

Sprawozdanie 6

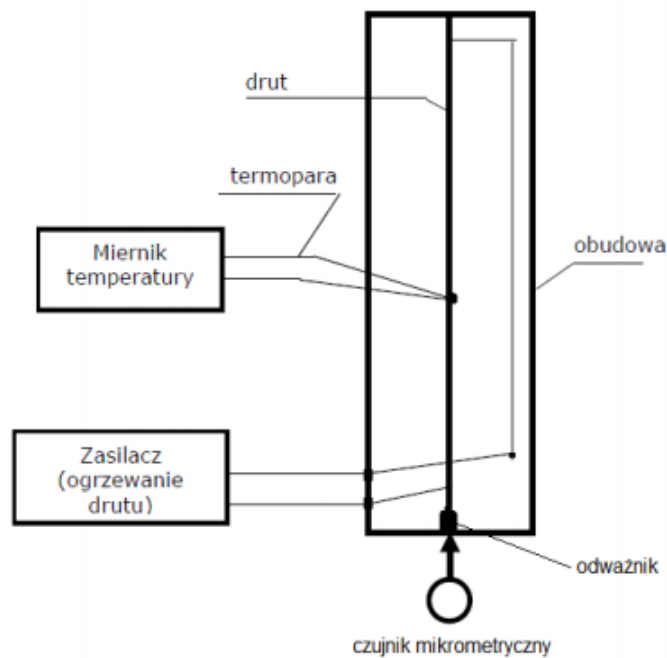
Ćwiczenie 29

Jan Bronicki
Nr indeksu: 249011
Marcin Radke
Nr indeksu: 241554

1 Wstęp Teoretyczny

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie współczynnika rozszerzalności liniowej metalu.
Wykaz przyrządów:

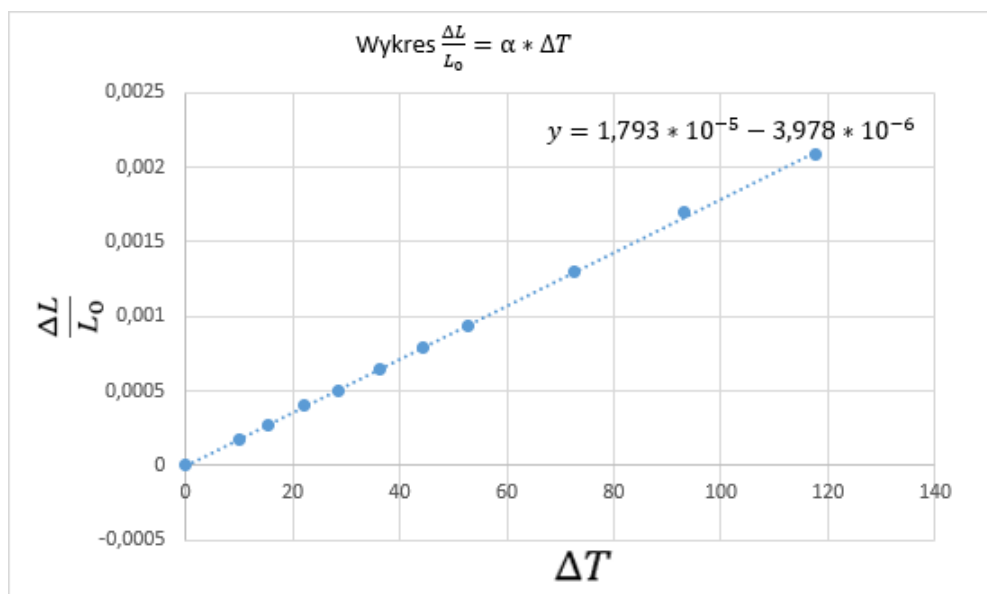
- Czujnik mikrometryczny do pomiaru wydłużenia drutu
- Zasilacz prądu stałego: wydajność prądowa = 5A , U_{wy} = min. 10V
- Woltomierz
- Cyfrowy miernik temperatury.



Rysunek 1: Schemat układu

| Temperatura: | T[C] | I[A] | U[V] | deltaL[mm] |
|--------------|-------|------|------|------------|
| 1 | 23 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 33 | 0,52 | 1,9 | 0,15 |
| 3 | 38,5 | 0,67 | 2,5 | 0,24 |
| 4 | 45,3 | 0,83 | 3 | 0,35 |
| 5 | 51,5 | 0,94 | 3,5 | 0,44 |
| 6 | 59,3 | 1,08 | 4 | 0,56 |
| 7 | 67,5 | 1,22 | 4,5 | 0,69 |
| 8 | 75,7 | 1,35 | 5 | 0,82 |
| 9 | 95,6 | 1,63 | 6 | 1,14 |
| 10 | 116 | 1,9 | 7 | 1,49 |
| 11 | 140,7 | 2,15 | 8 | 1,82 |

Rysunek 2: tabela pomiarów



Rysunek 3: Wykres zależności długości od temperatury

2 Opracowanie wyników

Niepewności pomiarów oraz ich przykładowe obliczenia:

$$L_0 = 0,875 \pm 0,004m$$

$$T_0 = 23^\circ C$$

$$\Delta p(L) = 0,01mm$$

$$u_B(L) = \frac{\Delta p(L)}{\sqrt{3}} \approx 5,8 \cdot 10^{-6}m$$

$$\Delta p(T) = 0,05\% + 0,5^\circ C = \frac{0,05}{100} + 0,5 = 0,5005^\circ C$$

$$u_B(T) = \frac{\Delta p(T)}{\sqrt{3}} = \frac{0,5005}{\sqrt{3}} \approx 0,29^\circ C$$

$$\Delta p(I) = 1\% + 0,01A = \frac{1}{100} + 0,01 = 0,02A$$

$$u_B(I) = \frac{\Delta p(I)}{\sqrt{3}} = \frac{0,02}{\sqrt{3}} \approx 0,012A$$

$$\Delta p(U) = 1\% + 0,1V = \frac{1}{100} + 0,1 = 0,11V$$

$$u_B(U) = \frac{\Delta p(U)}{\sqrt{3}} = \frac{0,11}{\sqrt{3}} \approx 0,064V$$

$$u_c\left(\frac{\Delta L}{L_0}\right) = \sqrt{\sum_{j=1}^k \left(\frac{\partial f}{\partial x_j}\right)^2 \cdot u^2(x_j)} = \sqrt{\frac{1}{L_0^2} \cdot u_B^2(\Delta L) + \frac{\Delta L}{L_0^4} \cdot u_B^2(L_0)} \approx 2,3 \cdot 10^{-5}m$$

Z regresji liniowej wynika, że $\alpha = 18 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$ natomiast jej błąd wynosi $u(\alpha) = 0,15 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$

3 Wnioski

Po obliczeniu α można wywnioskować, że drut był zrobiony z brązu. Przyrost procentowy drutu rośnie liniowo.