

Ćwiczenie nr 31

Wyznaczanie zależności przenikalności elektrycznej od temperatury dla kryształów ferroelektrycznych

I. Wymagania do ćwiczenia

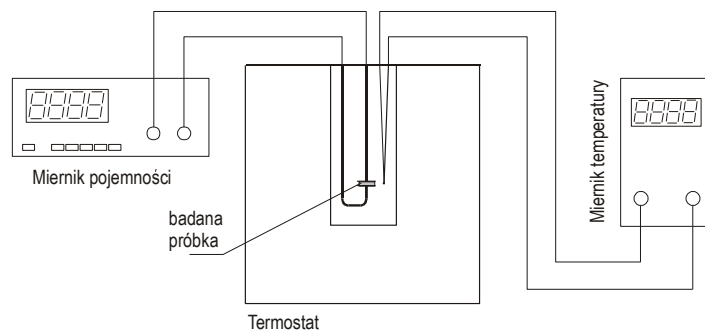
1. Właściwości elektryczne dielektryków – wektory natężenia pola elektrycznego, indukcji i polaryzacji oraz związki między nimi.
2. Właściwości ferroelektryków.
3. Prawo Gaussa.

Literatura:

1. J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka t II*, PWN Warszawa 1980, str. 315-330, 334-338.
2. D. Halliday, R. Resnick, *Fizyka t II*, PWN Warszawa 1996.

II. Metodologia wykonania pomiarów

W komorze termostatu znajduje się kryształ ferroelektryka i termopara służąca do pomiaru temperatury.



1. Sprawdzić czy w komorze termostatu znajduje się próbka o polu powierzchni S i grubości d podanych w instrukcji.
2. Próbkę podłączyć do miernika pojemności. Włączyć miernik pojemności i miernik temperatury. Na mierniku pojemności ustawić zakres pomiarowy 1 nF.
3. Odczytać wskazania obu mierników.
4. Włączyć grzałkę termostatu. Mierzyć wartość pojemności próbki przy zmianie temperatury w komorze pomiarowej termostatu co 5°C , a powyżej 45°C co 1°C , aż do osiągnięcia temperatury przekraczającej o 10°C temperaturę przejścia T_C .

Uwaga:

Dla czystego kryształu TGS temperatura Curie wynosi $49,4^{\circ}\text{C}$. Często używa się kryształów TGS z domieszkami, dla których wartość T_C jest większa.

5. Wyniki pomiarów zanotować w tabeli:

Tabela pomiarowa

Lp.	T	C	C ₀	ε	u(ε)	χ	u(χ)	1/χ	u(1/χ)
	[K]	[F]	[F]						

Obliczenia

1. Obliczyć pojemność kondensatora próżniowego C_0 o powierzchni S i grubości d .
2. Z wyników pomiarów pojemności obliczyć ε , χ (wzory (8) i (14)).
3. Wykonać wykres $\varepsilon = f(T)$. Na wykresie zaznaczyć niepewności pomiarowe $u(T)$ oraz niepewności $u(\varepsilon)$ wyznaczone jako niepewność złożona.
4. Sprawdzić stosowalność prawa Curie-Weissa. Dopasować zależność $1/\chi = f(T)$ metodą najmniejszych kwadratów

$$\frac{1}{\chi} = \frac{1}{K}T - \frac{T_c}{K}, \quad \frac{1}{\chi} = aT + b$$

gdzie $a = 1/K$, $b = -T_c/K$. Wyznaczyć parametry K i T_c .