

6. Pomiar oporu metodą czteropunktową

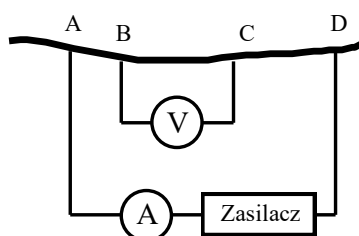
(1 tydzień, 6 pkt.)

Zagadnienia: prąd, napięcie, opór, oporność właściwa, opór wewnętrzny woltomierza i amperomierza,

Literatura: Szc1 ,t.3, 163÷172; Enc2, 266; Szy2,297÷305.

Celem doświadczenia jest pomiar oporu drutu (wykonanego ze stopu o handlowej nazwie kanthal, używanego jako drut oporowy, odporny na utlenianie w wysokich temperaturach) metodą czteropunktową oraz wyznaczenie oporności właściwej materiału.

Czteropunktowa metoda pomiaru oporu polega na przyłączeniu do próbki czterech kontaktów, z których dwa są kontaktami przez które przepuszczamy prąd (A i D), a na dwóch pozostałych mierzymy napięcie (B i C).



Rys.6.1 Schemat połączeń w czteropunktowej metodzie pomiaru oporu.

Zestawiamy obwód elektryczny według rysunku 6.1 i mierzymy zależność napięcia U pomiędzy kontaktami B i C od wartości płynącego przez drut prądu I . Uwzględniamy oczywiście wpływ oporności wewnętrznych przyrządów na pomiary. Następnie mierzymy długość L pomiędzy punktami B i C. Zmieniamy odległość L i powtarzamy pomiary. Wyniki przedstawiamy na wykresie, w którym na jednej osi jest napięcie a na drugiej iloczyn prądu i długości, $I \cdot L$. Sprawdzamy, czy otrzymaliśmy zależność liniową i jeśli tak, wyznaczamy współczynnik kierunkowy prostej najlepiej pasującej do danych eksperymentalnych. Zależność pomiędzy występującymi wielkościami ma postać:

$$U = I \frac{4\rho \cdot L}{\pi d^2}, \quad (6.1)$$

gdzie ρ jest opornością właściwą drutu a d jego średnicą. Wartość współczynnika kierunkowego oraz pomiar średnicy drutu umożliwia wyznaczenie oporności właściwej.