

2. 6 Laboratorné cvičenie

TÉMA: Meranie elektrického odporu rezistora priamou metódou

POMÔCKY: ampérmeter, voltmeter, ohmmeter, potenciometer, 2 rezistory (jeden s malým a jeden s veľkým odporom), elektrický zdroj jednosmerného napätia, spínač, spojovacie vodiče

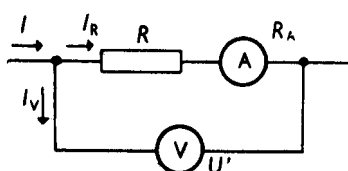
TEORETICKÁ PRÍPRAVA ÚLOHY: Elektrický odpor rezistora možno merať viacerými metódami, čo súvisí s rozsahom hodnôt R a požadovanou presnosťou merania.

Priama metóda je založená na definícii elektrického odporu. Ampérmetrom odmeriame prúd I , ktorý prechádza rezistorom s odporom R a voltmetrom napätie medzi jeho koncami. Podľa vzťahu $R = \frac{U}{I}$. Výsledok je približný, lebo zaradením oboch meracích prístrojov sa pomery

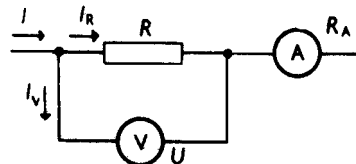
v obvode zmenia tak, že na rezistore nemožno priamo odmerať súčasne napätie aj prúd, ktorý ním prechádza. Preto používame dva spôsoby zapojení prístrojov.

Keď je ampérmeter zapojený podľa obr. 1a, potom podľa 1. Kirchhoffovho zákona platí

$$I = I_R + I_V = \frac{U}{R_V} + \frac{U}{R}, \text{ odkiaľ } R = \frac{U}{I - \frac{U}{R_V}}.$$



obr. 1a



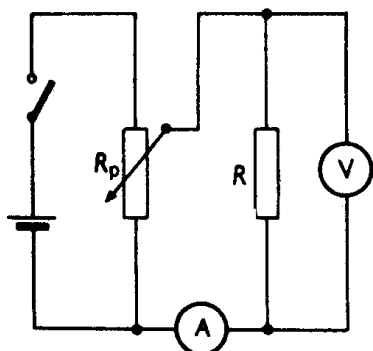
obr. 1b

Pre správnosť určenia hodnoty R treba odčítať od odmeranej hodnoty prúdu I prúd $\frac{U}{R_V}$, ktorý prechádza voltmetrom. Pri malých hodnotách R vzhľadom na hodnotu R_V , t. j. pri $R \ll R_V$, je napätie U malé a člen $\frac{U}{R_V}$ možno vzhľadom na hodnotu I zanedbať. Platí $R = \frac{U}{I}$.

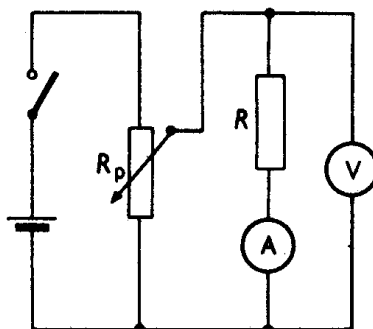
Keď sú meracie prístroje zapojené podľa schémy na obr. 1b, je merané napätie $U' > U$, lebo $U' = U + U_A = RI_R + R_A I_R$. Úpravou tohto vzťahu dostaneme $R = \frac{U'}{I_R} - R_A$, kde U' a I_R sú

hodnoty namerané prístrojmi. Za predpokladu veľkých hodnôt R vzhľadom na hodnotu R_A , t. j. $R \gg R_A$ je napätie na ampérmetri menšie ako chyba merania napätia voltmetrom. Potom

o druhom sčítanci vo vzťahu pre R netreba uvažovať a platí $R = \frac{U'}{I_R}$.



obr. 2a



obr. 2b

POSTUP:

Elektrický odpor rezistora R určíme priamou metódou a postupne oboma spôsobmi zapojenia meracích prístrojov, ako je to znázornené v schémach na obr. 2a, 2b. Orientačné meranie urobíme ohmmetrom.

NAMERANÉ HODNOTY:

A) rezistor s malým odporom, schéma podľa obr. 2a

Č. m.	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{A}$	$\frac{R}{\Omega}$
1.			
2.			
3.			

 $\bar{R} =$

B) rezistor s veľkým odporom, schéma podľa obr. 2a

Č. m.	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{A}$	$\frac{R}{\Omega}$
1.			
2.			
3.			

 $\bar{R} =$

C) rezistor s malým odporom, schéma podľa obr. 2b

Č. m.	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{A}$	$\frac{R}{\Omega}$
1.			
2.			
3.			

 $\bar{R} =$

D) rezistor s veľkým odporom, schéma podľa obr. 2b

Č. m.	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{A}$	$\frac{R}{\Omega}$
1.			
2.			
3.			

 $\bar{R} =$

E) namerané hodnoty ohmmetrom : rezistor s malým odporom $R_1 =$
rezistor s veľkým odporom $R_2 =$

ZÁVER: