

FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM

Fyzikální praktikum 1

Zpracoval: Milan Suk

Naměřeno: 9. března 2017

Obor: F

Skupina: ČT 8:00

Testováno:

Úloha č. 2: Měření odporu

$$T = 22,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$p = 98,9 \text{ hPa}$$

$$\varphi = 50 \text{ \%}$$

1. Úvod

Cílem toho měření je

1. zjistit odpor rezistoru pomocí měření napětí a proudu a s použitím Ohmova zákona.
2. změřit volampérovou charakteristiku žárovky

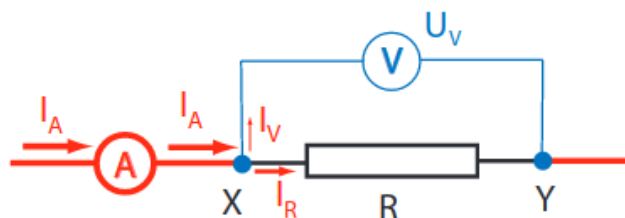
2. Postup měření

2.1. Metoda A

U metody A je změřeným napětí U správné napětí na rezistoru, ale měřený proud je roven součtu proudu I_R , takového rezistorem, a I_A , který protéká ampérmetrem. Pro hledaný odpor platí

$$R = \frac{U}{I_A - \frac{U}{R_V}} \quad (1)$$

kde R_V je odpor voltmetru.



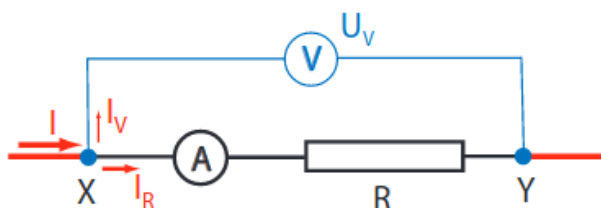
Obrázek 1: Schéma k metodě A

2.2. Metoda B

Při zapojení metodou B měříme správný proud I_A , který se shoduje s proudem na rezistoru, ale zato změřené napětí je dáno součtem napětí na ampérmetru a rezistoru. Zde pro hledanou hodnotu odporu platí

$$R = \frac{U_V - R_A I_A}{I_A} \quad (2)$$

kde R_A je odpor ampérmetru.



Obrázek 2: Schéma k metodě B

2.3. Měření voltampérové charakteristiky žárovky

Nakonec měření voltampérové charakteristiky žárovky provádíme pomocí zapojení A a postupně měříme dvojici (napětí $[mA]$, proud $[V]$), přičemž napětí na zdroji volíme v rozmezí od $U = 0V$ do $U = 20V$.

3. Výsledky

Velikost odporu ampérmetru při rozsahu do $400mA$ činí

$$R_A = 1.165\Omega$$

a odpor volmetru je

$$R_V = 11.1M\Omega$$

3.1. Metoda A

	$U [V]$	$I [mA]$	$R [\Omega]$
R_{1A}	20.51	199.2	102.9628 ± 0.07
R_{2A}	20.92	$21.7 \cdot 10^{-3}$	1055749.0339 ± 0.7

Tabulka 1: Měření odporů metodou A

Nepřesnost měření je podle principu šíření nejistot

$$u(R_A) = \frac{\sqrt{I^2 u^2(U) + U^2 u^2(I)}}{(I - \frac{U}{R_V})^2} \quad (3)$$

3.2. Metoda B

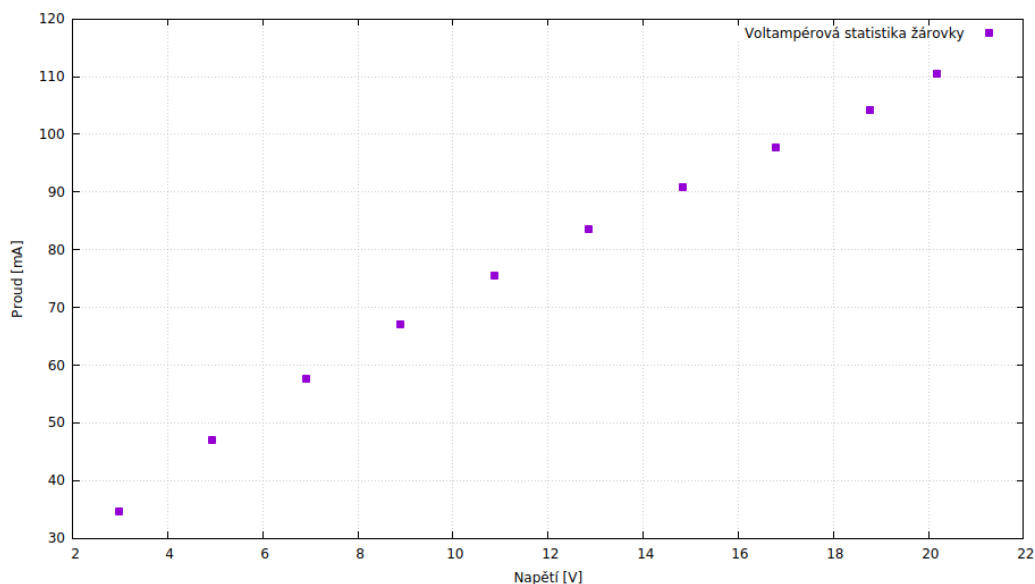
	U [V]	I [mA]	R [Ω]
R_{1B}	23.01	208.5	110 ± 30
R_{2B}	19.92	$19.9 \cdot 10^{-3}$	1001000 ± 1000

Tabulka 2: Měření odporů metodou A

Zde je nepřesnost měření podle principu šíření nejistot

$$u(R_B) = \frac{\sqrt{I^2 u^2(U) + U^2 u^2(I)}}{I^2} \quad (4)$$

3.3. Měření voltampérové charakteristiky žárovky



Obrázek 3: Voltampérová charakteristika žárovky

4. Zhodnocení měření, závěr

Při měření byl použit multimetr s relativní přesností 0.1% při měření napětí a 0,3%, resp. 0.8% při měření proudu do rozsahu 400mA, resp. 4mA. Výsledky měření jsou shrnuty v tabulce 3.

	$R[\Omega]$
R_{1A}	102.9628 ± 0.07
R_{2A}	1055749.0339 ± 0.7
R_{1B}	110 ± 30
R_{2B}	1001000 ± 1000

Tabulka 3: Měření odporů metodou A