

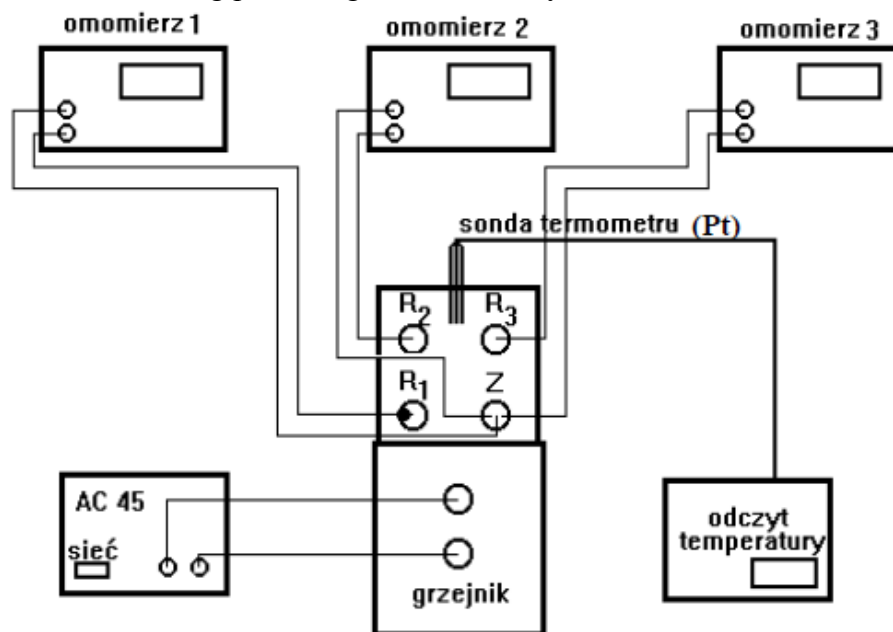
57 ZALEŻNOŚĆ OPORU ELEKTRYCZNEGO METALU I PÓLPRZEWODNIKA OD TEMPERATURY

1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

- Opór elektryczny – sens fizyczny, definicje i jednostki;
- wyjaśnienie mechanizmów przewodnictwa elektrycznego w ciałach stałych;
- pasma energetyczne kryształów;
- zależność przewodnictwa elektrycznego metali od temperatury;
- zależność przewodnictwa elektrycznego półprzewodników samoistnych od temperatury.

2. POMIARY

1. Zmontować układ według poniższego schematu (Rysunek 1):



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego. Literą Z oznaczono punkt wspólny połączenia wszystkich oporów.

Jako omomierze zastosowano wielozakresowe multimetry V560. Aby mogły one mierzyć opór elektryczny, musi być wciśnięty przycisk W (niebieski), zaś zakres pomiaru ustawiony na 10 kW.

Aby wzrost temperatury grzejnika i próbek nie był zbyt gwałtowny napięcie zasilacza zwiększamy stopniowo od zera do 45 V.

2. Wykonać pomiary oporów R_1 , R_2 i R_3 próbek w zależności od zmiany temperatury. Zakres temperatur: od temperatury otoczenia do 100 °C.

3. Jeżeli wystarczy czasu - pomiary wykonać także dla temperatur malejących.

3. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Przyporządkować seriom pomiarowym odpowiedni rodzaj materiału, z którego wykonano próbki. Są to: miedź (metal), manganin i termistor (półprzewodnik).
2. Dla drutu miedzianego i manganinowego sporządzić wykresy zależności oporu elektrycznego R (wyrażonego w Ω) od temperatury t (w skali Celsjusza). Metodą prostej regresji wyznaczyć wartości temperaturowego współczynnika oporu α dla obu materiałów.
3. Dla termistora porządzić wykres zależności $\ln R = f(1/T)$ (opór w Ω , temperatura w skali Kelwina). Metodą prostej regresji wyznaczyć współczynnik kierunkowy prostej i obliczyć szerokość przerwy energetycznej E_g .
4. Nanieść na wykresy niepewności związane z odczytem oporu i temperatury. Przyjąć $u(R) = 1 \Omega$; $u(t) = 1 ^\circ\text{C}$.
5. Oszacować niepewności $u(\alpha)$ dla miedzi i manganinu oraz $u(E_g)$ dla termistora. W tym celu należy wyznaczyć niepewności współczynników kierunkowych prostych i następnie skorzystać ze wzoru (15) z Instrukcji ONP.

4. LITERATURA

1. I. W. Sawieliew, Kurs fizyki T.2 i T.3, PWN Warszawa, 1989.
2. Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki cz. III pod red. J. Szatkowskiego i L. Lewowskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999.