

OVERENIE ZÁVISLOSTI SVORKOVÉHO NAPÄTIA ZDROJA OD PRÚDU V OBVODE

Dátum: 17.2.2020

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 môžeme písať vzťah

$$U = U_e - R_i I$$

kde U_e je elektromotorické napätie zdroja a R_i vnútorný odpor.

Je to lineárna klesajúca funkcia závislosti $U(I)$, z ktorej možno určiť vnútorný odpor zdroja

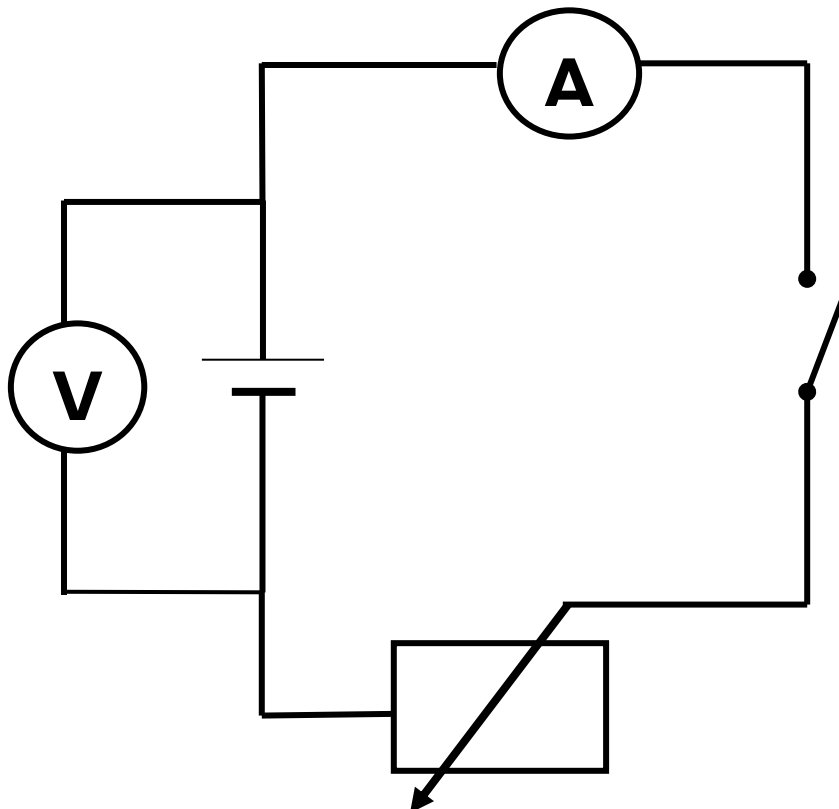
$$R_i = \frac{|\Delta U|}{\Delta I}$$

Úloha: Overte závislosť svorkového napätia zdroja od prúdu

Pomôcky: jednosmerný zdroj napätia (4,5 V batéria), voltmeter, ampérmeter, reostat, spojovacie vodiče, spínač

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 minimálne 5-krát, namerané údaje zapíšeme do tabuľky
5. Zostrojíme graficky závislosť U od I
6. Určíme R_i , výpočtom určíme hodnotu I_{max}

Vypracovanie:

Tabuľka s nameranými a vypočítanými hodnotami:

	U (V)	I (mA)	ΔU (V)	ΔI (mA)	R_i (Ω)
1.	4,5	48	-	-	-
2.	4,4	102	0,1	54	1,85
3.	4,3	168	0,1	66	1,50
4.	4,2	240	0,1	72	1,39
5.	4,1	303	0,1	63	1,59
6.	4,0	382	0,1	79	1,26
7.	3,9	439	0,1	57	1,75
8.	3,6	597	0,3	158	1,90

Použité vzorce a výpočty z hodnôt v tabuľke:

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

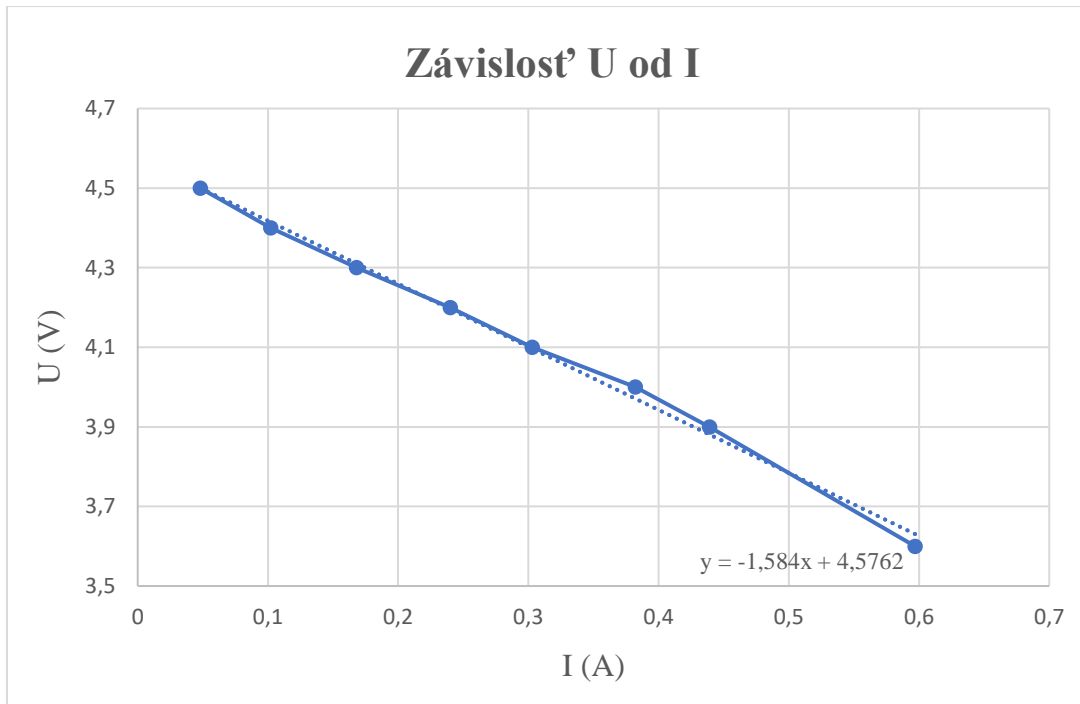
$$\Delta I = I_2 - I_1$$

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

$$\overline{R_i} = \frac{(R_{i1} + R_{i2} + \dots + R_{i7})}{7} \doteq 1,61 \Omega$$

$$I_{max} = \frac{U_e}{R_i} = \frac{4,5 \text{ V}}{1,61 \Omega} \doteq 2,8 \text{ A}$$

Grafické znázornenie:



Výpočty z grafu:

Z rovnice: $y = -1,584x + 4,5762$

$$U_e \doteq 4,58 \text{ V}$$

$$I_{max} \doteq 2,89 \text{ A}$$

Záver:

Našou úlohou v tomto laboratórnom cvičení bolo overiť závislosť svorkového napätia zdroja od prúdu v obvode. Pri otvorenom obvode sme na voltmetri odčítali elektromotorické napätie zdroja (batérie) $U_e = 4,5 \text{ V}$. Z výpočtu z grafického znázornenia nám vyšla hodnota $U_e \doteq 4,58 \text{ V}$. Pri uzavretom obvode sme reostatom menili a ampérmetrom odmeriavali prúd I v obvode, voltmetrom príslušné svorkové napätie zdroja U . Následne sme z nameraných hodnôt vypočítali zmeny napätia a prúdu (ΔU a ΔI) a z nich príslušné hodnoty vnútorného odporu zdroja R_i . V priemere nám vyšla hodnota $R_i \doteq 1,61 \text{ } \Omega$. Výpočtom sme určili hodnotu $I_{max} \doteq 2,8 \text{ A}$, z rovnice v grafe vyplýva hodnota $I_{max} \doteq 2,89 \text{ A}$.

Chyby v meraní mohli byť zapríčinené nedokonalosťou zmyslov, napr. pri odčítavaní hodnôt z ampérmetra/voltmetra, nepresnosťou meracích zariadení, nerovnomerným prietokom elektrického prúdu časťami obvodu, napr. kontaktmi spojovacích vodičov, alebo postupným vybíjaním sa zdroja (batérie).

Vypracovala: Sofia Mavrodieva, 2.C
Spolupracovali: Adela Koscelníková
Miroslava Jurašková
Ivana Jurčíšínová
Karolína Konturová
Patrícia Knišová
Viktória Kešel'áková