

ЭФФЕКТ ХОЛЛА В ГЕРМАНИИ.

I. Задание.

1. Измерить ЭДС Холла и определить знак эффекта Холла.
2. Измерить напряженности поля в зазоре электромагнита, при которых производилось измерение ЭДС Холла.
3. Вычислить постоянную Холла.
4. Определить концентрацию носителей тока и их знак.
5. Измерить электропроводность образца.
6. Вычислить подвижность носителей тока в данном образце.

II. Практические указания и порядок работы.

Исследуемый образец германия, смонтированный на плексигласовой пластинке, схематически изображен на рис.1,

Здесь 1 и 2 - токоподводящие отводы, 3 и 4 - зонды для измерения ЭДС Холла, 5 - вспомогательный зонд для измерения электропроводности.

1. Образец:

Толщина образца $d = 0,57$ мм, ширина образца $b = 3,30$ мм.

Расстояние между зондами для определения электропроводности - $l = 4,34$ мм.

Вмонтировано 2 витка.

Ток через образец не должен превышать 1 мА.

2. Напряженность магнитного поля измеряется с помощью витка и баллистического гальванометра.

Два витка вмонтированы в ту же плексигласовую пластинку, что и образец. Радиус витка 1 см.

Произведение баллистической постоянной на сопротивление гальванометра:

$$C_b R = 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ гн} \cdot \text{а/м}.$$

3. Концы намагничивающей катушки электромагнита выведены к клеммам рубильника и обозначены /+ / и /- /.

При соответствующем подключении постоянного напряжения в воздушном зазоре электромагнита возникает магнитное поле, направленное вниз.

4. Измерение ЭДС Холла производится при трех различных значениях напряженности /ток через магнит 1; 1,5; 2 ампера/. Для каждого значения напряженности измерения ЭДС производятся при двух противоположных направлениях поля и двух направлениях тока через образец. Измерение ЭДС Холла производился при равных токах пластины.

Предельный ток через магнит - 2 ампера!

Измерение ЭДС Холла производится с помощью потенциометра Р-307. Для компенсации в качестве индикаторного прибора используют гальванометр со световым указателем типа М-195.

5. Электропроводность образца измеряется с помощью того же потенциометра Р-307.

Если нет эталонной катушки сопротивления, то удельное сопротивление образца определяется по величине падения напряжения на образце и значению

$$\rho = \frac{U}{J} \cdot \frac{S}{l} [\text{ом} \cdot \text{см}],$$

где: l - расстояние между зондами, S - площадь поперечного сечения образца.

Падение напряжения измеряется на участке между вспомогательным зондом и одним из зондов, служащих для измерения ЭДС Холла.

Требования, предъявляемые к отчету.

1. Дать схему всей установки.
2. Привести формулу для определения ЭДС Холла.
Подставить в неё среднее значение данных измерений.
Привести результат с указанием погрешности.
3. Привести значения напряженности магнитного поля, при которых измерялась ЭДС Холла.
4. Привести формулу для определения постоянной Холла, её значение с указанием размерности и погрешности её определения.
5. Привести полученное значение концентрации носителей тока и указать их знак.
6. Указать величину электропроводности образца и оценку погрешности её определения.
7. Указать величину подвижности носителей с оценкой погрешности её определения.

Описание высокоомного потенциометра Р-307.

Потенциометр предназначен для проверки потенциометров и точного измерения электродвижущих сил или напряжений. Для измерения ЭДС (напряжения) в потенциометре предусмотрены соответствующие клеммы "Х".

Измерение напряжений

К зажиму "Х" потенциометра присоединяется источник измеряемого напряжения с соблюдением полярности.

Работу начинают с установления рабочего тока потенциометра. Переключатель "НЭ - Х" ставится в положение "НЭ".

Производится настройка тока с помощью ручек сначала "грубо", а затем "тонко". Ток настраивается сначала при включенной кнопке "430 кОм" и уже после этого - при включенной кнопке "О".

Признаком правильности установки рабочего тока является отсутствие тока в цепи гальванометра.

После окончательной настройки тока переключатель "НЭ - Х" ставится в положение "Х", и ручками декад переключателей производится уравнивание измеряемой величины при последовательном увеличении чувствительности.

Значение измеряемой величины отсчитывается по цифрам в окошечках верхней платы.

Рабочий ток периодически проверяется и, в случае необходимости, подстраивается.