**Studiul dependenței de temperatură a rezistivității electrice**

**Scopul lucrării:**

- Studiul dependenței de temperatură a rezistivității electrice a unui metal

- Studiul dependenței de temperatură a rezistivității electrice a unui semiconductor

- Evidențierea deosebirilor de comportare în funcție de temperatură a celor două tipuri de materiale

- Determinarea valorii si semnului coeficientului termic al rezistivității metalelor și semiconductorilor

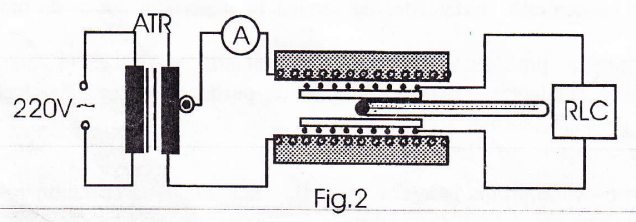
**Teoria:**

Metalele și semiconductorii prezintă comportamente diferite față de temperatură:

- **Metale:** Rezistivitatea crește odată cu temperatura din cauza interacțiunii crescute a electronilor liberi cu rețeaua cristalină.

- **Semiconductori:** Rezistivitatea scade puternic cu creșterea temperaturii datorită numărului de purtători de sarcină prin excitație termică.

**Tehnica experimentală:**

****

a) **Dependența de temperatură a rezistenței metalului:** Un fir metalic înfășurat pe un tub de porțelan înauntrul căruia s-a introdus un termometru de sticlă, gradat în grade Celsius, cu domeniu de măsurare între 0 si 150 de grade Celsius.

A diagram of a temperature control system

Description automatically generated

b) **Dependența de temperatură a rezistenței semiconductorului:** Un termistor din germaniu, sub forma de disc, este înfășurat într-o bandă metalică de cupru împreună cu rezervorul de mercur al unui termometru de sticlă cu domeniul de măsurare între 0 si 150 grade Celsius.

**Rezultatele experimentale si analiza datelor:**

**Metale:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **t(** | 39 | 42 | 45 | 50 | 59 | 63 | 66 | 70 | 74 | 77 | 81 | 85 | 90 | 94 |
|  | 2.9 | 3.1 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 3.6 | 3.6 | 3.7 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.0 |

**Semiconductor:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temperatura**  **(°C)** | **Rezistența ()** | **Temperatura (K)** | **1/T (1/K)** | **ln(R)** | **10^3 / T (1/K)** |
| 15 | 775 | 288,15 | 0,00347 | 6,652863 | 3,470415 |
| 19 | 655 | 292,15 | 0,003423 | 6,484635 | 3,422899 |
| 23 | 560 | 296,15 | 0,003377 | 6,327937 | 3,376667 |
| 26 | 500 | 299,15 | 0,003343 | 6,214608 | 3,342805 |
| 30 | 420 | 303,15 | 0,003299 | 6,040255 | 3,298697 |
| 34 | 360 | 307,15 | 0,003256 | 5,886104 | 3,255738 |
| 38 | 310 | 311,15 | 0,003214 | 5,736572 | 3,213884 |
| 42 | 264 | 315,15 | 0,003173 | 5,575949 | 3,173092 |
| 46 | 238 | 319,15 | 0,003133 | 5,472271 | 3,133323 |
| 50 | 207 | 323,15 | 0,003095 | 5,332719 | 3,094538 |
| 54 | 181 | 327,15 | 0,003057 | 5,198497 | 3,056702 |
| 58 | 156 | 331,15 | 0,00302 | 5,049856 | 3,01978 |
| 62 | 138 | 335,15 | 0,002984 | 4,927254 | 2,983739 |
| 66 | 121 | 339,15 | 0,002949 | 4,795791 | 2,948548 |
| 70 | 107 | 343,15 | 0,002914 | 4,672829 | 2,914177 |
| 74 | 95 | 347,15 | 0,002881 | 4,553877 | 2,880599 |
| 78 | 84 | 351,15 | 0,002848 | 4,430817 | 2,847786 |
| 82 | 75 | 355,15 | 0,002816 | 4,317488 | 2,815712 |
| 86 | 66 | 359,15 | 0,002784 | 4,189655 | 2,784352 |

**A graph with orange dots and numbers

Description automatically generated**

Ne-am folosit de python pentru a prelua și a prelucra datele ambelor experimente pe un grafic și am observat următoarele lucruri:

-Rezistența electrică a metalului crește liniar cu temperatura conform relației:

**R(T) = R0[1+α(T-T0)]**

unde **α** este coeficientul termic al rezistivității. Din grafic, observăm o crestere constantă, în concordanță cu teoria dată.

De asemenea folosindu-ne de relația dată putem calcula tipul de metal folosit în experiement:

Folosind primul si ultimul punct din tabel ne reiese coeficientul termic pentru Nichel (aprox 0.0069 C^-1)

- Rezistența electrică a semiconductorului scade exponențial cu temperatura, descrisă de relatia:

unde **B** este constanta legată de energia benzii interzise.

**Concluzii:**

**1. Metalul** are un coeficient termic pozitiv, confirmând creșterea rezistenței cu temperatura.

**2. Semiconductorul**  are un coeficient termic negativ, evidențiind scăderea rezistenței la temperaturi ridicate.

**3.** Experimentul demonstreaza distinct caracteristicile fizice ale metalelor si semiconductorilor.