

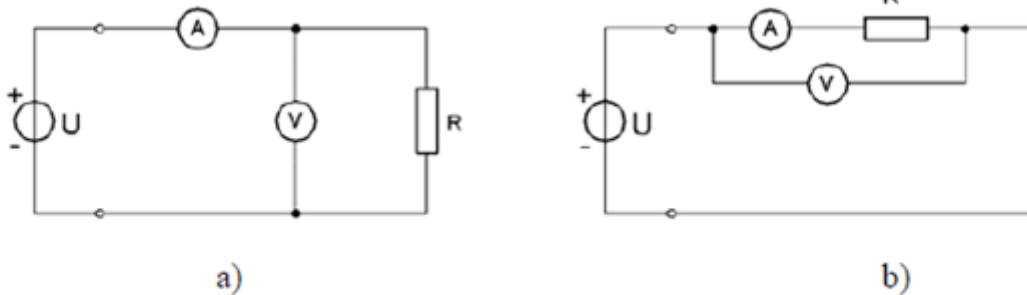
Ćwiczenie 14

Temat: Pomiary rezystancji metodami pośrednimi, porównawczą napięć i prądów.

Cel ćwiczenia; Zaplanować pomiary w obwodach prądu stałego, dobrać metodę pomiarową do zadanej sytuacji, narysować układ pomiarowy dla badanego obwodu prądu stałego, dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów w układach prądu stałego, zorganizować stanowisko pomiarowe. Czytanie schematów elektrycznych. Obsługa przyrządów pomiarowych i badanie urządzeń elektronicznych, w oparciu o przedstawione schematy układów pomiarowych. Przestrzeganie przepisów bhp podczas ćwiczenia.

Materiał nauczania

Metoda techniczna



Rys. 27. Schematy do pomiaru rezystancji metodą techniczną; a) układ poprawnie mierzonego napięcia, b) układ poprawnie mierzonego prądu

Do pomiaru małych rezystancji stosuje się układ poprawnie mierzonego napięcia. Dokonywany jest wówczas bezpośredni pomiar spadku napięcia U na badanej rezystancji oraz pomiar sumy prądów: I płynącego przez badaną rezystancję oraz I_V płynącego przez woltomierz. Wartość rezystancji oblicza się z zależności uwzględniającej rezystancję wewnętrzną woltomierza R_V .

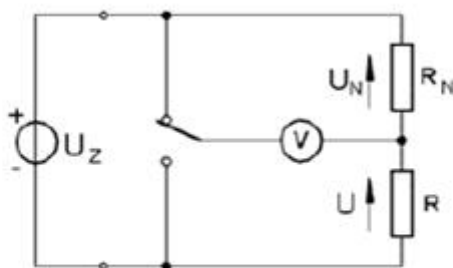
$$R = \frac{U}{I - I_V} \quad \text{gdzie} \quad I_V = \frac{U}{R_V} \quad \text{określa prąd płynący przez woltomierz zatem} \quad R = \frac{U}{I - \frac{U}{R_V}}$$

Do pomiaru dużych rezystancji stosuje się układ poprawnie mierzonego prądu. Wykonywany jest wówczas bezpośredni pomiar prądu płynącego I przez badaną rezystancję oraz pomiar spadku napięcia U na szeregowym połączeniu badanej rezystancji i rezystancji wewnętrznej amperomierza. Wartość rezystancji oblicza się z zależności uwzględniającej rezystancję wewnętrzną amperomierza R_A .

$$R = \frac{U}{I} - R_A.$$

Metoda techniczna jest również stosowana do pomiaru mocy prądu stałego.

Metoda porównawcza napięć



Rys. 28. Schemat układu do pomiaru rezystancji metodą porównania napięć

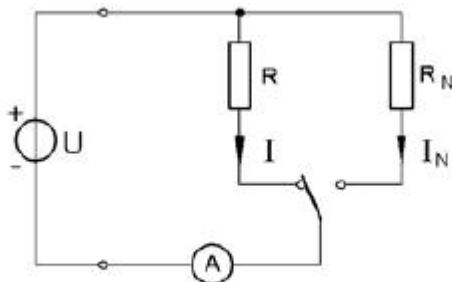
W układzie pomiarowym połączone są szeregowo rezystancja badana i rezystancja wzorcowa o znanej wartości R_N . Mierzone są spadki napięcia: U na rezystancji badanej i U_N na rezystancji wzorcowej. Przez oba rezystory płynie ten sam prąd I .

$$I = \frac{U}{R} \quad \text{oraz} \quad I = \frac{U_N}{R_N}$$

Następnie obliczana jest wartość rezystancji badanej na podstawie zależności:

$$\frac{U}{R} = \frac{U_N}{R_N} \quad \text{zatem} \quad R = \frac{U}{U_N} \cdot R_N$$

Metoda porównawcza prądów



Rys. 29. Schemat układu do pomiaru rezystancji metodą porównania prądów

W układzie pomiarowym połączone są równolegle rezystancja badana i rezystancja wzorcowa o znanej wartości R_N . Mierzone są prądy: I płynący przez rezystancję badaną i I_N płynący przez rezystancję wzorcową. Na obu rezystorach jest to samo napięcie U

$$U = I R \quad \text{oraz} \quad U = I_N R_N$$

Następnie obliczana jest wartość rezystancji badanej na podstawie zależności:

$$R = \frac{I_N}{I} \cdot R_N$$

$I R = I_N R_N$ zatem

Metody porównawcze pomiaru rezystancji wykorzystuje się stosunkowo rzadko; do pomiaru małych rezystancji lepiej nadaje się metoda porównania napięć, do pomiaru dużych rezystancji metoda porównania prądów. Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie znasz metody pośrednie pomiaru rezystancji?
2. Na czym polega pomiar rezystancji metodą techniczną?
3. Jakie układy wykorzystuje się w metodzie technicznej pomiaru rezystancji?
4. Na czym polega pomiar rezystancji metodą porównania napięć?
5. Na czym polega pomiar rezystancji metodą porównania prądów?

Ćwiczenie 1

Wykonaj pomiary rezystancji metodą porównania napięć.

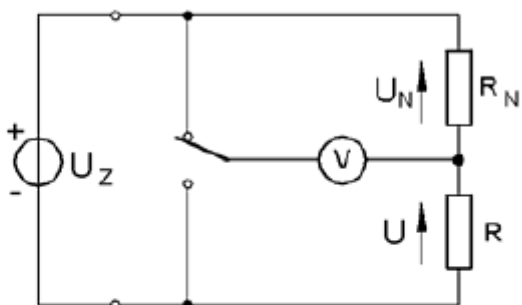


Tabela obliczeń i wyników pomiarów.

R [k Ω]	U_N [V]	U [V]	obliczona wartość rezystancji [k Ω]
0,1			
10			
2,2			

Schemat układu do pomiaru rezystancji metodą porównania napięć

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przeanalizować treść zadania,
- 2) zgromadzić potrzebną aparaturę i elementy elektryczne zapisując ich oznaczenia,
- 3) wybrać tryb pracy miernika,
- 4) połączyć układ pomiarowy używając jako wzorcowego rezystora $R_N = 1 \text{ k}\Omega$,

- 5) wykonać pomiary napięć w układzie kolejno dla poszczególnych badanych rezystorów,
- 6) zapisać wyniki w tabeli wyników pomiarów,
- 7) obliczyć wartości badanych rezystancji na podstawie zależności:
- 8) porównać obliczone wartości z parametrami rezystorów odczytanymi z oznaczeń,
- 9) oszacować dokładność pomiarów, sformułować wnioski,
- 10) sporządzić sprawozdanie z ćwiczenia.

$$R = \frac{U}{U_N} \cdot R_N,$$

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zasilacz stabilizowany napięcia stałego +15 V,
- rezystory: R=10kΩ, R=1kΩ, R=2,2kΩ, R=100Ω,
- miernik uniwersalny analogowy lub cyfrowy,
- przełącznik dwupozycyjny.

Ćwiczenie 2

Wykonaj pomiary rezystancji metodą porównania prądów.

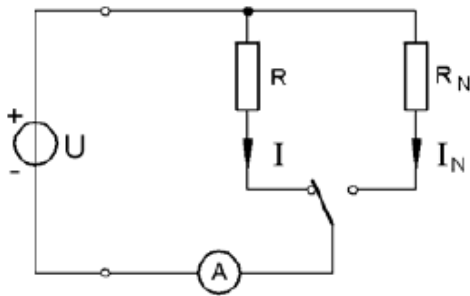


Tabela obliczeń i wyników pomiarów

R [kΩ]	I _N [mA]	I [mA]	obliczona wartość rezystancji [kΩ]
0,1			
10			
2,2			

Schemat układu do pomiaru rezystancji metodą porównania prądów

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przeanalizować treść zadania,
- 2) zgromadzić potrzebną aparaturę i elementy elektryczne zapisując ich oznaczenia,
- 3) wybrać tryb pracy miernika,
- 4) połączyć układ pomiarowy używając jako wzorcowego rezystora R_N=1kΩ,
- 5) wykonać pomiary prądów w układzie kolejno dla poszczególnych badanych rezystorów,
- 6) zapisać wyniki w tabeli wyników pomiarów,
- 7) obliczyć wartości badanych rezystancji na podstawie zależności:

$$R = \frac{I_N}{I} \cdot R_N,$$

- 8) porównać obliczone wartości z parametrami rezystorów odczytanymi z oznaczeń,
- 9) oszacować dokładność pomiarów, sformułować wnioski,
- 10) sporządzić sprawozdanie z ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zasilacz stabilizowany napięcia stałego +15 V,
- rezystory: R=10kΩ, R=1kΩ, R=2,2kΩ, R=100Ω,
- miernik uniwersalny analogowy lub cyfrowy,
- przełącznik dwupozycyjny.

Zespół Szkół Mechanicznych w Namysłowie Pomiary elektryczne i elektroniczne	Imię i nazwisko			
Temat ćwiczenia: Pomiary rezystancji metodami pośrednimi, porównawczą napięć i prądów	Nr ćw 14	Klasa 1THZ	Grupa	Zespół
	Data wykonania	OCENY		
		Samoocena	Wykonanie	Ogólna

CEL ĆWICZENIA;

PLAN DZIAŁANIA

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Wykaz materiałów

.....
.....

Wykaz narzędzi i sprzętu

.....
.....

Wykaz aparatury kontrolno-pomiarowej.

.....

SCHEMAT

Tabela obliczeń i wyników pomiarowych

R_N [k Ω]	U_N [V]	U[V]	Obliczona wartość rezystancji [k Ω]
0,1			
10			
2,2			

R_N [k Ω]	I_N [mA]	I[mA]	Obliczona wartość rezystancji R [k Ω]
0,1			
10			
2,2			

OBLICZ

$$R = \frac{U}{U_N} \cdot R_N,$$

$$R = \frac{I_N}{I} \cdot R_N,$$

Wnioski i spostrzeżenia