

Измерение термо-эдс кремния

Описание работы:

Исследуемый образец Si представляет собой монокристаллический стержень, концы которого могут находиться при разных температурах, так как один конец подогревается резистивным нагревателем, подключенным к источнику тока Б5-50. Разность температур ΔT между холодной и горячей сторонами измеряется медь-константановой термопарой с помощью вольтметра В7-21А. Коэффициент пересчета (с единиц напряжения в единицы температуры) в заданном интервале температур следует считать постоянным и равным 43 мкВ/К. Кремниевый стержень находится в термостате (сушильный шкаф), температура в котором измеряется ртутным термометром (находится сверху сушильного шкафа). Вторая термопара дублирует показания термометра и подключена к вольтметру РВ7-32 (43 мкВ/К, 0 при 18 °С). Разность потенциалов на образце ΔV , т.е. термо-эдс, измеряется вольтметром В7-23.

Инструкция к выполнению работы:

1. Установить ток нагревателя $I = 120$ мА. Подождать, пока установится постоянная разность температур, т.е. показания В7-21А не будут возрастать (приблизительно 10 минут). Определить, чему равно значение ΔT и ΔV при комнатной температуре – это будет максимальная разность температур в эксперименте.
2. Включить термостат и нагревать образец до тех пор, пока разность температур между концами полупроводника не будет близка к нулю (около 70 °С). При этом нужно измерять значение термо-эдс (вольтметр В7-23) через каждые 5 °С (по возможности — чаще). В каждой точке следует записывать точное значение разности температур концов полупроводника по показаниям В7-21А.
3. После окончания работы выключить термостат и приборы.

Возможные проблемы при выполнении работы:

- *Показания измерительных приборов неожиданно начали «прыгать».* Возможные причины: сбой в работе вольтметра, отсутствие контакта с образцом или замыкание цепи термопары на образец. Следует обратиться к преподавателю или инженеру для разрешения этой ситуации.
- *Медленный нагрев термостата.* Это его особенность. Включите тумблер, больше ничего не трогайте, ждите – нагреется.

Обработка результатов:

1. Вычислить коэффициент термо-эдс $\alpha = \frac{\Delta V}{\Delta T}$ в диапазоне температур от комнатной до максимально достигнутой. Вычислить погрешность измерений, не забыв найти и указать погрешность измерительной техники.
2. Построить зависимости $\alpha(T)$ и $\alpha(T^{-1})$, в последнем случае аппроксимировать полученную кривую полиномом подходящей степени. Определить энергию активации полупроводника по соответствующей зависимости.
3. Сравнить полученные результаты с теоретически ожидаемыми зависимостями.

.....