

Téma: Overenie závislosti svorkového napätia zdroja od prúdu v obvode

Dátum: 30. 1. 2025

Vypracovala: Tamara Pohlodová, 2. C

Spolupracovali: Dáša Lipovská, Júlia Reviľáková

Teoretický úvod:

Napätie namerané na svorkách zdroja (svorkové napätie U) závisí od zaťaženia zdroja, t. j. od hodnoty prúdu I , ktorý zdrojom prechádza. So zväčšujúcim sa prúdom svorkové napätie klesá. Pre svorkové napätie $U = RI$ môžeme písať vzťah

$$U = U_e - R_i I$$

kde R je elektrický odpor vonkajšej časti obvodu, U_e elektromotorické napätie zdroja a R_i vnútorný odpor. Svorkové napätie je lineárnou funkciou prúdu. Z nameranej funkčnej závislosti $U(I)$ možno určiť vnútorný odpor zdroja. Z predchádzajúceho vzťahu dostaneme

$$R_i = \frac{|\Delta U|}{\Delta I}$$

Hodnoty ΔU a ΔI zistíme z grafu funkcie $U(I)$.

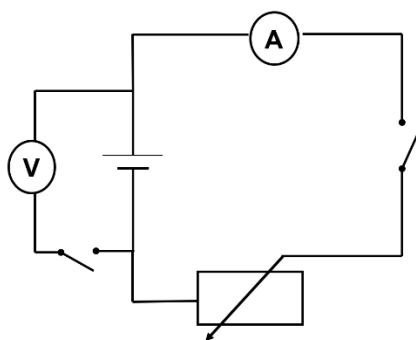
Úlohy:

1. Zostavte tabuľku nameraných hodnôt.
2. Zostrojte graf závislosti $U = f(I)$.
3. Určte vnútorný odpor zdroja.
4. Vymenujte možné príčiny chýb pri meraní.

Pomôcky: jednosmerný zdroj napätia, voltmeter, ampérmetr, reostat, spojovacie vodiče, spínače

Postup:

1. Zostavíme obvod podľa schémy.

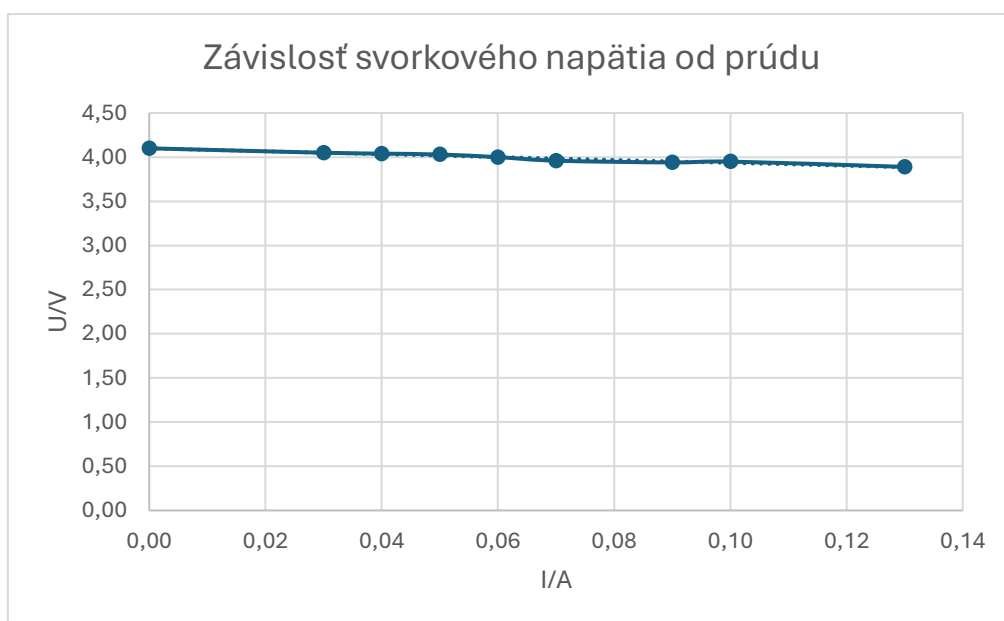


2. Pri rozpojenom obvode voltmetrom odmeriame elektromotorické napätie zdroja.
3. Pri uzavretom obvode reostatom meníme prúd v obvode, odmeriame ho ampérmetrom a voltmetrom odmeriame príslušné svorkové napätie zdroja.
4. Meranie opakujeme 8-krát, namerané údaje zapíšeme do tabuľky.
5. Zostrojíme graficky závislosť U od I .
6. Určíme R_i , výpočtom určíme hodnotu I_{max} .

Tabuľka:

Číslo merania	$I[A]$	$U[V]$	$R_i[\Omega]$	$\Delta R_i[\Omega]$	I_{max}
1.	0,03	4,05	1,00	-0,86	4,10
2.	0,04	4,04	1,00	-0,86	4,10
3.	0,05	4,03	3,00	+1,14	1,37
4.	0,06	4,00	4,00	+2,14	1,03
5.	0,07	3,96	1,00	-0,86	4,10
6.	0,09	3,94	1,00	-0,86	4,10
7.	0,10	3,95	2,00	-0,14	2,05
8.	0,13	3,89	-	-	-
			1,86	0,00286	2,98

$$U_e = 4,10 \text{ V}$$

Graf:**Výpočty:**

$$R_i = \frac{|\Delta U|}{\Delta I}$$

$$\text{Např. } R_{i_1} = \frac{|U_1 - U_2|}{I_1 - I_2} = \frac{|4,05V - 4,04V|}{0,03A - 0,04A} = \frac{0,01V}{0,01A} = 1\Omega$$

$$\Delta R_i = R_i - 1,86\Omega$$

$$\text{Např. } \Delta R_i = R_{i_1} - 1,86\Omega = 1\Omega - 1,86\Omega = -0,86\Omega$$

$$I_{max} = \frac{U_e}{R_i}$$

$$\text{Např. } I_{max} = \frac{U_e}{R_i} = \frac{4,10V}{1\Omega} = 4,10A$$

Výpočet aritmetického priemeru R_i :

$$\overline{R}_i = \frac{R_{i_1} + R_{i_2} + \dots + R_{i_7}}{7} = \frac{1\Omega + 1\Omega + \dots + 2\Omega}{7} = 1,86\Omega$$

Výpočet aritmetického priemeru ΔR_i :

$$\overline{\Delta R}_i = \frac{\Delta R_{i_1} + \Delta R_{i_2} + \dots + \Delta R_{i_7}}{7} = \frac{-0,86 + (-0,86) + \dots + 0,14}{7} = 0,00286\Omega$$

Výpočet aritmetického priemeru I_{max} :

$$\overline{I}_{max} = \frac{I_{max_1} + I_{max_2} + \dots + I_{max_7}}{7} = \frac{4,10A + 4,10A + \dots + 2,05A}{7} = 2,98A$$

Záver:

Na základe vykonaných meraní sme overili závislosť svorkového napätia od prúdu v obvode.

Najprv sme zmerali elektromotorické napätie v otvorenom obvode, ktoré malo hodnotu

$U_e = 4,10V$. Následne sme merali v uzavretom obvode svorkové napätie U a prúd I .

Po vložení nameraných údajov do grafu, sme zistili, že so zvyšujúcim sa prúdom nám klesá svorkové napätie a to nám predstavuje lineárnu závislosť medzi týmito veličinami.

Z nameraných údajov, ktoré sme následne vložili do tabuľky, sme určili aritmetický priemer vnútorného odporu zdroja $\overline{R}_i = 1,86\Omega$. Taktiež sme vypočítali aritmetický priemer ΔR_i , ktorý bol veľmi malý, presnejšie $\overline{\Delta R}_i = 0,00286\Omega$, čo svedčí o presnosti meraní. Ku každému meraniu sme vypočítali aj skratový prúd I_{max} a následne $\overline{I}_{max} = 2,98A$.

Aj keď boli naše merania veľmi presné, mohli sme sa dopustiť aj drobných chýb ako napríklad v spojeniach a kontaktoch vodičov.