

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.107/1.5.00/34.0425
Název školy	INTEGROVANÁ STŘEDNÍ ŠKOLA TECHNICKÁ BENEŠOV Černoleská 1997, 256 01 Benešov
Předmět	Elektrická měření
Tematický okruh	Měření elektrických veličin
Téma	Měření elektrického odporu - technický protokol
Ročník	2.
Autor	Ing. Široký Petr
Datum výroby	8.9.2013
Anotace	Pracovní list slouží k prohloubení učiva v oblastech elektrického měření a základů elektrotechniky. Úkolem je změřit elektrický odpor v Ohmově zapojení a vytvořit technickou zprávu o naměřených a vypočítaných hodnotách.

1) Zadání:

1) Změřte předložené vzorky dvou odporů:

- a) Přímoú metodou
- b) Nepřímoú metodou – pomocí Ohmova zapojení pro velké i pro malé odpory na vámi zvoleném napětí (5 V nebo 15 V)

2) Určete, která metoda a zapojení byla pro měření nejpřesnější – své rozhodnutí odůvodněte. Hodnoty z této metody považujte za skutečnou hodnotu odporu a u ostatních metod vypočítejte absolutní a relativní chybu měření.

Výsledek:

Vzorově vypracovaný protokol

1) Zadání:

1) Změřte předložené vzorky dvou odporů:

- Přímou metodou
- Nepřímou metodou – pomocí Ohmova zapojení pro velké i pro malé odpory na vámi zvoleném napětí (5 V nebo 15 V)

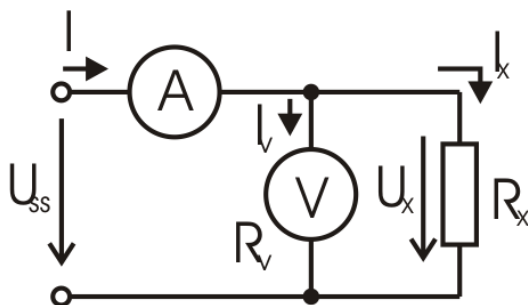
2) Určete, která metoda a zapojení byla pro měření nejpřesnější – své rozhodnutí odůvodněte. Hodnoty z této metody považujte za skutečnou hodnotu odporu a u ostatních metod vypočítejte absolutní a relativní chybu měření.

2) Popis měřeného předmětu:

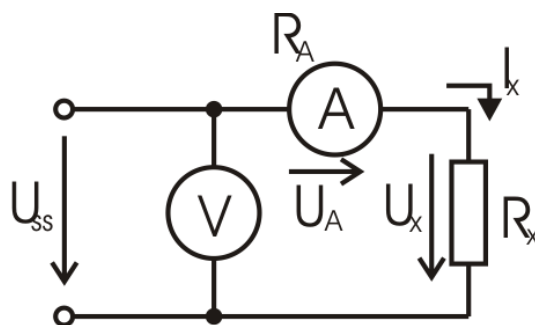
Přímá metoda měření je taková metoda, při které pomocí jednoho přístroje zjistíme přímo měřenou hodnotu. U rezistorů se přímá metoda provádí pomocí měření ohmmetrem.

Nepřímá metody je taková, kdy se k cílové hodnotě dostaneme pomocí výpočtů. Do vztahu, podle něhož se hledaná veličina vypočítá, dosadíme hodnoty, které jsme získali měřením a které tedy známe s jistou známou chybou. U měření odporů je takovou nepřímou metodou i Ohmova metoda, kdy měříme napětí a proud procházející odporem a výsledných hodnot vypočítáme velikost odporu. Jelikož si můžeme změřit přibližnou velikost vnitřního odporu přístroje, můžeme tak i určit přibližnou chybu měření.

Ohmova metoda má dvě možná zapojení pro omezení chyby metody. Je to zapojení pro malé odpory a pro velké odpory.



zapojení pro malé odpory



zapojení pro velké odpory

3) Popis postupu měření

K dispozici jsme dostali dva odpory. Nejprve jsme oba změřili přímou metodou - digitálním ohmmetrem. Hodnota jednoho odporu byla po ustálení $62\ \Omega$ (dále označen jako odpor malý), hodnota druhého $10\ 200\ \Omega$ (dále jen jako odpor velký).

Po té jsme zapojili obvod podle Ohmova zapojené pro malé odpory a změřili hodnoty napětí a proud pro malý i velký odpor. Zapojení jsme pak přepojili dle schématu pro velké odpory a měření opakovali. Z výsledných hodnot jsme vypočítali velikosti jednotlivých odporů.

4) Naměřené hodnoty a chyba měření

Pro malý odpor:

Přímé měření $R = 62\ \Omega$

Zapojené pro malé odpory $U = 4,92\ \text{V}$ $I = 79,59\ \text{mA}$ $\Rightarrow R \cong 61,82\ \Omega$

Zapojení pro velké odpory $U = 5,01\ \text{V}$ $I = 76,34\ \text{mA}$ $\Rightarrow R \cong 65,62\ \Omega$

Pro velký odpor:

Přímé měření $R = 24\ 100\ \Omega$

Zapojené pro malé odpory $U = 4,97\ \text{V}$ $I = 234,95\ \mu\text{A}$ $\Rightarrow R \cong 21\ 153,4\ \Omega$

Zapojení pro velké odpory $U = 5,02\ \text{V}$ $I = 209,1\ \mu\text{A}$ $\Rightarrow R \cong 24\ 007,7\ \Omega$

Chyba měření:

$$\text{Absolutní chyba měření } \Delta = S - N \quad \text{Relativní chyba měření } \delta = \frac{\Delta}{S} * 100$$

Pro malý odpor – skutečná hodnota je zde brána hodnota z Ohmova zapojení pro malé odpory

Přímé měření $\Delta = 0,18\ \Omega$ $\delta = 0,29\ \%$

Zapojení pro malé odpory $\Delta = 0\ \Omega$ $\delta = 0\ \%$

Zapojení pro velké odpory $\Delta = 3,8\ \Omega$ $\delta = 6,15\ \%$

Pro velký odpor – skutečná hodnota je zde brána hodnota z Ohmova zapojení pro velké odpory

Přímé měření	$\Delta = 92,3 \, \Omega$	$\delta = 0,38 \, \%$
Zapojení pro malé odpory	$\Delta = 2 \, 854,3 \, \Omega$	$\delta = 11,89 \, \%$
Zapojení pro velké odpory	$\Delta = 0 \, \Omega$	$\delta = 0 \, \%$

5) Závěr:

Jako nejpřesnější jsem určil metodu Ohmova zapojení, jelikož při přímé metodě není známa přesnost měřicího přístroje. Při správném použití metody je chyba přístroje jen minimální a naměřenou hodnotu lze tedy považovat za konvenčně správnou. Z výsledných výpočtů chyb měření je patrné, že měření přímé je dosti přesné, jelikož relativní chyba je v obou případech menší než 0,5 %. Zatímco při špatném použití metody je chyba měření u malého odporu přes 6 %, u velkého odporu dokonce přes 11 %.

Hodnoty z přímého měření jsou tak v běžných podmínkách použitelné, a jelikož je toto měření časově velmi málo náročné, je také mnohem výhodnější než měření nepřímé.