

Téma: OVERENIE ZÁVISLOSTI SVORKOVÉHO NAPÄTIA ZDROJA OD PRÚDU V OBVODE
Dátum: 30. januára 2025
Vypracoval: Dáša Lipovská 2.C
Spolupracovali: Tamara Pohlodová, 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 $U = R \cdot I$ 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:

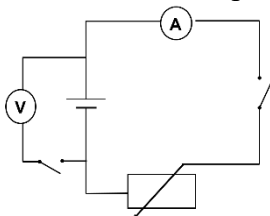
1. Zostavte tabuľku nameraných hodnôt.
2. Zostrojte graf závislosti $U = f(I)$.
3. Určte vnútorný odpor zdroja.
4. Vymenujte možné príčiny chýb pri meraní.

Pomôcky:

jednosmerný zdroj napätia, voltmeter, ampérmetr, reostat, spojovacie vodiče, spínač

Postup:

1. Zostavíme obvod podľa schémy

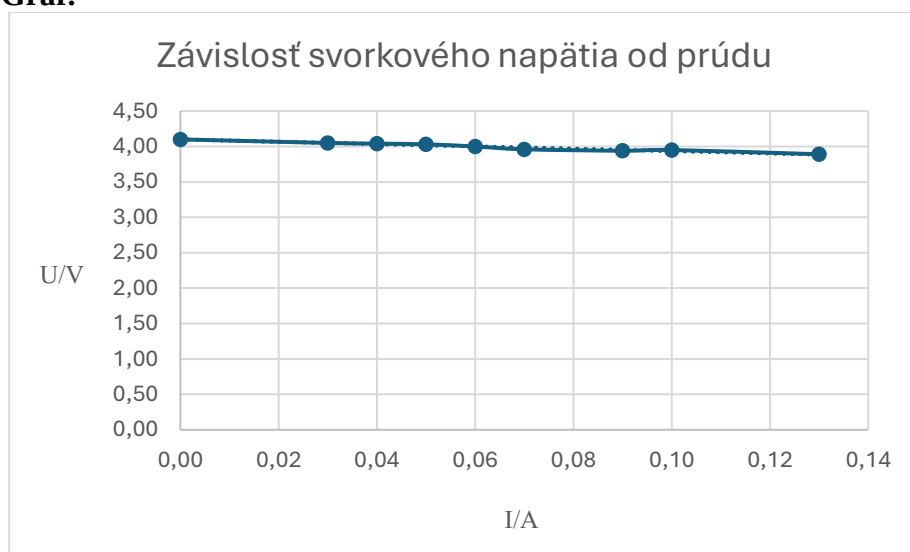


2. Pri rozpojení obvodu voltmetrom odmeriame elektromotorické napätie zdroja
3. Pri uzavretom obvode reostatom meníme prúd v obvode, odmeriame ho ampérmetrom a voltmetrom odmeriame príslušné svorkové napätie zdroja
4. Meranie opakujeme 8-krát, namerané údaje zapíšeme do tabuľky
5. Zostrojíme grafickú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

Tabuľka:

Číslo merania:	$\frac{I}{A}$	$\frac{U}{V}$	$\frac{R_i}{\Omega}$	$\frac{\Delta R_i}{\Omega}$	$\frac{I_{max}}{A}$
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

$$U_e = 4,10V$$

Graf:**Výpočty:**

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

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

$$I_{max} = \frac{U_e}{R_i} \quad \text{Např.} \quad I_{max} = \frac{U_e}{R_{i_1}} = \frac{4,10V}{1\Omega} = 4,10A$$

Výpočet aritmetického priemeru R_i

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

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:

Overovali sme závislosť svorkového napätia zdroja od prúdu v obvode. V otvorenom obvode sme zmierali hodnotu elektromotorického napätia, vyšlo nám $U_e=4,10\text{V}$. Potom sme v uzavretom obvode merali prúd a svorkové napätie zdroja. Meranie sme opakovali 8-krát. Z hodnôt sme si vyjadrili vnútorný odpor, ktorý nám v priemere vyšiel $\bar{R}_i=1,86\Omega$. Odchýlka bola priemerne $\overline{\Delta R_i}=0,00286\Omega$. Skratový prúd nám vyšiel priemerne $\overline{I_{max}}=2,98\text{A}$.

Po vytvorení grafu z týchto hodnôt, sme prišli na to, že čím je svorkové napätie väčšie, tým je prúd menší.

Aj keď odchýlka nie je veľká, chyby mohli vzniknúť napríklad v spojeniach a kontaktoch. Ich odpor sa mohol mierne meniť vplyvom slabého pripojenia alebo pohybu vodičov, čo mohlo ovplyvniť namerané hodnoty prúdu a napätia.