

Инструкция к лабораторной работе № Изучение полупроводников методом эффекта Холла.

1. Изучается зависимость эдс Холла от тока через образец при двух значениях индукции магнитного поля и двух направлениях поля. Одновременно измеряется величина сопротивления материала датчика Холла по падению напряжения на датчике току через него. С учетом геометрических параметров датчика ДХК-7АК (датчик Холла кремниевый) $a = 3.5$ мм, $b = 2.0$ мм, $d = 0.1$ мм величина удельной проводимости

$$\sigma = \frac{I a}{V b d}, \text{ где } I - \text{ток через образец, } V - \text{напряжение на датчике (В).}$$

По полученным зависимостям эдс Холла (V_x), $V_x=f(I)$ и значениям σ рассчитать коэффициент Холла R_x , концентрацию носителей кремния n , холловскую подвижность μ_x , угол Холла θ , время свободного пробега носителей заряда τ и силу Лоренца, действующую на заряд $F_L=eE_x$, где E_x – напряженность поля Холла ($E_x=V_x/b$).

2. Установка состоит из двух не зависимых электрических цепей:

а) цепь датчика Холла с источником питания Б5-49, двух приборов Щ4300, один из которых включен как миллиамперметр, а другой как вольтметр.

б) цепи соленоида в зазор магнитопровода которого проставлен датчик Холла. Магнитное поле в соленоиде и магнитопроводе создается источником тока ИП, грубый и плавный переключатель которого позволяет выставить ток 0.5 А и 1.0 А.

Изменение направления магнитного поля в зазоре магнитопровода осуществляется изменением направления тока в соленоиде для чего служит переключатель размещенный на соленоиде.

3. Величины индукции В магнитного поля при токах через соленоид $I = 0.5$ А, $B = 0,086$ Тл.

$$I = 1,0 \text{ А, } B = 0,105 \text{ Тл.}$$

Чувствительность датчика Холла 0,56 В/Тл при стандартных режимах напряжения питания датчика и тока.

4. Порядок работы:

1) установить ток соленоида 0.5 А, для чего включить источник питания ИП и ручками управления отрегулировать ток.

2) включить Б5-49, установить напряжение 4.2 В, ток последовательно изменяется от 1 мА до 5 мА. Величина напряжения на датчике отсчитывается по Щ4300(2) на пределе 20 В. Ток считывается по Щ4300(1) на пределе 20 мА.

3) получить зависимость напряжения V_x от тока через образец при I от 1мА до 5 мА с шагом 1 мА по прибору Щ4300 предел 200 мВ. При одном и другом направлениях полей (при положении переключателя «вверх» и «вниз»)

4) Повторить измерения пункта 2 при токе через соленоид 1 А.

5) построить зависимости $V_x=f(I)$ для B_1, B_2 .

6) провести расчеты согласно пункту 1.

7) Оформить отчет, сделать выводы в соответствии с указаниями методички по лабораторной работе «Изучение полупроводников методом эффекта Холла.»