

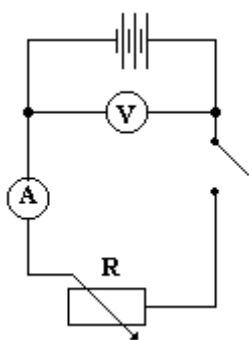
## Zatěžovací charakteristika zdroje, Ohmův zákon pro uzavřený obvod

Vydeme ze schématu, které je znázorněno na obr. 61. K pólům zdroje (např. plochá baterie) připojíme [voltmetr](#) a změříme napětí nezatíženého zdroje ([napětí naprázdno](#))  $U_0$ .

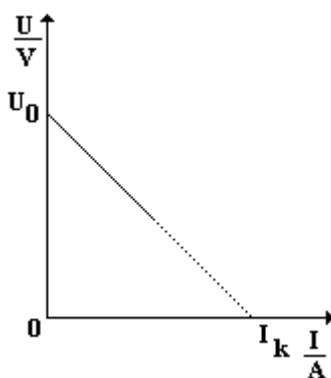
Voltmetrem sice prochází nepatrný proud, ale ten lze zanedbat.

Platí  $U_0 = U_e$  (tzv. napětí naprázdno). Potom sepneme spínač, postupně zvyšujeme proud  $I$  v obvodu zmenšováním odporu  $R$  [reostatu](#) a měříme odpovídající [svorkové napětí](#)  $U$ . Ze změřených hodnot proudu v obvodu a svorkového napětí zdroje lze sestavit graf závislosti svorkového napětí na odebíraném proudu - tzv. **zatěžovací charakteristika zdroje** (obr. 62).

Zatěžovací charakteristika ploché baterie má lineární průběh. S rostoucím proudem se svorkové napětí zmenšuje a rozdíl  $U_0 - U$  je přímo úměrný proudu. Baterie se chová jako by byla složena z [ideálního zdroje](#) s konstantním napětím  $U_e = U_0$  a z [rezistoru](#) o odporu  $R_1$ , který se nazývá **vnitřní odpor zdroje**. Úbytek napětí na vnitřním odporu je  $U_0 - U = R_1 I$ . Odtud již dostáváme lineární průběh zatěžovací charakteristiky:  $U = U_0 - R_1 I$ . Pomocí [Ohmova zákona pro část obvodu](#) můžeme pro svorkové napětí psát  $U = RI$ . Pro [elektromotorické napětí](#) je pak možné psát:  $U_e = U_0 = U + R_1 I = (R + R_1) I$ .



Obr. 61



Obr. 62

Fakt, že svorkové napětí  $U$  je vždy menší (nebo rovno) než napětí elektromotorické  $U_e$ , má nyní jasnou příčinu: část elektromotorického napětí „se ztrácí“ na vnitřním odporu zdroje. Voltmetrem je možné měřit pouze svorkové napětí zdroje - vnitřní odpor není možné z měření „vynechat“. Pouze v případě nezatíženého zdroje ([zdroj napětí](#), který není připojen k elektrickému obvodu) je možné naměřit přímo elektromotorické napětí.

Napětí udávané na bateriích (např. u ploché 4,5V, tužkové 1,5V, ...) je napětí elektromotorické.

[Ohmův zákon](#) pro uzavřený obvod můžeme vyjádřit opět ve formě [úměry](#) mezi proudem a napětím:  $I = \frac{U_e}{R + R_1}$ , kde  $R + R_1$  je celkový odpor obvodu.

Kdybychom zmenšovali odpor  $R$  reostatu až k nule, nastalo by spojení nakrátko (zkrat) a obvodem by procházel proud  $I_k = \frac{U_e}{R_1}$ .

Odběr velkých proudů ze zdroje o malém vnitřním odporu může vést k poškození zdroje nebo vedení. Proto se do elektrických obvodů zařazují [pojistky](#) a [jistice](#), které při překročení určité hodnoty proudu obvod přerušují. Podle velikosti vnitřního odporu zdroje rozlišujeme zdroje:

1. měkké - mají velký vnitřní odpor, a proto dodávají proudy pro lidské tělo bezpečné
2. tvrdé - mají malý vnitřní odpor, a proto proudy jimi dodávané jsou lidskému tělu nebezpečné

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.