



## Ćwiczenie 10a

### Badanie oporu elektrycznego za pomocą mostka Wheatstone'a

**Uwaga:** Obowiązujący na laboratorium studenckim wstęp teoretyczny do ćwiczenia oraz szczegółowy opis aparatury znajduje się w instrukcji zamieszczonej pod adresem [http://www.mif.pg.gda.pl/pl/download/LabFizNowe/rozpakowane/Cwicz10A\\_01.pdf](http://www.mif.pg.gda.pl/pl/download/LabFizNowe/rozpakowane/Cwicz10A_01.pdf) lub na platformie Moodle. Zmianie ulegają tylko zadania do wykonania oraz wykaz wymaganych wiadomości.

#### Przebieg pomiarów i opracowanie wyników

Na rysunku 10a.1 przedstawiony jest schemat połączenia układu. W miejsce opornika  $R_x$  podłączamy opornik, którego opór chcemy zmierzyć. Metoda mostkowa daje największą dokładność pomiaru, jeżeli mostek daje się zrównoważyć w centralnej części listwy oporowej. Stąd też pomiar warto przeprowadzać etapowo, zbliżając sukcesywnie opór wzorcowy do rzędu wielkości oporu badanego - wtedy mostek daje się zrównoważyć coraz bliżej środka. Ostateczne równoważenie mostka należy wykonywać przy ustawieniu uniwersalnego miernika cyfrowego (M na rys. 10a.1) na zakresie 2 mA lub 200 mV.

#### Wymagane wiadomości

1. Natężenie płynącego prądu. Opór właściwy
2. Prawo Ohma
3. Obwody elektryczne prądu stałego i prawa Kirchhoffa
4. Połączenie równoległe i szeregowe oporników
5. Jakie materiały nazywamy przewodnikami
6. Zasada działania mostka Wheatstone'a

#### Zadania

1. Wyznaczyć nieznaną opór dwóch dowolnie wybranych oporników.
2. Wyznaczyć niepewność znalezionych wartości w oparciu o wzór definiujący niepewność wielkości złożonej:

$$u(R_x) = \sqrt{\left[\frac{R_0}{l_2} u(l_1)\right]^2 + \left[-\frac{R_0 l_1}{l_2^2} u(l_2)\right]^2}$$

3. Znaleźć opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo i porównać wyznaczoną doświadczalnie wartość z wartością wyznaczoną z zależności teoretycznych.
4. Znaleźć opór zastępczy dwóch oporników połączonych równoległe i porównać wyznaczoną doświadczalnie wartość z wartością wyznaczoną z zależności teoretycznych.
5. Wyznaczyć opór właściwy konstantanu wykonując pomiary oporu czterech dowolnie wybranych drutów.

Z każdego pomiaru wyznaczyć:

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

oraz niepewność:

$$u(\rho) = \sqrt{\left[\frac{S}{l} u(R_x)\right]^2 + \left[\frac{R}{l} u(S)\right]^2 + \left[-\frac{RS}{l^2} u(l)\right]^2}$$

Wartość końcową oporu właściwego podać jako średnią z wartości obliczonych dla poszczególnych drutów.