

Лабораторная работа №4 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВ

- Цель работы: изучить зависимость электропроводности металла и полупроводника от температуры.

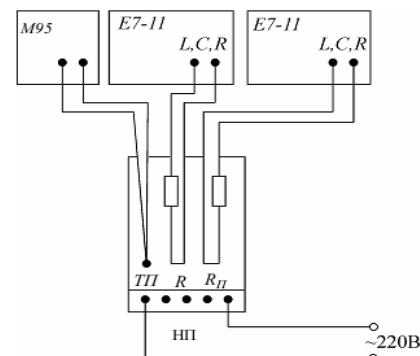
- Схема:

$$R_m = R_0(1 + \alpha t),$$

$$G = G_0 \exp\left(-\frac{\Delta E}{2kT}\right),$$

$$\ln G = \ln G_0 - \frac{\Delta E}{2k} \frac{1}{T},$$

$$\ln(G_0) = \ln(G_i) + \frac{\Delta E}{2kT_i}$$



Откуда угловой коэффициент линейной зависимости $\ln G = f\left(\frac{1}{T}\right)$ равен $-\frac{\Delta E}{2k}$

- Измерения и расчёты:

n, дел	t, C	T, K	R_m	R_n , КОм		$\langle R_n \rangle$, КОм	G_n , мкСм	$\ln(G_n)$	$1/T$
				нагрев	охлаждение				
4	30	303	201	10,36	8,69	9,525	105	-9,16	3,30E-003
8	35	308	205	9,23	7,73	8,48	118	-9,05	3,25E-003
12	40	313	208	8,19	6,86	7,525	133	-8,93	3,19E-003
16	45	318	212	7,27	6	6,635	151	-8,80	3,14E-003
20	50	323	216	6,41	5,25	5,83	172	-8,67	3,10E-003
24	55	328	219	5,7	4,68	5,19	193	-8,55	3,05E-003
28	60	333	222	5,04	4,2	4,62	216	-8,44	3,00E-003
32	65	338	226	4,47	3,8	4,135	242	-8,33	2,96E-003
36	70	343	230	3,93	3,37	3,65	274	-8,20	2,92E-003
40	75	348	235	3,5	3,08	3,29	304	-8,10	2,87E-003
44	80	353	238	3,1	2,78	2,94	340	-7,99	2,83E-003
48	85	358	242	2,74	2,44	2,59	386	-7,86	2,79E-003
52	90	363	246	2,46	2,2	2,33	429	-7,75	2,75E-003
56	95	368	251	2,13	2,09	2,11	474	-7,65	2,72E-003
60	100	373	255	1,99	1,99	1,99	503	-7,60	2,68E-003

Из графиков:

- Температурный коэффициент металла $\alpha = 0,766(^{\circ}\text{C}^{-1})$
- $-\frac{\Delta E}{2k} = -2598$
- $\Delta E = 2598 \frac{2k}{e} = 0,448(\text{эВ})$
- $\ln(G_0) = -0,616$
- $G_0 = 0,540(\text{См})$
- $R_m(0^{\circ}\text{C}) = 177,4(\text{Ом})$

- Вывод: в ходе работы мы установили, что:

- Зависимость сопротивления металлов от температуры имеет линейный характер.
- Проводимость полупроводников принципиально отличается от проводимости металлов, она ниже и нелинейно зависит от температуры.