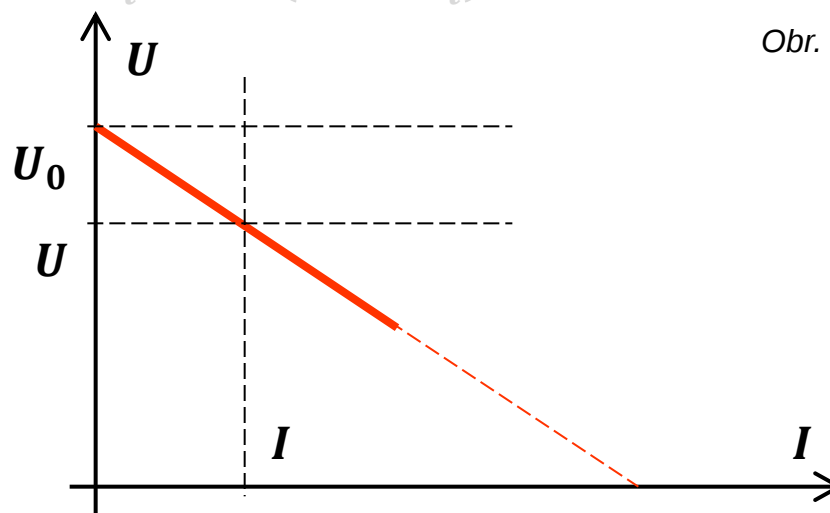
- vnitřní odpor zdroje: R_i

- vnější odpor (v obvodu): R

$$U = R \cdot I = U_0 - R_i \cdot I$$

$$U_e = U_0 = U + R_i \cdot I = R \cdot I + R_i \cdot I = (R + R_i) \cdot I$$

$$I = \frac{U_e}{R + R_i}$$



Obr. 4

Ohmův zákon pro uzavřený obvod

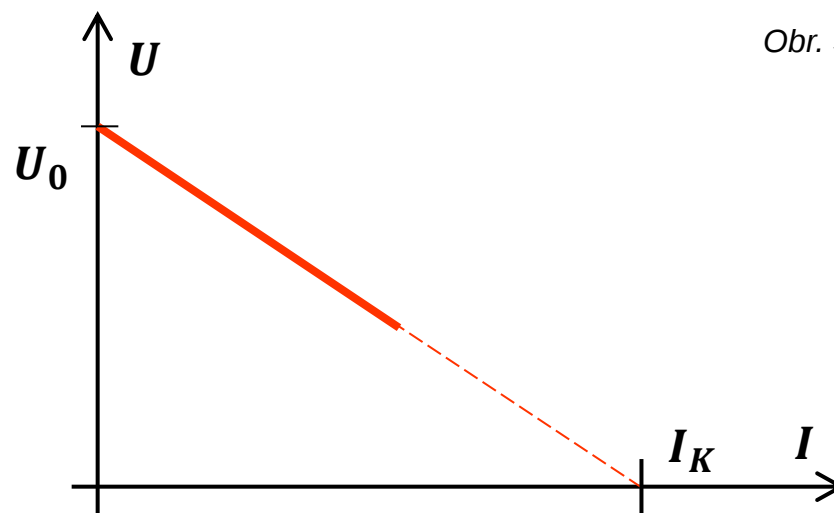
- *Jaký největší proud může procházet obvodem?
Za jaké podmínky taková situace nastane?*

zkratový proud I_K

při zkratu, pokud ve vnějším obvodu není žádný odpor, $R_e = 0$

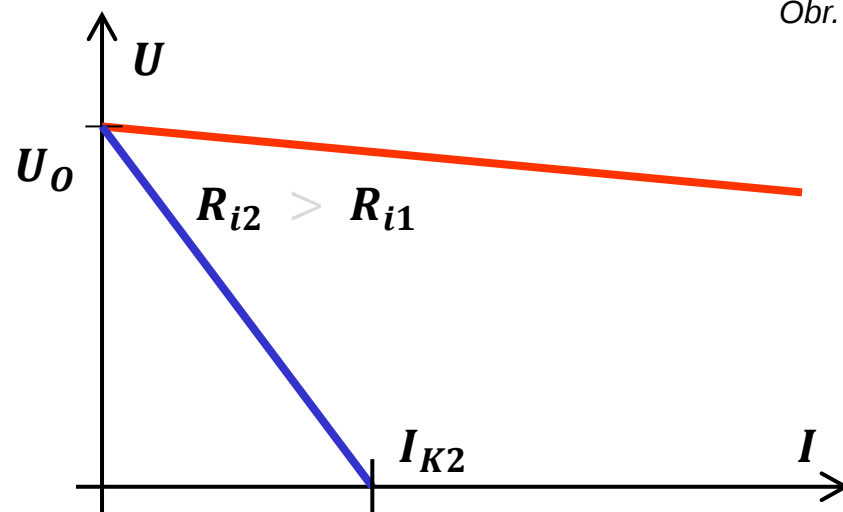
$$I_K = \frac{U_0}{R_i}$$

- *Jak se před takovou situací chráníme?
do obvodu zapojíme pojistku nebo jistič*



Rozdělení zdrojů podle vnitřního odporu

- A. malé R_i : tvrdý zdroj napětí
- při zatížení malý pokles svorkového napětí
pro využití výhodné
 - při zkratu elektrický proud velký
pro člověka nebezpečné
- B. velké R_i : měkký zdroj napětí
- při zatížení velký pokles svorkového napětí
pro využití nevýhodné
 - při zkratu elektrický proud malý
pro člověka bezpečné



Příklad

- Napětí nezatížené automobilové baterie 12,6 V se při odběru proudu 40 A snížilo na 11,0 V. Jaký je vnitřní odpor baterie? Jaké napětí bychom naměřili při odběru proudu 60 A? Jaký je zkratový proud?*

$$U_0 = 12,6 \text{ V}$$

$$I_1 = 40 \text{ A}$$

$$U_1 = 11,0 \text{ V}$$

$$I_2 = 60 \text{ A}$$

$$R_i = \frac{U_0 - U_1}{I_1} [\Omega]$$

$$R_i = 0,04 \Omega$$

$$U_2 = U_0 - I_2 \cdot R_i [V]$$

$$U_2 = 10,2 \text{ V}$$

$$I_K = \frac{U_0}{R_i} [A]$$

$$I_K = 315 \text{ A}$$

Vnitřní odpor autobaterie je 0,04 Ω. Při proudu 60 A bude napětí baterie 10,2 V. Zkratový proud baterie je 315 A. Jde o tvrdý zdroj.

Obr. 7



Shrnutí

- *Jak se mění napětí zdroje při zatížení?*
klesá
- *Na čem závisí pokles svorkového napětí zdroje při zátěži?*
na vnitřní odporu zdroje a odporu vnějšího obvodu
- *Co je zkratový proud?*
proud, který teče obvodem při zkratu
největší proud, který může daný zdroj poskytnout
- *Jak rozdělujeme zdroje podle velikosti vnitřního odporu?*
na měkké a tvrdé
- *Jaký je vnitřní odpor zdroje, jehož svorkové napětí se při zátěži výrazněji nesníží? Může se člověk dotýkat svorek tohoto zdroje?*
malý, pro člověka je dotýkání se svorek zdroje nebezpečné
- *Do jaké skupiny zdrojů patří plochá baterie o napětí 4,5 V?*
měkký zdroj

Zdroje

- Obr. 1 až 6: autor
- Obr. 7:
Soubor:Photo-CarBattery.jpg [online]. Wikipedie, otevřená encyklopedie, 2005 [cit. 2013-03-20].
Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Photo-CarBattery.jpg>
volné dílo