

<b>GMNÁZIUM SV. CYRILA A METODA V NITRE</b>	MENO:		
	ŠK. ROK:	TRIEDA:	DÁTUM:
<b>LABORATÓRNE CVIČENIE</b>			ÚLOHA Č.:
NÁZOV:	<b>ZÁVISLOSŤ SVORKOVÉHO NAPÄTIA ZDROJA OD ELEKTRICKÉHO PRÚDU V UZAVRETOM OBVODE</b>		
POZNÁMKY:	HODNOTENIE:		

### TEORETICKÝ ÚVOD:

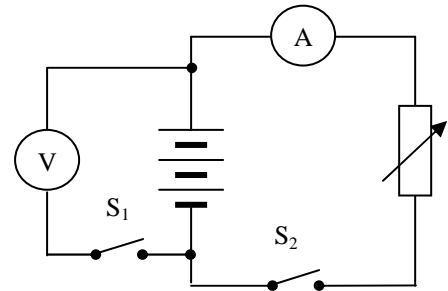
Ľubovoľný elektrický obvod sa skladá z vnútornej a vonkajšej časti. Elektromotorické napätie zdroja  $U_e$  sa v uzavretom elektrickom obvode rovná súčtu napätí vonkajšej  $U$  a vnútornej časti  $U_i$ . Platí teda:

$$U_e = U + U_i$$

Prúd prechádzajúci uzavretým obvodom sa rovná podielu elektromotorického napätia a súčtu odporov vonkajšej a vnútornej časti obvodu (Ohmov zákon pre uzavretý elektrický obvod):

$$I = \frac{U_e}{R + R_i}$$

Naším cieľom je zostaviť elektrický obvod (schéma), pomocou ktorého by sme mohli demonštrovať závislosť svorkového napätia  $U$  od prúdu  $I$ , ďalej meraním získať niekoľko usporiadaných dvojíc  $[I_k; U_k]$  a graficky overiť závislosť  $U = f(I)$ , ktorá potvrdí platnosť Ohmovho zákona pre uzavretý elektrický obvod.



### EXPERIMENTÁLNA ČASŤ:

#### Úlohy:

- Meraním prúdu a napätia v uzavretom elektrickom obvode vypočítajte hodnotu vnútorného odporu zdroja a vypočítajte jeho aritmetický priemer a chybu merania.
- Pomocou merania prúdu a napätia v uzavretom elektrickom obvode zostrojte graf závislosti  $U = f(I)$ .
- Zo získaného grafu určte hodnoty  $R_i$  a  $U_e$ .

#### Prístroje a pomôcky:

► plochá batéria (4,5 V), ► demonštračné meracie prístroje (ampérmeter a voltmeter), ► vypínače, ► reostat, ► vodiče, ► kalkulačka, ► počítač

#### Postup práce:

- Zapojíme obvod podľa schémy, obidva vypínače vypneme a rozsahy meracích prístrojov aj reostatu nastavíme na maximum
- Zapneme vypínač  $S_1$  a odmeriame hodnotu elektromotorického napätia  $U_e$ . Hodnotu zapíšeme do pripravenej tabuľky.
- Zapneme vypínač  $S_2$  a odmeriame prúd a napätie  $[I_1; U_1]$ . Obidve hodnoty zapíšeme do tabuľky.
- Postupne znižujeme odpor reostatu a pri každom znížení zapíšeme do tabuľky hodnotu prúdu a napätia.
- Po získaní dostatočného počtu dvojíc  $[I_k; U_k]$  údaje z tabuľky spracujeme, vypočítame aritmetický priemer a chybu merania vnútorného odporu zdroja a vyhotovíme graf závislosti  $U = f(I)$
- Z grafu závislosti  $U = f(I)$  zistíme hodnoty vnútorného odporu zdroja  $R_i$  a elektromotorického napätia  $U_e$ .

#### Tabuľka nameraných hodnôt:

Svorkové napätie je lineárnou funkciou prúdu:

$$U = -R_i \cdot I + U_e$$

Najskôr podľa bodov 1 a 2 postupu práce priamo zmeriame hodnotu elektromotorického napätia zdroja.

$k$	$\frac{U_k}{V}$	$\frac{I_k}{mA}$	$R_k = \frac{ U_{k+1} - U_k }{ I_{k+1} - I_k }$ $\Omega$	$\frac{\bar{R}_i - R_k}{\Omega}$	$\frac{ \bar{R}_i - R_k }{\Omega}$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
$\Sigma$	-	-			

**Výpočty:**

$$\bar{R}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n R_k \quad \Omega$$

$$\bar{R}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n R_k \quad \Omega =$$

$$\Delta R_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |\bar{R}_i - R_k| \quad \Omega$$

$$\Delta R_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |\bar{R}_i - R_k| \quad \Omega =$$

$$\delta R_i = \frac{\Delta R_i}{\bar{R}_i} \cdot 100 \quad \%$$

$$\delta R_i = \frac{\Delta R_i}{\bar{R}_i} \cdot 100 \quad \%$$

$$R_i = (\bar{R}_i \pm \Delta R_i) \Omega$$

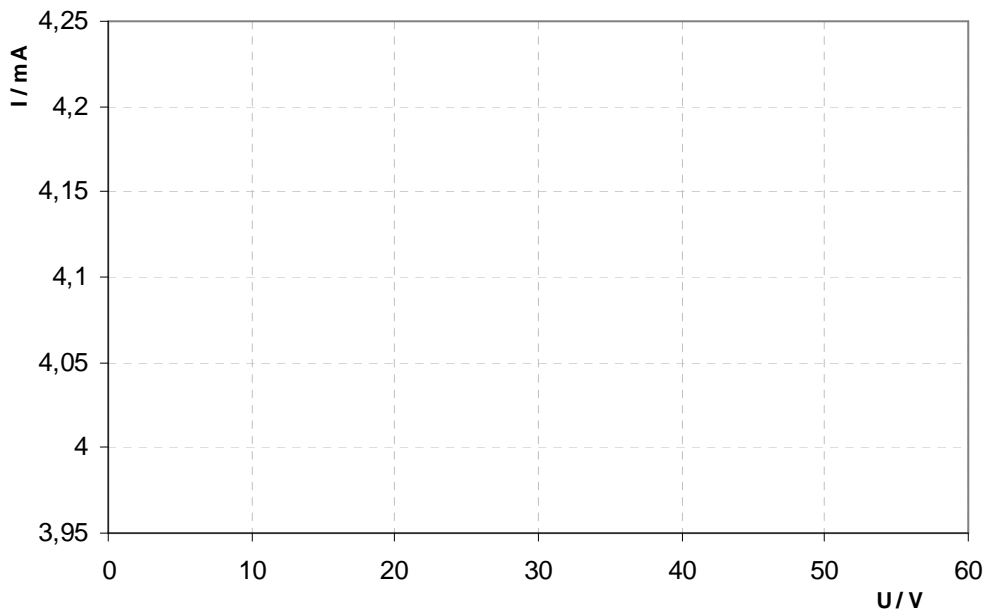
$$R_i =$$

$$\bar{R}_i =$$

$$\Delta R_i =$$

$$\delta R_i =$$

**Graf:**



Z grafu sme zistili nasledujúce hodnoty:

Priemerná hodnota  $R_i$  by mala byť hodnotou tangens uhla  $\varphi$ , ktorý zvierá x - ová os s grafom funkcie  $U = f(I)$ . Malo by teda platiť:

$$\text{tg } \varphi = R_i$$

Hodnota uhla  $\varphi$  teda bude:  $\varphi = \text{arctg } R_i$

$$\varphi =$$

**ZÁVER A DISKUSIA:**

~Porovnanie nameraného elektromotorického napätia s elektromotorickým napätím získaným z grafu závislosti

$$U = f(I)$$

~Vysvetlenie, ako sme z grafu zistili hodnotu vnútorného odporu zdroja  $R_i$ . (lineárna funkcia)

~Zdôvodnenie prípadných nepresností