|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лабораторная работа №75  ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ  СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ  **Цель работы:** изучение зависимости сопротивления металла от температуры.  **Задача:** определение коэффициента проводника при 0 С, температурного коэффициента проводника.  **Приборы и принадлежности:** установка для изучения температурной зависимости металлов и полупроводников «ФПК-07».  **Основные метрологические характеристики приборов**     |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Прибор | Диапазон измерений | Цена деления шкалы прибора | Погрешность измерения | | Электронный термометр | 20-130 С | 1 С | 1 С | | Электронный омметр | 0-200 | 1 Ом | 1 Ом |   **Основные понятия и законы**  Способность металлических проводников хорошо проводить электрический ток, обусловлена наличием в них свободных электронов – «электронного газа». На каждый электрон в электрическом поле с напряженностью Е действует сила F=еЕ, (где е – заряд электрона), под действием которой они движутся вдоль проводника. Несмотря на действие постоянной силы, непрерывного увеличения скорости, направленного движения электронов не наблюдается – постоянная разность потенциалов создает постоянный ток. Причина этого заключается в том, что электроны при своем движении через кристаллическую решетку сталкиваются с ионами решетки, отдавая им накопленную в поле кинетическую энергию. Это и есть сопротивление току.      На рис.1 показана типичная зависимость удельного сопротивления ρ несверхпроводящего металла от температуры. При повышении температуры сопротивление почти линейно возрастает в сотни и тысячи раз.  Способность вещества оказывать сопротивление электрическому току характеризуется удельным сопротивлением ρ – величиной, численно равной сопротивлению проводника единичной длины и площади. В единицах СИ измеряется Ом·м (ом - метрах). Для проводников первого рода (неэлектролитов) зависимость удельного сопротивления от температуры почти линейная:  (1) | | | |
| ЛР №132 по курсу физики | ТОГУ | ПО(аб)-81 Пшеничный Д.О. | Лист 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| где – удельное сопротивление проводника при 0 С; α – температурный коэффициент, численно равный относительному изменению удельного сопротивления при изменении температуры на 1К (t – температура в C 0).  Пренебрегая зависимостью α от температуры и учитывая, что для большинства металлов α ≈ 1/273, можно считать  (2)  Общее сопротивление проводника , где l – общая длина проводника; S – площадь его поперечного сечения.  Если не учитывать зависимость l и S от t, то зависимость общего сопротивления проводника R от температуры t выразится:  (3)  Где R0 - сопротивление проводника при 0 С.  Перепишем выражение в виде  (3a)  Теперь еще отчетливее видно, что R=f(t) на графике в координатах R, t должна изобразиться прямой, на оси R отсекающей отрезок R0 и проходящей к оси t под углом ϕ , тангенс которого равен αR0. Таким образом, R0 и α можно определить из графика. А можно и иначе. Так как при t1 R1= R0(1+αt1), а при t2 R2= R0(1+αt2), то, разделив почленно первое равенство на второе, получим:  Отсюда  (4)  (5)  **Результаты измерений**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | R, Ом | 44,5 | 46,1 | 47,7 | 49,4 | 51,1 | 52,8 | 54,5 | 56,2 | 57,9 | 59,7 | | t, C | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | | | | |
| ЛР №132 по курсу физики | ТОГУ | ПО(аб)-81 Пшеничный Д.О. | Лист 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| При сравнении видно, что при обоих способах нахождения R и а (по графику и через формулы) значения приблизительно равны.  **Вывод:** в ходе работы я изучил зависимость сопротивления металла от температуры, определил сопротивление проводника при 0 С и температурный коэффициент. | | | |
| ЛР №132 по курсу физики | ТОГУ | ПО(аб)-81 Пшеничный Д.О. | Лист 3 |