

	ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH w Lubaniu	
	PRACOWNIA ELEKTRYCZNA	
	Pomiar rezystancji metodą techniczną	PR1

CEL ĆWICZENIA:

Zapoznanie z metodą techniczną pomiaru rezystancji oraz jej właściwościami

ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIEŃ DO ĆWICZENIA OBEJMUJE:

- Prawo Ohma
- I i II Prawa Kirchhoffa

Metoda pomiaru rezystancji wykorzystująca amperomierz i woltomierz jest metodą najbardziej rozpowszechnioną i należy do grupy metod pośrednich. Ten sposób pomiaru wynika wprost z prawa Ohma. Stosowane są tu dwa układy pomiarowe :

- **do pomiaru małych rezystancji** - układ poprawnie mierzonego napięcia
- **do pomiaru dużych rezystancji** - układ poprawnie mierzonego prądu.

Często w praktyce należy szybko zdecydować się na wybór jednego z układów. Jeżeli znana jest rezystancja wewnętrzna woltomierza R_V i amperomierza R_A , to oblicza się wartość następującego wyrażenia:

$$W = \sqrt{R_A R_V}$$

Otrzymaną wartość porównuje się z wartością rezystancji mierzonej R_X .

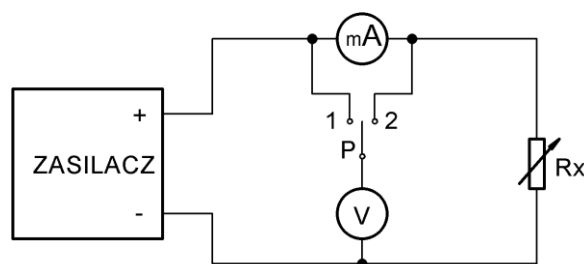
Dla $R_X > \sqrt{R_A R_V}$ należy stosować układ **do pomiaru dużych rezystancji**, gdzie błąd pomiarowy metody wynosi:

$$\delta'_R = \frac{R_A}{R_X} \cdot 100[\%]$$

Dla $R_X < \sqrt{R_A R_V}$ należy stosować układ **do pomiaru małych rezystancji**, gdzie błąd pomiarowy metody wynosi:

$$\delta''_R = -\frac{1}{1 + \frac{R_V}{R_X}} \cdot 100[\%]$$

Schemat układu pomiarowego przedstawiono na schemacie poniżej.



Miliamperomierz mierzy prąd płynący przez rezystor, a woltomierz napięcie na rezystorze. Rezystancję R_X należy obliczyć z prawa Ohma. Pomiary wykonuje się dla dwóch rezystancji zadanych R_X :

1. Pomiary małych rezystancji $R_X < \sqrt{R_A R_V}$ (Tabela 1)
2. Pomiary dużych rezystancji $R_X > \sqrt{R_A R_V}$ (Tabela 2)

Przy przełączniku **P** w położeniu 1 uzyskuje się układ do pomiaru rezystancji dużych (z poprawnie mierzonym prądem), w położeniu 2 - układ do pomiaru rezystancji małych (z poprawnie mierzonym napięciem).

Tok postępowania:

1. Zmierzyć omomierzem i zapisać do tabel rezystancje wewnętrzne woltomierza i miliamperomierza na ustalonych zakresach pomiarowych
2. Obliczyć wyrażenie $W = \sqrt{R_A R_V}$
3. Zapisać do **Tabeli 1** $R_{X_{zad}} = W/2$ z do **Tabeli 2** $R_{X_{zad}} = W \cdot 2$ z dokładnością do 1 Ω .
4. Oszacować (prawo Ohma) napięcie zasilania z zasilacza dla ustalonych $R_{X_{zad}}$ w stosunku ok $\frac{3}{4}$ wartości zakresów pomiarowych woltomierza i amperomierza.
5. Omówić z nauczycielem oszacowane wartości napięć zasilających.
6. Dla pomiaru w Tabeli 1 ustawić rezystor $R_{X_{zad}}$. Zasiłić układ z ustalonego napięcia.
7. Zmierzyć prąd i napięcie dla położenia 1 i 2 przełącznika
8. Obliczyć rezystancje z prawa Ohma
9. Obliczyć błąd bezwzględny Δ_R pomiaru rezystancji i zapisać do **Tabeli 1**
10. Obliczyć błąd pomiarowy metody δ' oraz δ'' i zapisać do **Tabeli 1**
11. Dla pomiaru w tabeli 2 ustawić rezystor $R_{X_{zad}}$. Zasiłić układ z ustalonego napięcia.
12. Zmierzyć prąd i napięcie dla położenia 1 i 2 przełącznika
13. Obliczyć rezystancje z prawa Ohma
14. Obliczyć błąd bezwzględny Δ_R pomiaru rezystancji i zapisać do **Tabeli 2**
15. Obliczyć błąd pomiarowy metody δ' oraz δ'' i zapisać do **Tabeli 2**
16. Ocenić, który wynik pomiaru rezystancji jest bliższy wartości ustawionej dla małych i dużych rezystancji. Zakreślić ten wynik w tabelach.

Tabela 1. Pomiar małych rezystancji metodą techniczną

$R_V = \dots\dots \Omega$ $R_A = \dots\dots \Omega$		Przeł. P w poł. 1	Przeł. P w poł. 2
U	V		
I	mA		
$R_{X_{obl}}$	Ω		
$\Delta_R = R_{X_{obl}} - R_{X_{zad}} [\Omega]$			
$\sqrt{R_A R_V} = \dots\dots \Omega$ $R_{X_{zad}} = \dots\dots \Omega$		$\delta'_R = \dots\dots [\%]$	$\delta''_R = \dots\dots [\%]$

Tabela 2. Pomiar dużych rezystancji metodą techniczną

$R_V = \dots\dots \Omega$ $R_A = \dots\dots \Omega$		Przeł. P w poł. 1	Przeł. P w poł. 2
U	V		
I	mA		
$R_{X_{obl}}$	Ω		
$\Delta_R = R_{X_{obl}} - R_{X_{zad}} [\Omega]$			
$\sqrt{R_A R_V} = \dots\dots \Omega$ $R_{X_{zad}} = \dots\dots \Omega$		$\delta'_R = \dots\dots [\%]$	$\delta''_R = \dots\dots [\%]$

Pytania kontrolne:

1. W jaki sposób wyznaczyć rezystancję metodą techniczną?
2. Od czego zależy dobór układu z dokładnym pomiarem napięcia?
3. W jaki sposób oblicza się błędy pomiarowe? – przykład obliczeń
4. Dlaczego układ z poprawnie mierzonym napięciem zaniża wartość wyznaczonej rezystancji?
5. Dlaczego układ z poprawnie mierzonym prądem zawyża wartość wyznaczonej rezystancji?
6. Jak będzie zmierzona rezystancja, gdy rezystancja amperomierza będzie wynosiła 0Ω , w stosunku do rezystancji zadanej?
7. Jak będzie zmierzona rezystancja, gdy rezystancja woltomierza będzie wynosiła $\infty\Omega$ w stosunku do rezystancji zadanej?