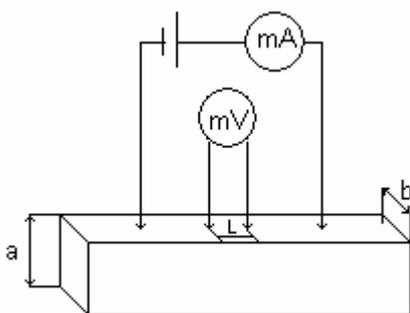


Инструкция к лабораторной работе №2 «Измерение удельной электропроводности полупроводника»

Сопротивление образца (Ge) измеряется четырех зондовым методом: через контакты 1 и 4 пропускается ток от источника питания (Б5-50).

На потенциальных зондах (контакты 2 и 3) измеряется падение напряжения микровольтметром В7-16А. Тогда удельную электропроводность образца можно найти по формуле:



$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{I l}{U S}$$

где I – ток, протекающий через образец;

U – падение напряжения на потенциальных зондах;

l – расстояние между зондами;

S – площадь поперечного сечения образца.

($S=ab$, где a и b – ширина и толщина образца).

1. Измерение σ при комнатной температуре.

- 1.1. Включить приборы в сеть (Б5-50, Б5-45 и В7-16А).
- 1.2. Установить ток в цепи $I = 3$ мА. (Б5-50 – в режиме стабилизации тока). Величина тока контролируется по миллиамперметру М2038.
- 1.3. Измерить падение напряжения на образце с помощью вольтметра В7-16А.

2. Измерение температурной зависимости проводимости.

2.1. Включить источник питания нагревателя (Б5-45). Установить $U = 49,9$ В, $I = 389,9$ мА.

2.2. Измерить σ образца (пункт 1.3) в интервале температур от комнатной до 180°C . Температура измеряется термопарой, помещенной непосредственно на образце, при помощи Щ4300 ($U_{\text{ТП}}$) до $U_{\text{ТП}} = 6,5$ мВ. ЭДС термопары Cu-(Cu-Ni) $\alpha_{\text{ТП}}=40$ мкВ/град. Измерение σ проводить при изменении температур в динамическом режиме.

$$T(C^{\circ}) = \frac{U_{\text{ТП}}}{\alpha_{\text{ТП}}} + T_{\text{К}}(C^{\circ})$$

где $U_{\text{ТП}}$ – напряжение на термопаре, $\alpha_{\text{ТП}}$ – эдс термопары, $T_{\text{К}}$ – комнатная температура.

При этом необходимо следить за величиной тока и поддерживать ее в процессе измерений равной 3 мА.

2.3. Снять зависимость $\sigma(T)$ при остывании образца, выключив нагреватель.

3. По окончании работы:

выключит приборы Б5-50, Б5-45, В7-16А, Щ4300.

4. Обработка экспериментальных результатов.

Построить график зависимости $\ln(\sigma)$ от $\left(\frac{1}{T(K)}\right)$, определить наклон линейной части

графика и рассчитать величину энергии активации в электронвольтах, объяснить полученные результаты.

Размеры образца $a = 6,0$ мм, $b = 1,3$ мм, $l = 3,5$ мм

Примечание:

А) Следите за изменением температуры образца и постоянством протекающего через него тока $I = 3$ мА.

В) $R_1=240$ Ом, $R_2=270$ Ом, R_1 , R_2 -сопротивление нагревателя, которые включены параллельно, общее сопротивление $R_{R1,R2} = 127$ Ом, мощность $P_{R1,R2} = 10$ Вт, $I_{\text{max}} = 0,4$ А, $U_{\text{max}} = 50$ В.