

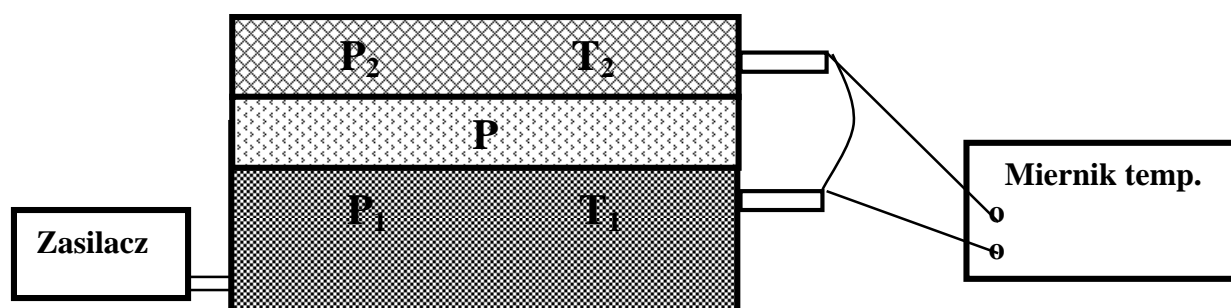
ĆWICZENIE NR 28

(Dodatek do teorii)

28.2. Zasada pomiaru i układ pomiarowy

Układ do wyznaczania przewodności cieplnej składa się ze źródła ciepła wykonanego z masywnego mosiężnego (lub miedzianego) bloku P_1 ogrzewanego elektrycznie, mosiężnej (lub miedzianej) płyty P_2 będącej odbiornikiem ciepła i badanej płytki P . Żądaną temperaturę ustawia się za pomocą regulatora temperatury. Blok P_1 oraz płytka badana P i płyta P_2 są okrągłe. Blok P_1 opiera się na kołnierzu umocowanym na trzech izolowanych słupkach, na niej położona jest badana płytka, a następnie płyta P_2 . W bloku P_1 i płycie P_2 znajdują się spojenia termopary podłączonej do miernika temperatury. Różnica potencjałów, jaka wytworzy się między dwoma spojeniami termopary jest wprost proporcjonalna do różnicy temperatur T_D między nimi. Tę różnicę temperatur wskazuje miernik temperatury. Układ $P_1 - P - P_2$ ogrzewa się do momentu ustalenia się temperatury T_1 dolnego bloku P_1 i temperatury T_2 górnej płyty P_2 . Można wówczas przyjąć, że temperatura dolnej powierzchni badanej płytki P jest równa temperaturze T_1 źródła ciepła P_1 , a temperatura górnej powierzchni badanej płytki jest równa temperaturze T_2 górnej płyty P_2 . W ten sposób ustala się różnicę temperatur dolnej i górnej powierzchni badanej płytki P :

$$T_D = T_1 - T_2 .$$



Ustalenie się temperatur zachodzi wówczas gdy ilość ciepła przewodzona przez badaną płytkę jest równa ilości ciepła traconej na skutek promieniowania i konwekcji przez górną płytę. Aby określić tę ilość ciepła należy wyznaczyć szybkość stygnięcia górnej płyty w pobliżu różnicy temperatur T_D (w pobliżu temperatury T_2).

W tym celu wyjmuje się badaną płytkę, a płytę P_2 należy położyć na bloku P_1 i ogrzewać ją do temperatury o kilka stopni wyższej od temperatury T_2 .

Następnie płytę P należy położyć na umieszczonej obok podstawce i wyznaczyć szybkość jej stygnięcia. W jednakowych odstępach czasu mierzy się temperaturę T_2 od $T_2 + 3^0$ do chwili gdy temperatura górnej płyty będzie równa $T_2 - 3^0$ (czyli pomiar T_D : od $T_D - 3^0$ do $T_D + 3^0$). Przebieg chłodzenia należy przedstawić graficznie odkładając na osi rzędnych różnicę temperatur T_D , a na osi odciętych czas t . Z wykresu można określić szybkość stygnięcia:

$$n = D(T_D)/Dt \text{ w pobliżu temperatury } T_2 .$$

28.3. Zadania do wykonania

A. Pomiary

1. Między źródłem ciepła P_1 , a odbiornikiem P_2 umieścić badany izolator P .
2. Ogrzać blok P_1 do temperatury w granicach $70 - 80$ °C.
3. Po ustaleniu się temperatury odczytać różnicę temperatur $T_D = T_1 - T_2$.
Stan równowagi cieplnej jest osiągnięty, jeśli wskazanie miernika temperatury pozostaje niezmiennie przynajmniej w ciągu kilkunastu minut.
4. Wyjąć badaną płytkę P i położyć odbiornik ciepła P_2 bezpośrednio na źródle ciepła P_1 . Ogrzać w ten sposób odbiornik ciepła do temperatury o kilka stopni (więcej niż 3 °) wyższej od temperatury T_2 , która odpowiada stanowi równowagi cieplnej.
5. Płytkę P_2 umieścić na specjalnej podstawie i zmierzyć szybkość jej stygnięcia w przedziale temperatur $T_2 \pm 3$ °. Różnicę temperatur T_D notować co 10 s.
6. Zmierzyć średnicę $2r$, i grubość d płyty P_2 oraz średnicę $2r_1$ i grubość d_1 płytki badanej.