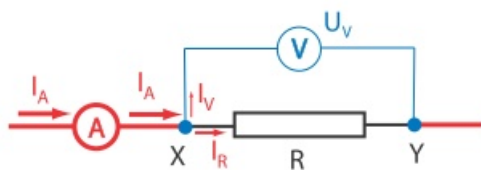


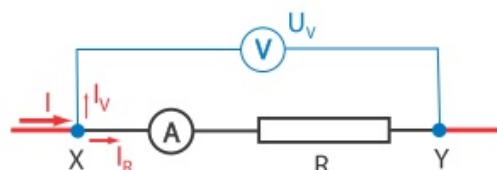
Úloha č. 2 - Měření odporu rezistoru

1 Teorie

Odpor rezistoru je dán vztahem $R = \frac{U}{I}$, kde U je napětí na rezistoru a I je proud jím procházející. Máme dvě různá zapojení ampérmetru a voltmetru, přičemž ampérmetr zapojujeme sériově a voltmetr paralelně.



Obrázek 1: Zapojení A



Obrázek 2: Zapojení B

Vidíme, že při zapojení A měříme správné napětí, ale špatný proud, protože měříme nejen ten procházející rezistorem, ale i ten jdoucí voltmetrem.

Proto musíme udělat následující korekci, kde R_V je vnitřní odpor voltmetru:

$$R = \frac{U_V}{I_A - \frac{U_V}{R_V}}$$

Relativní nejistotu odporu R při zapojení A dostaneme ze zákona přenosu nejistoty:

$$u(R) = \frac{I_A}{I_A - \frac{U_V}{R_V}} \sqrt{r(U_V)^2 + r(I_A)^2}$$

Ovšem při zapojení B sice měříme správný proud, ale špatné napětí, protože měříme nejen to na rezistoru, ale i to na ampérmetru.

Proto musíme udělat následující korekci, kde R_A je vnitřní odpor ampérmetru:

$$R = \frac{U_V - R_A I_A}{I_A}$$

Relativní nejistotu odporu R při zapojení B opět dostaneme ze zákona přenosu nejistoty:

$$u(R) = \frac{U_V}{U_V - R_A I_A} \sqrt{r(U_V)^2 + r(I_A)^2}$$

2 Postup měření

Měření probíhá s využitím ručičkových měřících přístrojů, u kterých je udávána relativní nejistota měření. Dále je uveden vnitřní odpor.

Tedy:

$$r(U) = 2 \%, \quad r(I) = 2 \%, \quad R_V = 5000 \, \Omega, \quad R_A = 72 \, \text{m}\Omega$$

Nejprve změříme rezistor, jednou v zapojení A, jednou v B.

Poté budeme měřit voltampérovou charakteristiku žárovky. Provedeme 10 měření, přičemž měníme hodnoty napětí na zdroji. Po provedení korekce dostáváme závislost, kterou vyneseme na graf.

Pro srovnání opět provedeme v obou zapojeních.

3 Výsledky měření

Měření probíhalo za těchto podmínek:

teplota ... 21,6 °C

tlak ... 99,2 kPa

vlhkost ... 48 %

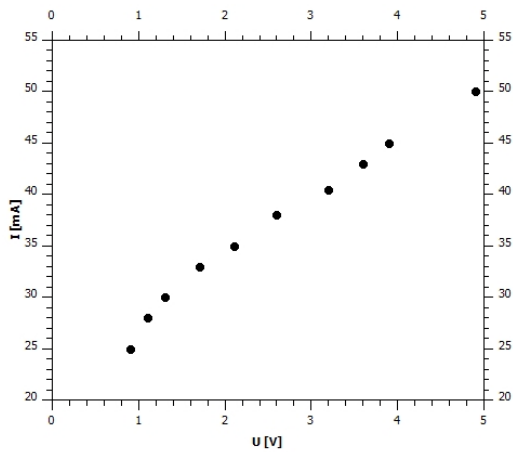
3.1 Odpor rezistoru

	U_V [V]	I_A [mA]
Zapojení A	3,0	30
Zapojení B	2,8	27

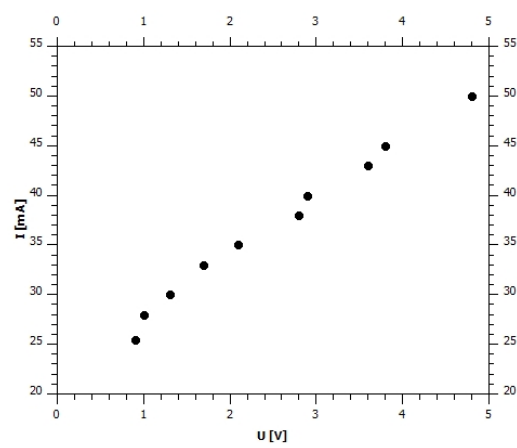
Zapojení A		Zapojení B	
$R = \frac{U}{I}$	$R = \frac{U_V}{I_A - \frac{U_V}{R_V}}$	$R = \frac{U}{I}$	$R = \frac{U_V - R_A I_A}{I_A}$
$(100 \pm 3) \, \Omega$	$(102 \pm 3) \, \Omega$	$(104 \pm 3) \, \Omega$	$(104 \pm 3) \, \Omega$

3.2 Voltampérová charakteristika žárovky

Zapojení A		Zapojení B	
U_V [V]	I_A [mA]	U_V [V]	I_A [mA]
0,9	25,0	0,9	25,5
1,1	28,0	1,0	28,0
1,2	30,0	1,3	30,0
1,7	33,0	1,7	33,0
2,1	35,0	2,1	35,0
2,6	38,0	2,8	38,0
3,2	40,5	2,9	40,0
3,6	43,0	3,6	43,0
3,9	45,0	3,8	45,0
4,9	50,0	4,8	50,0



Obrázek 3: Zapojení A



Obrázek 4: Zapojení B

4 Závěr

Vidíme, že měřený odpor vychází po korekci přibližně stejně pro obě zapojení, což je dáno tím, že se nejedná ani o nijak velký, ani o nijak malý odpor.

Dále vidíme, že voltampérová charakteristika žárovky nám nedává lineární závislost, tedy že se vnitřní odpor žárovky mění v závislosti na připojeném napětí.

V našem měření, v zapojení A, se zvětšil z 36Ω na 98Ω a to se napětí zvýšilo jen lehce.