|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PODJEŠTĚDSKÉ GYMNÁZIUM - LIBEREC | | | |
| Laboratorní práce č. 3 | | | |
| Téma: MĚŘENÍ ELEKTRICKÉHO ODPORU REZISTORU | | | |
| Vypracoval: | | Třída: SEPTIMA | |
| Školní rok: | | Trimestr:2. | |
| Datum měření: | Datum odevzdání: | | Hodnocení: |

**Úkoly:**

1. Změřit elektrický odpor rezistoru nepřímou metodou pomocí Ohmova zákona
2. Změřit elektrický odpor rezistoru substituční metodou
3. Změřit elektrický odpor rezistoru ohmmetrem

**Pomůcky:** rezistor, reostat, žákovský zdroj 4,5 V, voltmetr (0 V – 6 V), digitální multimetr, vodiče, odporová dekáda

**Teorie:**

Konstrukce ampérmetru a voltmetru – základem je citlivý magnetoelektrický galvanometr, v němž se využívá silového působení magnetického pole na vodič s proudem. Při plné výchylce jím protéká proud IG s napětím UG. Odpor galvanometru je RG = UG / IG

1. Voltmetr získáme sériovým spojením galvanometru a předřadného odporu o velikosti Rp.

Rp = (n – 1) RG

RV = Rp + RG

n – udává, kolikrát je rozsah voltmetru

větší než rozsah galvanometru

Rp

RG

1. Ampérmetr vznikne paralelním spojením galvanometru a rezistoru o odporu Rb (bočníku).

Rb = RG /(n – 1)

RA = Rb . RG /(Rb + RG)

RG

Rb

1. Nepřímá metoda měření elektrického odporu – vycházíme z Ohmova zákona:

1a) pro měření malého Rx 1b) pro měření velkého Rx

Rx

Rx

Pro Rx << RV platí: Rx = UV /IA Pro RA << Rx platí: Rx = UV /IA

2. Substituční metoda

Rd

Rx

Rx = Rd

**Postup:**

I) 1. Sestavíme obvod podle schématu 1a), změříme U a I a zapíšeme do tabulky.

2. Měření zopakujeme při zapojení podle schématu 1b).

3. Vypočítáme odpor rezistoru v obou případech.

4. Určíme odchylky.

II) 1 Sestavíme obvod podle schématu 2.

2. Pomocí reostatu nastavíme proud 20 mA.

1. Neznámý odpor Rx nahradíme dekádou Rd, na níž nastavujeme takový odpor,

aby proud byl opět 20 mA.

III) Změříme odpor Rx ohmmetrem

**Vypracování:**

## Nepřímá metoda

Pozn.: Výpočet odchylek



relativní chyba měření pro malé odpory 

relativní chyba měření pro velké odpory 



## Naměřený odpor: Rx =

## Naměřený odpor: Rx =

## Naměřený odpor: Rx =

**Závěr:**

**Pokyny k vypracování protokolu:**

1. V závěru shrňte výsledky všech tří metod a zhodnoťte, kterou metodu (u nepřímé, které zapojení) považujete za nejpřesnější a proč.
2. Uveďte, zda jsou vaše změřené hodnoty v souladu s povolenou odchylkou od jmenovité hodnoty uváděné výrobcem rezistoru
3. Uveďte, jaké jsou nejvýraznější příčiny chyb vašeho měření
4. Tyto pokyny nejsou součástí protokolu, proto je nezapomeňte smazat
5. Základní studijním materiálem pro tuto lab. práci je učebnice pro gymnázia „Elektřina a magnetismus“

**Možné otázky a doplňkové úkoly:**

* Znění Ohmova zákona
* Znění Kirchhoffových zákonů
* Význam bočníku, předřadného odporu
* Celkový odpor sériově (paralelně) řazených rezistorů
* Zopakujte si výpočet absolutní a relativní odchylky při měření proudu a napětí
* Jak se počítají chyby veličin, které vzniknou podílem měřených veličin (viz následující příklad)
* Jaká bude absolutní a relativní odchylka el. odporu, jestliže el. proud procházející rezistorem byl změřen 200 mA na přístroji s rozsahem 300 mA a třídou přesnosti 1,5 % a napětí na rezistoru bylo 4 V na přístroji s rozsahem 6 V a třídou přesnosti 2 %.

[I = (200,0mA, I = 2,25%, U = (4,00 V, U = 3 %, R = (2000 105) R = 5,25 %]

* Proč by měl být vnitřní odpor voltmetru co největší a vnitřní odpor ampérmetru co nejmenší
* Co by se stalo, kdybychom voltmetr (ampérmetr) zapojili do obvodu sériově (paralelně)
* Které zapojení při nepřímém měření el. odporu je vhodnější při měření malých (hodně velkých) el. odporů