



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Politechnika  Białostocka

Wydział Elektryczny
Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki
i Elektroenergetyki

Instrukcja do zajęć laboratoryjnych z przedmiotu
LABORATORIUM Z ELEKTROTECHNIKI

Kod przedmiotu:

EMS1A1005

REZYSTOR I OPÓR ZASTĘPCZY

Numer ćwiczenia

LzE - 01

Autor

Eugeniusz Czech
Adam Steckiewicz

Białystok 2025



Spis treści

1	Cel ćwiczenia.....	3
2	Wprowadzenie	3
3	Pomiary.....	3
4	Literatura	7

Materiały przygotowane w ramach projektu „PB 5.0 – dostosowanie oferty dydaktycznej Politechniki Białostockiej do potrzeb nowoczesnej gospodarki oraz zielonej i cyfrowej transformacji” (nr umowy FERS.01.05-IP.08-0327/23-00) w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus.

Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons - Uznanie autorstwa 4.0 (CC BY 4.0). Pełna treść licencji dostępna na stronie creativecommons.org.

Materiały dydaktyczne przeznaczone dla studentów Wydziału Elektrycznego PB.

© Wydział Elektryczny, Politechnika Białostocka, 2025

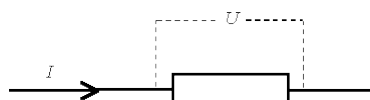
1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest praktyczne poznanie pojęcia rezystancji opornika, rezystancji zastępczej układu oporników oraz badanie rezystancji termistora w różnych temperaturach.

2 Wprowadzenie

Rezystancją (oporem elektrycznym czynnym) ciała nazywamy wielkość fizyczną, charakteryzującą związek między napięciem elektrycznym przyłożonym do tego i natężeniem prądu płynącego przez to ciało. W przypadku prądów stałych, rezystancja jest równa ilorazowi przyłożonego napięcia U i natężenia płynącego prądu I , co wyraża zależność

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

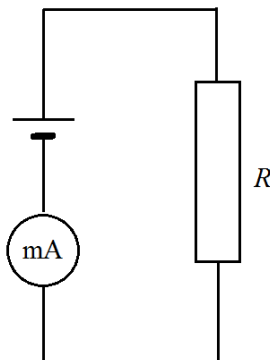


Rezystancja z reguły nie jest wielkością stałą. W szczególności może ona zależeć od: temperatury ciała, wartości przyłożonego napięcia oraz częstotliwości prądu zmiennego płynącego przez ciało. Skutkiem przepływu prądu elektrycznego przez ciało o niezerowej rezystancji jest wydzielanie się ciepła.

3 Pomiary

Zadanie 1

Na płytce stykowej dołącz szeregowo do wybranego opornika amperomierz, a następnie doprowadź napięcie stałe ze znajdującej się w zestawie baterii AA o napięciu 1,5 V (Rys. 1). Wykorzystaj wskazania amperomierza do obliczenia wartości rezystancji opornika.



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego



Przeprowadź pomiary dla każdego z 4 wskazanych przez prowadzącego rezystorów. Wyniki wstaw do poniższej Tabeli 1 i porównaj z wartością rezystancji elementu zmierzoną omomierzem cyfrowym i podaną na elemencie.

Tabela 1.

Opór	Rezystancja podana na oporniku (Ω)	Rezystancja zmierzona omomierzem (Ω)	Zmierzona wartość prądu (mA)	Rezystancja wyznaczona z definicji (Ω)
R_1				
R_2				
R_3				
R_4				

Wniosek:

.....

.....

Zadanie 2

W układzie jak na Rys. 1 wstaw zamiast jednego opornika, połączone szeregowo oporniki R_1 i R_2 . Wykonaj podobne pomiary jak w Zadaniu 1. Wyniki umieść w poniższej Tabeli 2.

Tabela 2.

Wartość rezystancji zmierzona omomierzem (Ω)	Zmierzona wartość natężenia prądu I (mA)	Wartość rezystancji wyznaczona z definicji (Ω)

Wniosek:

.....

.....

Zadanie 3

W układzie jak na Rys. 1 wstaw zamiast jednego opornika, połączone równolegle oporniki R_1 i R_2 . Wykonaj podobne pomiary jak w Zadaniu 1. Wyniki umieść w poniższej Tabeli 3.

Tabela 3.

Rezystancja zmierzona omomierzem (Ω)	Zmierzona wartość natężenia prądu I (mA)	Rezystancja wyznaczona z definicji (Ω)

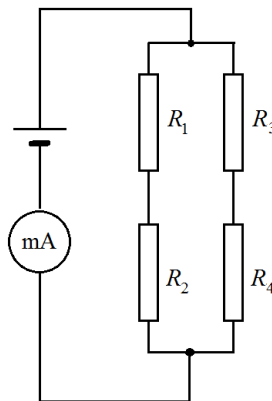
Wniosek:

.....

.....

Zadanie 4

Na płytce stykowej połącz obwód pokazany na Rys. 2. Na podstawie znamionowych wartości rezystancji R_1 , R_2 , R_3 i R_4 , oblicz wartość oporu badanego układu oporników. Następnie na podstawie wskazań amperomierza oblicz wartość jego rezystancji. Zmierz wartość rezystancji badanego układu omomierzem cyfrowym. Wyniki wstaw do poniższej Tabeli 4 i porównaj wartości rezystancji badanego układu uzyskane różnymi metodami.



Rys. 2. Układ pomiarowy do badania rezystancji połączenia szeregowo-równoległego

Tabela 4.

Rezystancja obliczona teoretycznie (Ω)	Rezystancja zmierzona omomierzem (Ω)	Zmierzona wartość natężenia prądu I (mA)	Rezystancja wyznaczona z definicji (Ω)

Wniosek:

.....

.....



Zadanie 5 (dla ambitnych)

Za pomocą omomierza cyfrowego zmierz rezystancję wybranego przez prowadzącego zajęcia termistora. Pomiarów dokonaj w dwóch różnych temperaturach: temperaturze otoczenia oraz temperaturze ludzkiego ciała (np. trzymając termistor w czasie pomiaru w zaciśniętej dłoni). Wyniki pomiarów wstaw do Tabeli 5. Wartość temperatury otoczenia odczytaj z termometru znajdującego się w pracowni, zaś wartość temperatury ludzkiego ciała przyjmij za równą $36,6^{\circ}\text{C}$.

Tabela 5.

Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Wartość rezystancji (Ω)

Wniosek:

.....
.....



4 Literatura

Materiały elektroniczne

- [1] Steckiewicz A., *Elementy elektryczne*,
<https://box.biaman.pl/f/33b0139290ae47f6810d/>
- [2] RS Elektronika, *Rezystory, czyli oporniki - [RS Elektronika] # 4*,
<https://www.youtube.com/watch?v=6ZOm7t-de4E>
- [3] Forbot, *Czym jest rezystor? Jak odczytać jego opór? Kurs elektroniki dla początkujących od FORBOT [#4]*,
https://www.youtube.com/watch?v=86Z8r_OPW4c
- [4] Fizyka TV, *Opór zastępczy - połączenie szeregowe i równoległe. Przykłady obliczeń*, <https://www.youtube.com/watch?v=nWtEn2ZZwTs>

Podręczniki

- [5] Bolkowski S., *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa, 2022