

## POMIAR OPORU ELEKTRYCZNEGO

### Wymagane wiadomości:

Prawo Ohma, prawa Kirchoffa, łączenie oporów, siła elektromotoryczna SEM, pomiar oporu w układzie mostka Wheatstone'a.

### Przydatna lektura:

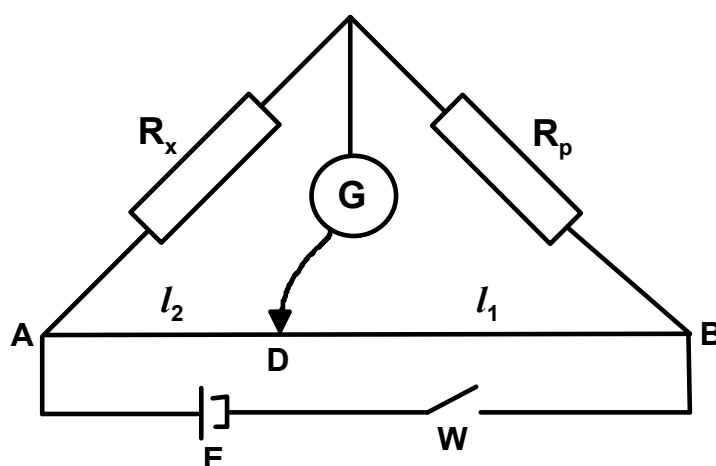
- Dryński T.: „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”.
- Szydłowski, H. „Pracownia fizyczna”

### Pomiar oporu elektrycznego w układzie mostka Wheatstone'a

Mostek Wheatstone'a jest układem służącym do pomiaru oporu. Jest typowym przykładem zerowej metody pomiarowej, w której zastosowany przyrząd pomiarowy gra rolę wskaźnika zaniku prądu, a wielkość mierzoną wyznacza się z wartości użytych do pomiaru wielkości wzorcowych. Ponieważ wskaźnikiem osiągnięcia stanu równowagi jest zanik prądu, można zastosować czuły galwanometr i uzyskać małą niedokładność pomiarów, zależną w głównej mierze od klasy użytych wzorców.

### Wykonanie ćwiczenia:

1. Zbudować układ pomiarowy wg. schematu:



gdzie: **AB** - drut oporowy (potencjometr)

**G** - galwanometr,

**R<sub>p</sub>** - opór znany (opornica dekadowa),

**R<sub>x</sub>** - opór mierzony,

**E** - źródło prądu,

**W** - wyłącznik.

2. Po sprawdzeniu obwodu przez prowadzącego zajęcia ustawić suwak **D** w środkowym położeniu drutu oporowego, wartość oporu **R<sub>p</sub>** ustawić na 100 Ω i zamknąć wyłącznik **W**.
3. Ustawić suwak **D** tak, aby wskazówka galwanometru wskazywała zero.
4. Otworzyć wyłącznik **W**, odczytać wartości **R<sub>p</sub>**, **l<sub>1</sub>**, **l<sub>2</sub>** i wpisać do tabeli.
5. Obliczyć wartości mierzonego oporu **R<sub>x</sub>** wg. wzoru:

$$R_x = R_p \cdot \frac{l_2}{l_1}$$

i wpisać do tabeli. Czynności punktów 2 - 6 powtórzyć pięciokrotnie dla różnych oporów **R<sub>p</sub>** (100, 200, 300, 400 i 500 Ω).

6. Włączyć do obwodu drugi opór mierzony i powtórzyć pięciokrotnie czynności punktów 2 - 6 dla różnych oporów **R<sub>p</sub>**.
7. Połączyć oba mierzone opory szeregowo i powtórzyć pięciokrotnie czynności punktów 2 - 6 dla różnych oporów **R<sub>p</sub>**.
8. Połączyć oba mierzone opory równolegle i powtórzyć pięciokrotnie czynności punktów 2 - 6 dla różnych oporów **R<sub>p</sub>**.
9. Dla każdego z nieznanych oporów oraz dla ich połączenia szeregowego i równoległego obliczyć błąd średniej arytmetycznej **R<sub>x</sub>** korzystając za wzoru:

$$\Delta R_x = \pm \sqrt{\frac{\sum (\bar{R}_x - R_{x,i})^2}{n(n-1)}}$$

gdzie **R<sub>x</sub>** to wartość średnia z pomiarów a **R<sub>x,i</sub>** to kolejne zmierzone wartości oporu elektrycznego.

#### Przykładowe pytania :

- 1). Wyjaśnij zjawisko przepływu prądu elektrycznego.
- 2). Wyjaśnij pojęcia : gęstość prądu i natężenie prądu.
- 3). Podaj treść prawa Ohma.
- 4). W jakich jednostkach mierzymy opór oraz napięcie i natężenie prądu?
- 5). Podaj treść praw Kirchhoffa.
- 6). Przewodniki i izolatory – scharakteryzuj ciała należące do obu grup.
- 7). Wyjaśnij co rozumiesz pod pojęciem rezystor?
- 8). Opór zastępczy – podaj wzory na opór zastępczy rezystorów połączonych szeregowo oraz równolegle.