

EFEKT HALLA

1. Rozważ jednorodny półprzewodnik znajdujący się w stałym polu elektrycznym \mathbf{E} i magnetycznym \mathbf{B} , gdzie $\mathbf{E} \perp \mathbf{B}$. Załóż, że w całej objętości materiału panuje taka sama temperatura. Zdefiniuj oraz wyraż za pośrednictwem współczynników kinetycznych:

- tangens kąta Halla (w dwu przypadkach: ograniczonym i nieograniczonym);
- stałą Halla;
- współczynnik magnetorezystancji:

$$H = \frac{\rho_B - \rho_0}{\rho_0} \frac{1}{B^2} = \frac{\sigma_B - \sigma_0}{\sigma_0} \frac{1}{B^2}$$

2. Znajdź zależność (a) stałej Halla (b) magnetorezystancji od pola magnetycznego B .

półprzewodnika nie zdegenerowanego

EFEKTY TERMOELEKTRYCZNE: $\mathbf{E} \neq 0, \mathbf{B} = 0, \nabla T \neq 0$

3. Zjawisko Seebecka: $\mathbf{j} = 0$. W układzie złożonym z dwóch różnych materiałów pojawia się siła elektromotoryczna $SEM = \int \alpha_{12} dT$. Wyraż stałą α poprzez współczynniki kinetyczne.

4. Zjawiska Thomsona i Peltiera:
W przewodniku przez który płynie prąd, w obecności gradientu temperatury wydzielane jest lub jest absorbowane ciepło (Thomson);

P - moc na jednostkę objętości

$$P^T = \frac{dQ^T}{dV dt} = -\tau(\nabla T j)$$

Gdy przez złącze dwóch przewodników płynie prąd, to ciepło jest albo wydzielane, albo absorbowane przez złącze:

$$dQ = \prod_{1,2} I dt; W = \frac{dQ}{dt S} = \prod_{1,2} j$$

Wyraż stałe występujące w powyższych równaniach poprzez współczynniki kinetyczne.

EFEKTY TERMOMAGNETYCZNE i TERMOGALWANOMAGNETYCZNE: $\mathbf{B} \neq 0, \mathbf{j} = 0, \nabla T \neq 0$,

5. Zjawisko Righi-Leduca: próbka znajduje się w polu magnetycznym $\mathbf{B} = (0, B, 0)$ oraz wytworzony jest w niej gradient temperatury $\nabla T = (\nabla T, 0, 0)$ powstaje poprzeczny gradient temperatury:

$$\nabla_x T = A^{RL} \nabla_x T B_y$$