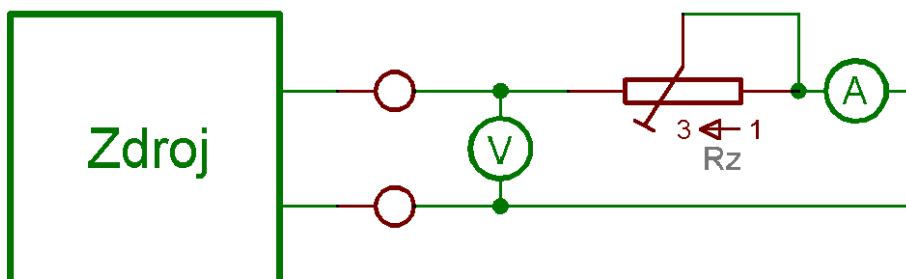


## Měření vnitřního odporu zdroje

Obvod zapojíme podle následujícího schématu:



Změříme napětí naprázdno, napětí při zátěži a zatěžovací proud a dosadíme do vzorce pro dělič, vyjádříme a vypočítáme.

Když máme všechny tyto hodnoty tak:

$R_i$  – vnitřní odpor

$U_0$  – napětí naprázdno

$U_z$  – napětí se zátěží

$I_z$  – proud zátěží

$$I_z = \frac{U_0}{R_i + R_z}$$

$$R_z = \frac{U_z}{I_z}$$

$$I_z = \frac{U_0}{R_i + \frac{U_z}{I_z}}$$

$$I_z = \frac{U_0}{\frac{R_i \cdot I_z + U_z}{I_z}}$$

$$I_z = \frac{U_0 \cdot I_z}{R_i \cdot I_z + U_z}$$

$I_z$  se zkrátí

$$R_i \cdot I_z + U_z = U_0$$

$$R_i \cdot I_z = U_0 - U_z$$

$$R_i = \frac{U_0 - U_z}{I_z}$$

Kdybychom náhodou znali odpor zátěže místo proudu do zátěže tak postupujeme podobně:

---

$R_i$  – vnitřní odpor

$U_z$  – napětí na zátěži

$U_0$  – napětí naprázdno

$R_z$  – odpor zátěže

$$I_z = \frac{U_0}{R_i + R_z}$$

$$I_z = \frac{U_z}{R_z}$$

$$\frac{U_0}{R_i + R_z} = \frac{U_z}{R_z}$$

$$U_0 = \frac{U_z \cdot R_i + U_z \cdot R_z}{R_z}$$

$$U_0 \cdot R_z = U_z \cdot R_i + U_z \cdot R_z$$

$$U_0 \cdot R_z - U_z \cdot R_z = U_z \cdot R_i$$

$$\frac{R_z \cdot U_0 - R_z \cdot U_z}{U_z} = R_i$$

$$R_i = \frac{R_z \cdot U_0 - R_z \cdot U_z}{U_z}$$

$$R_i = R_z \cdot \frac{U_0}{U_z} - R_z \cdot \frac{U_z}{U_z}$$

$$R_i = R_z \cdot \frac{U_0}{U_z} - R_z$$

$$R_i = R_z \cdot \left( \frac{U_0}{U_z} - 1 \right)$$


---

Zdroj: nezjištěn, upravil Macháček

## Úkol:

Urči vnitřní odpor zdroje elektrického napětí

### **Pomůcky:**

- baterie
- ampérmetr
- voltmetr
- reostat
- vypínač
- vodiče

### **Teorie:**

Voltmetr připojený ke svorkám nezátíženého zdroje změří elektromotorické napětí (EMN) -  $E$ .  $E$  určuje práci, které je potřeba k přenesení kladného jednotkového náboje podél celého uzavřeného obvodu. Každý skutečný zdroj napětí má určitý vlastní odpor - vnitřní odpor zdroje -  $r$ . Pokud protéká uzavřeným elektrickým obvodem (tedy i zdrojem) elektrický proud -  $I$ , vzniká na odporu -  $r$  úbytek napětí:

$$\Delta U = I \cdot r$$

O toto napětí se zmenší hodnota napětí na svorkách. Napětí naměřené na svorkách zdroje, kterým protéká proud, nazýváme svorkové napětí -  $U$ . Z toho vyplývá:

$$E = U + I \cdot r$$

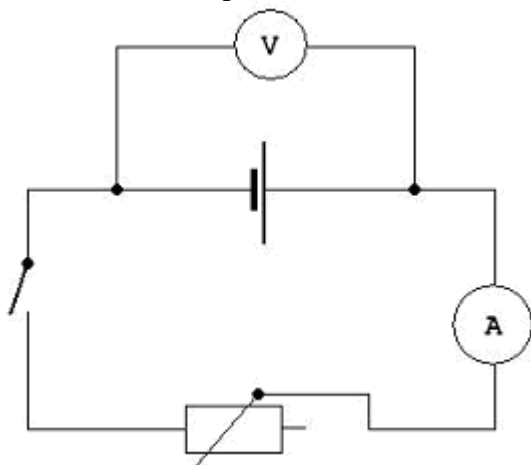
Dále se také uplatní Ohmův zákon:

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

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrický\\_zdroj](http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrický_zdroj)

### **Postup:**

Sestavíme obvod podle tohoto schématu:



Provedeme deset měření a to následujícím způsobem: Na nezátíženém zdroji změříme elektromotorické napětí -  $E$ . Poté nastavíme reostat na největší odpor a zdroj připojíme ke zbytku obvodu (zapneme spínač) a změříme svorkové napětí a elektrický proud. Údaje zapíšeme. Tento postup opakujeme, dokud nemáme požadovaný počet měření. Při každém dalším měření nastavíme reostat na menší odpor. Je také vhodné před každým měřením chvíli počkat, aby se baterie mohla oživit.

**Tabulky:**

Číslo měření	E	U	I	E - U	$r = (E - U) / I$
	V	V	A	V	$\Omega$
1.	4,12	3,70	0,04	0,42	10,50
2.	4,10	3,65	0,04	0,45	11,25
3.	4,10	3,60	0,05	0,50	10,00
4.	4,09	3,55	0,05	0,54	10,80
5.	4,10	3,50	0,06	0,60	10,00
6.	4,06	3,45	0,07	0,61	8,71
7.	4,08	3,40	0,08	0,68	8,50
8.	4,07	3,30	0,09	0,77	8,56
9.	4,07	2,85	0,15	1,22	8,13
10.	4,07	1,00	0,40	3,07	7,68
Výsledek	$(9,41 \pm 1,24) \Omega, e_r = 13 \%$				

**Závěr:**

Při určování vnitřního odporu zdroje touto metodou nebereme ohled na spotřebu voltmetru. Jeho odpor musí být proti vnitřnímu odporu zdroje dostatečně velký, proto se této metody užívá při měření zdrojů s malým vnitřním odporem (např. akumulátory). Tuto metodu však nepovažuji za zcela přesnou. Hodně záleží na tom, u jakého zdroje měříme vnitřní odpor. Při vlastním měření jsem dospěl k výsledku  $(9,41 \pm 1,24) \Omega$ . Jelikož se denně nepohybují v elektronickém světě až tak podrobně, nedovedu si tuto hodnotu představit. Nevím, zda je to hodně či málo, ale míra nepřesnosti měření byla poměrně velká – 13 %.

Zdroj: <http://lide.gymcheb.cz/~viluutr/Septima/odpor.htm>