|  |  |
| --- | --- |
| Группа ЭМ СУиР 2.1.1 | К работе допущен |
| Студенты Румянцев А. А., Овчинников П. А., Чебаненко Д. А. | Работа выполнена |
| Преподаватель Боярский К. К. | Отчет принят |

**Рабочий протокол и отчет по  
лабораторной работе №3.08**

Эффект Холла в примесных полупроводниках

**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

**Задачи**

1. Измерить продольное напряжение между точками 1 и 2 при разных температурах

2. Построить график зависимости натурального логарифма электропроводности от обратных значений температур и определить диапазон температур, соответствующий одному типу проводимости

3. Исследовать зависимость ЭДС Холла от величины магнитного поля при постоянной силе тока и постоянной температуре

4. Исследовать зависимость ЭДС Холла от величины тока при постоянной величине магнитного поля и постоянной температуре

5. Исследовать зависимость ЭДС Холла от температуры при постоянной величине магнитного поля и постоянном токе

6. Оценить значения постоянных Холла, концентрации свободных электронов и подвижностей носителей тока для различных температур

7. Определить тип полупроводника по знаку напряжения Холла

**Экспериментальная установка**

1. Блок амперметра-вольтметра AB1– 1 шт.

2. Блок генератора напряжений ГН3 – 1шт.

3. Стенд с объектами исследования С3-ЭХ01 – 1 шт.

4. Соединительные провода с наконечниками – 6 шт.

**Метод экспериментального исследования**

Многократные измерения

**Измерительные приборы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование* | *Тип прибора* | *Используемый диапазон* | *Погрешность прибора* |
| *1* | *Вольтметр* | *Электроизмерительный* |  |  |
| *2* | *Амперметр* | *Электроизмерительный* |  |  |

**Схема установки**

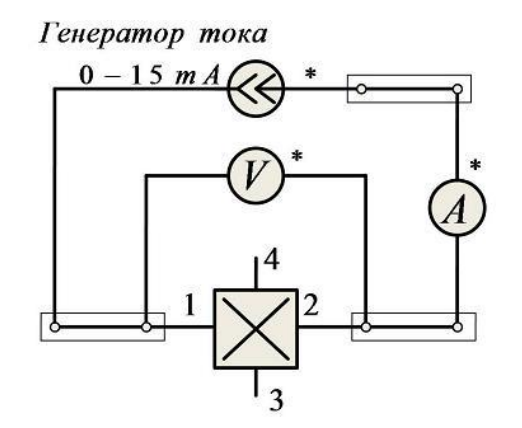


Рис. 1 Рабочая схема для исследования электропроводности образца (1, 2, 3 и 4 – точки на образце)

**Результаты прямых измерений и их обработки**

**Таблица 1**

Результаты измерения продольного напряжения при разных значениях температуры при постоянном значении силы тока и вычислений , электропроводности и

Пример вычисления электропроводности, где – расстояние между точками и образца, – площадь поперечного сечения образца:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 300 | 305 | 310 | 315 | 320 | 325 | 330 | 335 | 340 | 345 | 350 | 355 | 360 |
|  | 2,30 | 2,38 | 2,48 | 2,55 | 2,63 | 2,73 | 2,80 | 2,91 | 2,98 | 3,08 | 3,16 | 3,27 | 3,35 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Таблица 2**

Результаты исследования зависимости ЭДС Холла от величины магнитного поля при постоянной силе тока и постоянной температуре и вычислений напряжения Холла

Пример вычисления :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Таблица 3**

Результаты исследования зависимости ЭДС Холла от величины тока при постоянной величине магнитного поля и постоянной температуре и вычислений напряжения Холла (аналогично примеру в таблице 2)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 4500 | 4950 |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Таблица 4**

Результаты исследования зависимости ЭДС Холла от температуры при постоянной величине магнитного поля и постоянном токе и вычислений напряжения Холла , постоянной Холла , где – толщина образца, концентрации свободных электронов , где – поправочный множитель для учитывания механизма рассеяния носителей тока в полупроводнике, – заряд электрона, подвижности носителей тока

Примеры вычисления , и :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 302 | 305 | 310 | 315 | 320 | 325 | 330 | 335 | 340 | 345 | 350 | 355 | 360 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 32,60 | 20,20 | 19,60 | 19,60 | 19,80 | 19,40 | 18,60 | 19 | 19,40 | 20,60 | 19,20 | 18,40 | 19 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Знак **полупроводник примесный -типа**

**Графики**

**График зависимости от (см. таблицу 1)**

Изображение выглядит как текст, линия, число, Параллельный

Автоматически созданное описание

**Выводы и анализ результатов работы**

В ходе работы был изучен эффект Холла в примесных проводниках, определен тип проводника и изучен метод измерения концентрации и подвижности основных носителей тока в примесных полупроводниках с помощью этого эффекта; построен график от