

## 6. MERANIE ELEKTRICKÉHO ODPORU REZISTORA

Vypracoval :

Dátum :

Trieda :

Školský rok :

Ročník : 2.

**Teoretický úvod :**

Elektrický odpor rezistora možno merať viacerými metódami, čo súvisí s rozsahom hodnôt  $R$  a požadovanou presnosťou merania.

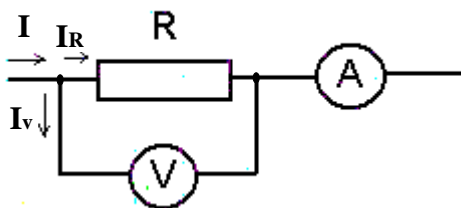
1. **Priama metóda** je založená na definícii elektrického odporu. Ampérmetrom odmeriame prúd, ktorý prechádza rezistorom s odporom  $R$  a voltmetrom napätie medzi jeho koncami. Elektrický odpor rezistora vypočítame podľa vzťahu

$$R = \frac{U}{I}$$

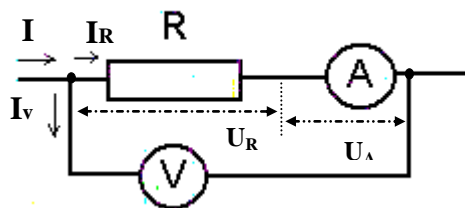


Výsledok je približný, lebo zaradením oboch meracích prístrojov sa pomery v obvode zmenia tak, že na rezistore nemožno priamo odmerať súčasne napätie aj prúd, ktorý ním prechádza. Meracie prístroje je možno súčasne zapojiť dvoma spôsobmi :

a./



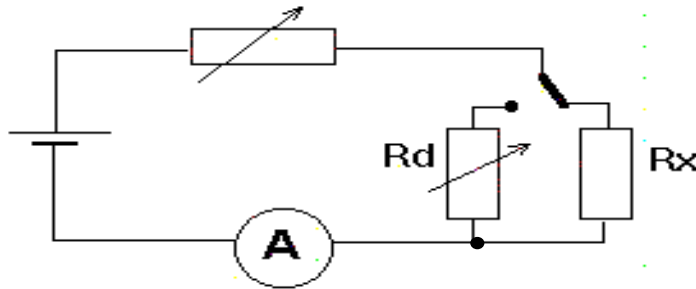
b./



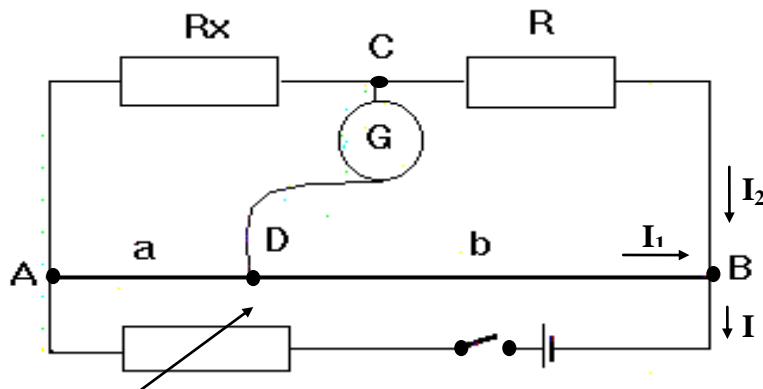
V prípade a./ ampérmeter ukazuje hodnotu výsledného elektrického prúdu, ktorý prechádza v dvoch obidvoch vetvách. Pre správnosť určenia hodnoty  $R$  treba odčítať od nameranej hodnoty prúdu  $I$  prúd  $I_V$ , ktorý prechádza voltmetrom. Pri malých hodnotách  $R$  vzhľadom na  $R_V$  možno prúd  $I_V$  vzhľadom na hodnotu  $I$  zanedbať.

V prípade b./ voltmeter ukazuje namerané napätie, ktoré je súčtom napätí na sériovo spojených prvkoch časti elektrického obvodu. Pre správnosť určenia hodnoty  $R$  treba odčítať od nameranej hodnoty napätia napätie na ampérmetri  $U_A$ . Za predpokladu veľkých hodnôt  $R$  vzhľadom na hodnotu  $R_A$  možno napätie  $U_A$  vzhľadom na nameranú hodnotu napätia zanedbať.

2. **Substitučná metóda.** Do elektrického obvodu zaradíme rezistor s neznámym elektrickým odporom a zistíme výchylku na ampérmetri. Potom namiesto naznačeného rezistora zaradíme rezistory s kalibrovanými premennými odpormi tzv. odporovú dekádu a meníme na nej odpor od najvyšších hodnôt po najnižšie do okamihu, keď ampérmeter ukáže rovnakú výchylku. Hodnota neznámeho odporu sa potom rovná hodnote odporu z dekády. Meriame v zapojení podľa schémy :



3. **Mostiková metóda.** Touto metódou sa získavajú najpresnejšie výsledky. Meriame v zapojení podľa schémy :



Po drôte medzi uzlami A, B mostíka sa pohybuje posuvný kontakt do okamihu až ampérmetrom prestane prechádzať elektrický prúd. To znamená, že body C a D majú rovnaký elektrický potenciál a napätia na rezistoroch s odporami  $R_x$  a na časti drôtu s dĺžkou  $a$  sú rovnaké. Podobne sa rovnajú napätia na rezistore  $R$  a na časti drôtu s dĺžkou  $b$ . Využitím Kirchhoffových zákonov v danom obvode platí:

$$R_x \cdot I_2 = R_a \cdot I_1$$

$$R \cdot I_2 = R_b \cdot I_1$$

riešením daných rovníc, po úprave dostaneme

$$R_a := \rho \cdot \frac{a}{S}$$

$$R_b := \rho \cdot \frac{b}{S}$$

$$R_x = R \frac{a}{b}$$



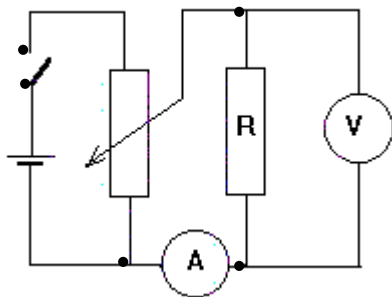
kde  $a, b$  sú dĺžky úsekov na odporovom drôte s merným elektrickým odporom  $\rho$ . Na princípe mostíkovej metódy sa zakladajú prístroje špeciálne konštruované na priame meranie elektrických odporov v technickej praxi. Nazývajú sa **ohmmetre**.

**Úloha :** určte priamou metódou elektrický odpor rezistora.

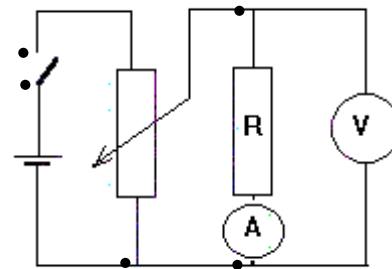
**Pomôcky :** zdroj napätia PZN 240, rezistor s odporom 1, 2, 5.1, 10 k $\Omega$ , spínač, spojovacie vodiče, voltmeter, ampérmeter, ohmmeter.

**Schémy zapojenia elektrického obvodu :**

1./



2./



- Postup :**
1. Zostavte elektrický obvod podľa schémy zapojenia číslo 1.
  2. Odmerajte napätie a prúd prechádzajúci rezistorom. Merania opakujte 5 krát. Vhodné napätie nastavte potenciometrom.
  3. Zostavte elektrický obvod podľa schémy zapojenia číslo 2.
  4. Odmerajte napätie a prúd prechádzajúci rezistorom. Merania opakujte 5 krát. Vhodné napätie nastavte potenciometrom.
  5. Odmerajte odpor rezistora ohmmetrom.
  6. Vypočítajte odpor rezistora v oboch prípadoch použitím vzťahu  $R = U / I$ .
  7. Vypočítajte aritmetický priemer, odchýlku a relatívnu odchýlku merania odporu.

**Otázky :**

1. Porovnajte výsledky oboch spôsobov merania elektrického odporu .
2. Rozhodnite, ktorý spôsob zapojenia meracích prístrojov je vhodný pre malé hodnoty odporu a ktorý pre veľké hodnoty odporu. Zdôvodnite.