

# Ćwiczenie nr 42

## Mostek Wheatstone'a

### 1 Wstęp teoretyczny

#### 1.1 Opór elektryczny i prawa Kirchhoffa

Opór elektryczny  $R$  przewodnika zależy od jego wymiarów geometrycznych oraz rodzaju materiału. Dla jednorodnego przewodu o długości  $l$  i polu przekroju  $S$ , opór wyraża się wzorem (wst, 2025):

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

gdzie  $\rho$  to opór właściwy materiału. Do analizy obwodów rozgałęzionych, takich jak mostek, stosuje się prawa Kirchhoffa, szczegółowo omówione w literaturze akademickiej (Ling et al., 2018):

- **I Prawo:** Suma algebraiczna prądów wpływających do i wypływających z węzła jest równa zeru ( $\sum I = 0$ ).
- **II Prawo:** W zamkniętym obwodzie (oczku) suma spadków napięć na oporach jest równa sumie sił elektromotorycznych źródeł.

#### 1.2 Zasada działania mostka Wheatstone'a

Mostek Wheatstone'a to układ służący do precyzyjnego pomiaru oporów, składający się z czterech rezystorów ( $R_x, R_2, R_3, R_4$ ), źródła zasilania oraz galwanometru (Dryński, 1976). Metoda ta opiera się na doprowadzeniu układu do stanu równowagi, w którym przez przekątną mostka (galwanometr) nie płynie prąd ( $I_g = 0$ ). Oznacza to, że potencjały w punktach węzłowych mostka są równe. Zastosowanie praw Kirchhoffa dla stanu równowagi prowadzi do relacji:

$$R_x R_4 = R_2 R_3$$

Pozwala to wyznaczyć nieznany opór  $R_x$  na podstawie znanych wartości pozostałych rezystorów:

$$R_x = R_2 \frac{R_3}{R_4}$$

Zaletą metody mostkowej jest to, że wynik pomiaru nie zależy od wahania napięcia zasilającego ani od oporu wewnętrznego źródła, co czyni ją jedną z najdokładniejszych metod pomiarowych w laboratoriach studenckich (Dryński, 1976).

## Literatura

(2025). *Wstęp do ćwiczenia 43: Przewodnictwo elektryczne*. Instytut Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Wrocławskiego.

Dryński, T. (1976). *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 5 edition.

Ling, S. J., Sanny, J., and Moebs, W. (2018). *Fizyka dla szkół wyższych, Tom 3*. OpenStax. Dostęp: 13.10.2025.