

Лабораторная работа по курсу «Физика полупроводников»  
Изучение эффекта Холла в полупроводниках

Описание работы:

Установка состоит из двух частей. Первая представляет из себя электрическую цепь соленоида, создающего магнитное поле. Она включает в себя блок питания (внизу) со встроенным амперметром и вольтметром и переключателем величины тока, а также трехпозиционный тумблер на соленоиде, переключающим направление тока, а следовательно, и направление магнитного поля. При токе через соленоид  $I = 0.5 \text{ А}$  индукция магнитного поля  $B = 0.086 \text{ Тл}$ , при  $I = 1.0 \text{ А}$  индукция  $B = 0.105 \text{ Тл}$ .

Вторая электрическая цепь связана с кремниевым образцом. Размеры образца: длина  $a = 3.5 \text{ мм}$ , ширина  $b = 2.0 \text{ мм}$ , толщина  $d = 0.1 \text{ мм}$ . Устройство контактов к образцу представляет из себя датчик Холла с чувствительностью  $k = 0.56 \text{ В/Тл}$ . Через одну пару контактов можно пропускать ток от источника питания Б5-40. Сила тока и напряжение на контактах контролируются измерительными приборами Щ4300 и В7-37 («нижний» и «средний»). На второй паре контактов с помощью «верхнего» Щ4300 измеряется падение напряжения, связанное с эдс Холла.

Инструкция к выполнению работы:

1. Установить ток через соленоид  $0.5 \text{ А}$ . Проверить, что на Б5-49 установлено напряжение  $4.2 \text{ В}$ .
2. Снять зависимость падения напряжения на холловских контактах от тока через образец от  $1$  до  $5 \text{ мА}$  с шагом  $1 \text{ мА}$ , изменяя значение тока на Б5-49, при двух направлениях магнитного поля: положения тумблера «вниз» и «вверх» определяют направление поля *up* и *down* соответственно («верхний» вольтметр). Для каждой точки вычислить  $V_H = \frac{1}{2}(|V_{up}| + |V_{down}|)$ . Кроме того, для каждого значения тока записать значение падения напряжения на токовых контактах  $V$  («средний» вольтметр).
3. Прodelать то же самое при токе через соленоид  $1 \text{ А}$ .
4. По окончании работы выключить приборы.

Возможные проблемы при выполнении работы:

- Блок питания соленоида — раритетная вещь, регулировка тока в нём происходит ступенчато. Обращайте внимание на состояние переключателя на соленоиде: нейтральное положение переключателя отключает источник от цепи соленоида.

Обработка результатов:

1. Следует руководствоваться методичкой при обработке полученных результатов.
2. Построить зависимости  $V_H(I)$  для двух значений магнитного поля. Аппроксимировать эти зависимости прямыми и рассчитать погрешность с учётом среднеквадратичной ошибки.
3. Рассчитать среднее значение для удельной проводимости образца по всем  $\sigma = \frac{I}{V} \cdot \frac{a}{bd}$ .
4. Рассчитать средние значения коэффициента Холла, концентрацию носителей, холловскую подвижность, угол Холла, время свободного пробега носителей. Определить по полученным результатам тип носителей заряда для данного материала.

.....