

CECHOWANIE TERMOPARY I WYZNACZANIE TEMPERATURY INWERSJI

Zagadnienia:

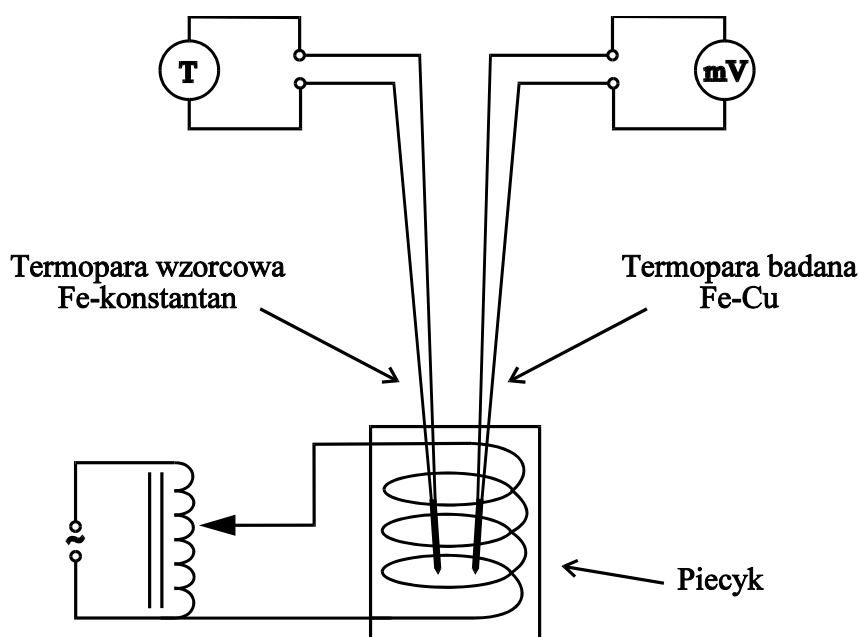
1. Zjawisko Peltiera i Thomsona.
2. Termoogniwa i zjawisko Seebecka.
3. Inwersja termoelektryczna.
4. Zastosowanie termopary.

Literatura:

1. Podręczniki kursowe.
2. A. Zawadzki, H. Hofmohl, Laboratorium fizyczne.

Wykonanie ćwiczenia:

1. Badaną termoparę (Fe–Cu) połączyć z miliwoltomierzem cyfrowym a termoparę wzorcową (Fe–konstantan) połączyć z miernikiem wyskalowanym w stopniach według schematu 1. Spojenia obu termopar są umieszczone w piecyku.



Schemat 1

2. Włączyć piecyk do sieci poprzez autotransformator. W odstępach 20° odczytywać temperaturę i odpowiadające jej wskazania miliwoltomierza.

Pomiary należy rozpocząć przy napięciu 50 V (na autotransformatorze) a następnie w miarę potrzeby zwiększać je ($U_{\max} \leq 200$ V) zapewniając stały wzrost temperatury aż do osiągnięcia temperatury inwersji (zmiana znaku siły termoelektrycznej). Przeprowadzić pomiary dla temperatur wzrastających od temperatury otoczenia do temperatury inwersji i malejących od temperatury inwersji do temperatury otoczenia.

Opracowanie pomiarów:

1. Obliczyć $Q = T_s - T_o$
gdzie: T_s – temperatura spojenia gorącego,
 T_o – temperatura otoczenia),
2. Dla wartości temperatur malejących i rosnących i wykreślić uśrednioną krzywą $U = f(Q)$.
Z krzywej wyznaczyć temperaturę inwersji Q_i .
3. Uzyskaną krzywą można w przybliżeniu opisać parabolą:

$$U = k_1 Q + k_2 Q^2 \quad (1)$$

W celu wyznaczenia parametrów paraboli należy sporządzić wykres w układzie współrzędnych

$\frac{U}{Q} = f(Q)$. Z danych do wykresu metodą najmniejszych kwadratów (regresji liniowej) wyznaczyć k_1 i k_2 .

4. Obliczyć współczynniki k_1 i k_2 z zależności (2, 3):

$$k_1 + k_2 Q_i = 0 \quad (2)$$

$$k_1 Q_o + k_2 Q_o^2 = U_{\max} \quad (3)$$

gdzie: Q_i – temperatura inwersji,
 Q_o – temperatura punktu obojętnego.

5. Znając wartości k_1 i k_2 wykreślić krzywe $U = f(Q)$ i porównać je z krzywą doświadczalną.
6. W dyskusji wyników, porównać obliczone wartości k_1 i k_2 z tablicowymi (Sz. Szczeniowski – Fizyka doświadczalna tom III).

1. Tablica pomiarowa

temperatura otoczenia $T_o =$

wzrost temperatury		spadek temperatury			
temperatura spojenia gorącego		siła termoelektryczna	temperatura spojenia gorącego		siła termoelektryczna
[°C]	[K]	U [mV]	[°C]	[K]	U [mV]