

Группа Р3266

К работе допущен _____

Студент Хоанг Ван Куан, Самарина Арина,

Работа выполнена _____

Коляда Анастасия

Преподаватель Сорокина Елена Константиновна

Отчет принят _____

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 3.08

Эффект Холла в примесных полупроводниках

1. Цель работы.

- Изучить эффект Холла в примесных полупроводниках. Ознакомиться с методом измерения концентрации и подвижности основных носителей тока в примесных полупроводниках с помощью эффекта Холла.

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

- Исследуйте зависимость ЭДС Холла U_x от величины магнитного поля B при постоянной силе тока и постоянной температуре
- Исследуйте зависимость ЭДС Холла U_x от величины тока I при постоянной величине магнитного поля и постоянной температуре
- Исследуйте зависимость ЭДС Холла U_x от температуры при постоянной величине магнитного поля и постоянном токе

3. Объект исследования.

- комплекса МУК-ТТ1

4. Метод экспериментального исследования.

- Анализ
- Лабораторный эксперимент

5. Рабочие формулы и исходные данные.

1. Напряжением Холла

$$U_x = R_x \frac{IB}{b}$$

где I – сила тока, протекающего через образец

B – индукция магнитного поля

b – толщина образца (размер по магнитному полю)

R_x – постоянная Холла, зависящая от рода вещества

2. Сила Лоренца

$$\vec{F}_l = q_e [\vec{v}_{др}, \vec{B}]$$

3. Электроны будут испытывать со стороны этого электрического поля действие силы

$$\vec{F}_{эл} = -q_e \vec{E} \rightarrow \vec{F}_l = q_e \vec{E}_x \text{ где } E_x = \frac{U_x}{d}$$

4. Датчик изготовлен из донорного полупроводника, то его электропроводность определяется формулой

$$\sigma = q_e n \mu, \quad \mu = \frac{v_{др}}{E}$$

5. Постоянная Холла в области температур, для которой концентрация свободных электронов много больше концентрации дырок, определяется формулой

$$R_x = a \frac{1}{q_e n}$$

6. Все эти характеристики зависят от температуры T и от типа рассеяния. При низких температурах

$$n = n_0 \exp\left(\frac{-\Delta E_a}{k_6 T}\right)$$

где ΔE_a – энергия активации примеси, k_6 – постоянная Больцмана.

7. Электропроводность образца σ – величина обратная его удельному сопротивлению ρ :

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{IL_{12}}{U_{12}bd}$$

8. Удельное сопротивление входит в формулу для сопротивления образца между точками 1 и 2

$$R_{12} = \rho \frac{L_{12}}{bd}$$

6. Измерительные приборы.

№ п/п	Наименование	Тип прибора	Используемый диапазон	Погрешность прибора
1				

7. Схема установки (перечень схем, которые составляют Приложение 1).

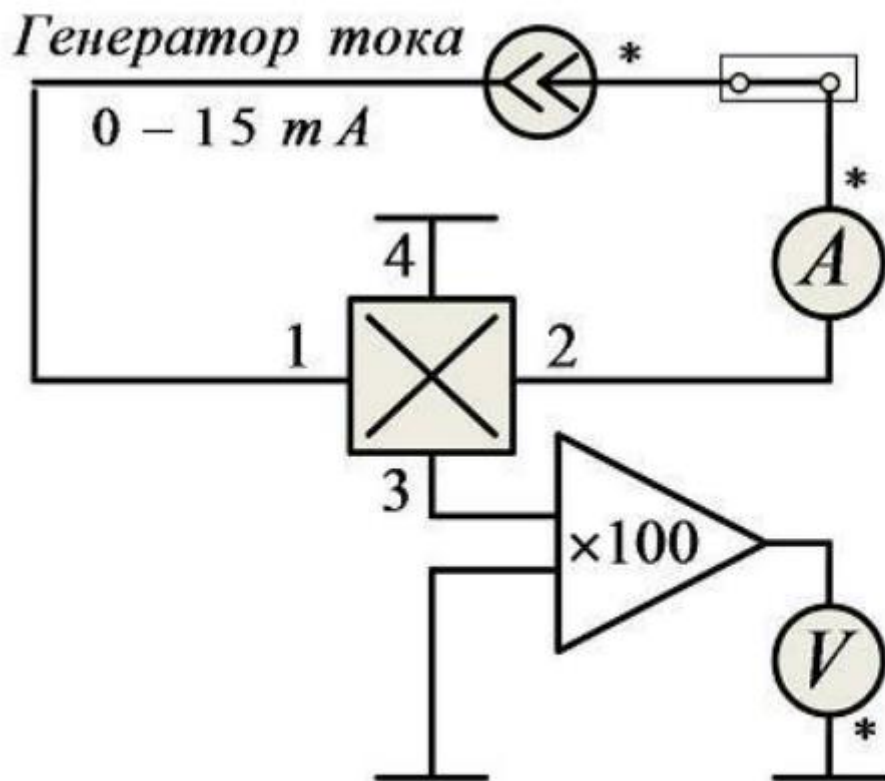


Рис. 4. Рабочая схема для измерения ЭДС Холла

8. Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов).

Измерить	T, K			
	U_{12}, B			
Вычислить	$1/T$ $1/K$			
	σ сименс			
	$\ln \sigma$			

Таблица 1. $I = 1 \text{ mA}$

Измерить	$B, \text{ мТл}$			
	U'_{34}, B			
	U''_{34}, B			
Вычислить	U_x, B			

Таблица 2. $T =$ $K, I =$ мкА .

Измерить	$B, \text{ мТл}$			
	U'_{34}, B			
	U''_{34}, B			
Вычислить	U_x, B			

Таблица 3. $T =$ $K, I =$ мкА .

Измерить	$B, \text{ мТл}$			
	U'_{34}, B			
	U''_{34}, B			
Вычислить	U_x, B			

Таблица 4. $T =$ $K, I =$ мкА .