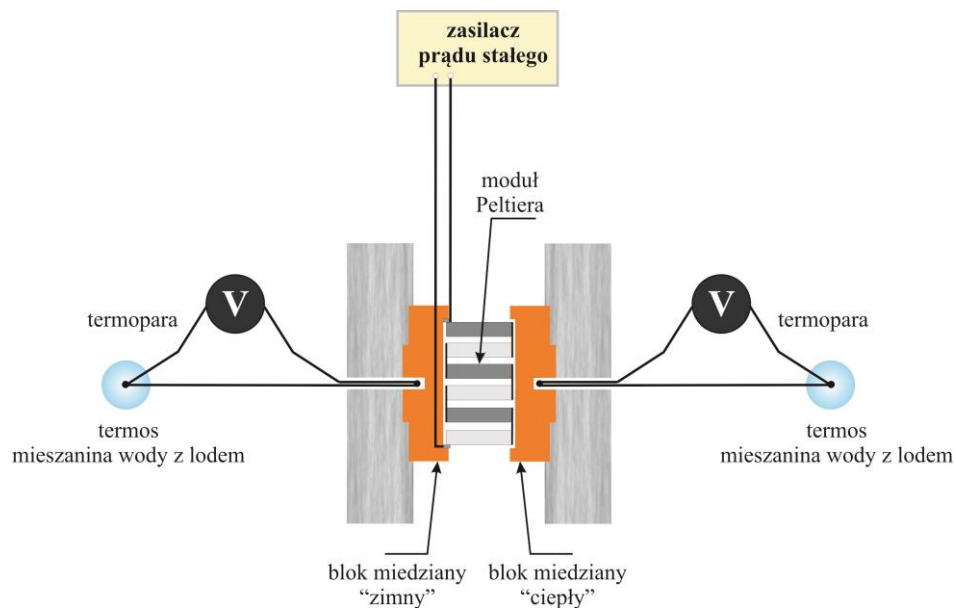


Ćwiczenie nr 5. **KONWERTERY TERMoeLEKTRYCZNE**

I. Zestaw przyrządów:

- moduł Peltiera w obudowie,
- zasilacz prądu stałego,
- miliwoltomierze cyfrowe typu Metex (2 szt.)
- termos.



Rys. 1. Schemat układu do badania zjawiska Peltiera.

II. Przebieg pomiarów:

Pomiar temperatury polega na pomiarze siły termoelektrycznej termopary (zjawisko Seebecka). Aby przeliczyć siłę termoelektryczną na temperaturę w skali Celsjusza, należy dla danej termopary podzielić jej wartość wyrażoną w miliwoltach przez współczynnik termoelektryczny $\alpha = 0.04 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ (zakładamy, w badanym zakresie temperatur związek siły termoelektrycznej z temperaturą jest liniowy).

UWAGA

Maksymalna dopuszczalna wartość natężenia prądu płynącego przez moduł Peltiera wynosi 2.5A! Przekroczenie tej wartości może spowodować zniszczenie modułu Peltiera.

1. Pomiar mocy chłodzącej i grzejnej oraz sprawność modułu Peltiera.

- a) Podłączyć moduł Peltiera do zasilacza prądu stałego zachowując biegunowość połączeń. Podłączyć miliwoltomierze cyfrowe do wyjść termopar. Spojenia termopar umieścić w termosie wypełnionym mieszaniną wody z lodem.
- b) Włączyć miliwoltomierze. Uruchomić program Peltier i sprawdzić czy program poprawnie czytuje dane z mierników.
- c) Włączyć zasilacz i ustalić wartość prądu na ok. 1.8A. (wartość prądu ustawia prowadzący!).
- d) Zapisać wartości napięcia i natężenia prądu płynącego przez moduł Peltiera.

2. Wyznaczenie zależności temperatury zimnego i gorącego końca modułu Peltiera od mocy zasilającej moduł.

Wykonać pomiary temperatur zimnego i gorącego końca modułu Peltiera odpowiadające natężeniom prądu zmienianemu od wartości 0.2 do 2.2 co 0.4A. Po każdej zmianie natężenia prądu należy odczekać około 10min na ustalenie się temperatur zimnego i gorącego bloku.

3. Badanie przetwarzania energii cieplnej na elektryczną.

1. Zmienić biegunowość zasilania modułu Peltiera, aby blok zimny był ogrzewany a blok gorący chłodzony.
2. Zewrzeć wyjścia termopar.
3. Miliwoltomierz podłączyć do termopar tak aby czytywał napięcie proporcjonalne do różnicy temperatur pomiędzy zimnym a gorącym blokiem.
4. Ustalić wartość natężenia prądu na 1.6A i odczekać ok. 10min, aż różnica temperatur pomiędzy blokiem zimnym i gorącym będzie wystarczająco wysoka.
5. Wyłączyć zasilanie modułu Peltiera.
6. Wejście drugiego miliwoltomierza zewrzeć oporem $R = 4\Omega$ i podłączyć do gniazd modułu Peltiera. Zmierzyć zależność spadku napięcia na oporniku zwierającym moduł Peltiera od różnicy temperatur pomiędzy zimnym a gorącym blokiem.

III. Opracowanie wyników.

1. Pomiar mocy chłodzącej i grzejnej oraz sprawność modułu Peltiera.

- Narysować zależności temperatury „zimnego” $T_z(t)$ i „gorącego” $T_g(t)$ bloku od czasu, przy ustalonej wartości mocy elektrycznej dostarczanej do modułu Peltiera. Obie zależności narysować na jednym wykresie.
- Wyznaczyć nachylenie zależności temperatury „zimnego” bloku od czasu $\left. \frac{dT_z}{dt} \right|_{t=0}$.
- Obliczyć moc chłodzącą, korzystając ze wzoru:

$$P_{chłodz} = mc \cdot \left. \frac{dT_z}{dt} \right|_{t=0}.$$

gdzie: $m = (155 \pm 1)g$, $c = 386 J/kg \cdot K$ – ciepło właściwe miedzi.

- Obliczyć współczynnik sprawności chłodzenia:

$$\eta = \frac{P_{chłodz}}{P_{el}} = \frac{P_{chłodz}}{I_p \cdot U_p}$$

Gdzie U_p i I_p oznaczają napięcie i natężenie prądu płynącego przez moduł Peltiera.

- Takie same obliczenia wykonać dla grzania (pkt. b – d).

2. Wyznaczenie zależności temperatury zimnego i gorącego końca modułu Peltiera od mocy zasilającej moduł.

Na jednym wykresie narysować zależność temperatur zimnego i gorącego bloku od natężenia prądu płynącego przez moduł Peltiera.

3. Badanie przetwarzania energii cieplnej na elektryczną.

Narysować wykres zależności mocy elektrycznej generowanej przez moduł Peltiera od różnicy temperatur pomiędzy blokiem „zimnym” i „gorącym”. Moc obliczyć ze wzoru $P = U^2 / R$, gdzie: U – spadek napięcia na oporniku R obciążającym moduł Peltiera.