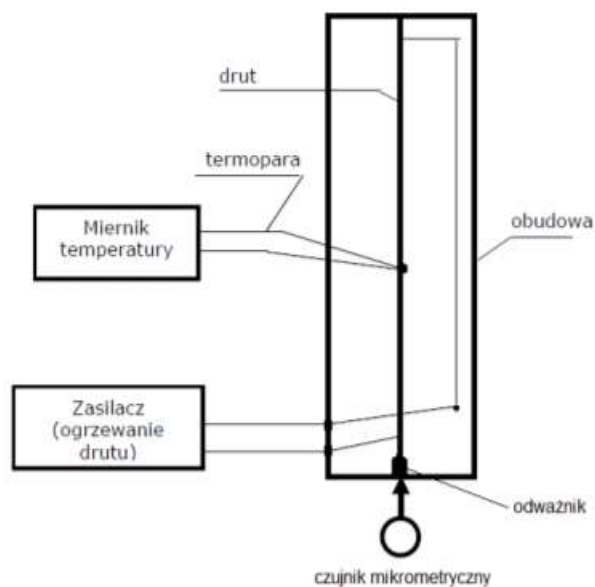
 <p>Wrocław University of Science and Technology</p>	29/2. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności termicznej		
	Student: <i>Jakub Król</i> 226269	Data Laboratoriów: 02.11.2016r. g. 15:15 Wykonano: 07.11/01.12.2016r.	Prowadzący: <i>Dr inż. Eunika Zielony</i>
	Grupa laboratoryjna: E02-07an Grupa : VI	Ocena:	

Ogólny zarys zadania:

Wyznaczenie współczynnika rozszerzalności liniowej metalu

Dane zgromadzono poprzez odczyty z układu:



Do pomiarów użyto:

- Voltomierz KEMOT KT890
 - Zakres 20V
 - Rozdzielczość 0.01 [V]
 - Niepewność: 0.5% + 1dgt
- Amperomierz z Zasilacza ZHAOXIN RXN-1505D
 - Zakres automatyczny
 - Rozdzielczość 0.01 [A]
 - Niepewność: 1% +2dgt
- Zasilacz ZHAOXIN RXN-1505D
 - Ustawiony jako źródło prądowe
- Termometr YC-61N type K/J
 - Zakres automatyczny (-200 °C do 1327 °C)
 - Rozdzielczość 0.1 [°C]
 - Niepewność: 0.05% + 0.5 °C
- Czujnik mikrometryczny
 - Dokładność: ± 0.00001 [m]

Długość metalu na stanowisku 29/2: $L_0 = (0.915 \pm 0.004)$ [m]

Temperatura spoczynkowa: $T_0 = 22.4$ [°C]

Wzory:

Niepewność miernika cyfrowego obliczono według wzoru:

$$\Delta X = \pm(\text{wskazanie} * b\% + c * \text{rozdzielczosc})$$

Lp.	I [A]	±I [A]	U [V]	±U [V]	P [W]	±P [W]	T [°C]	ΔT [°C]	±T [°C]	ΔL [m]	$\frac{\Delta L}{L_0}$ [m]	$\pm \frac{\Delta L}{L_0}$ [m]
1	0,190	0,022	1,270	0,017	0,241	0,031	26,20	3,8	0,52	0,00005	0,000055	0,000011
2	0,390	0,024	2,640	0,024	1,023	0,073	37,10	14,7	0,52	0,00022	0,000240	0,000011
3	0,580	0,026	4,120	0,031	2,39	0,13	53,10	30,7	0,53	0,00047	0,000514	0,000011
4	0,790	0,028	5,550	0,038	4,38	0,19	71,70	49,3	0,54	0,00078	0,000852	0,000012
5	0,990	0,030	7,070	0,046	7,00	0,26	94,40	72	0,55	0,00115	0,001257	0,000012
6	1,180	0,032	8,600	0,053	10,15	0,34	118,80	96,4	0,56	0,00155	0,001694	0,000013
7	1,300	0,033	9,600	0,058	12,48	0,40	135,00	112,6	0,57	0,00174	0,001902	0,000014

Funkcją „LINEST” wyliczono współczynnik a oraz jego niepewność:

	a=α	b
	1,7312E-05	-8,03478E-06
u(a)=u(α)	2,50703E-07	1,66187E-05

$$a = \alpha = 1.7312 * 10^{-5} \left[\frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right]$$

$$u(a) = u(\alpha) = 0,0251 * 10^{-5} \left[\frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right]$$

Przykładowe obliczenia:

$$P = U * I = 0.19 * 1.27 = 0.2413 \text{ [W]}$$

$$\Delta T = 26.2 - 22.4 = 3.8 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0.00005}{0.915} = 0,000055 \text{ [m]}$$

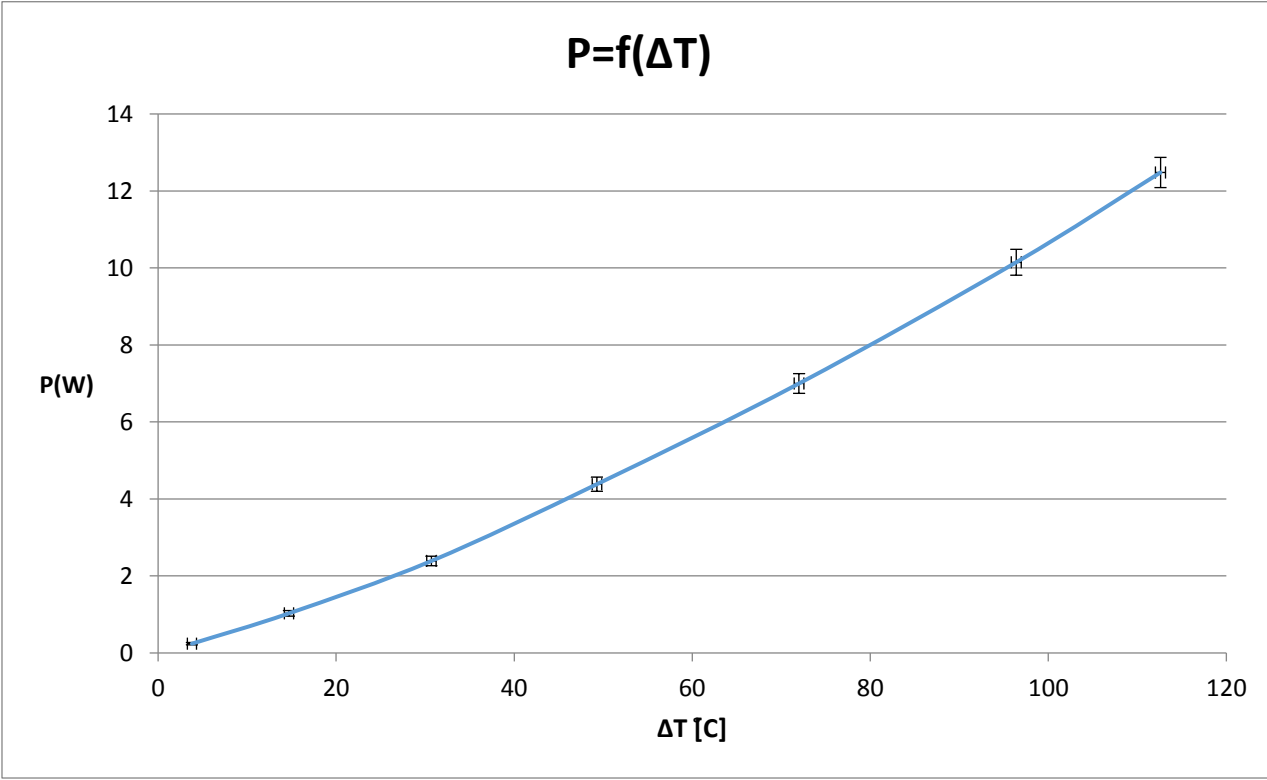
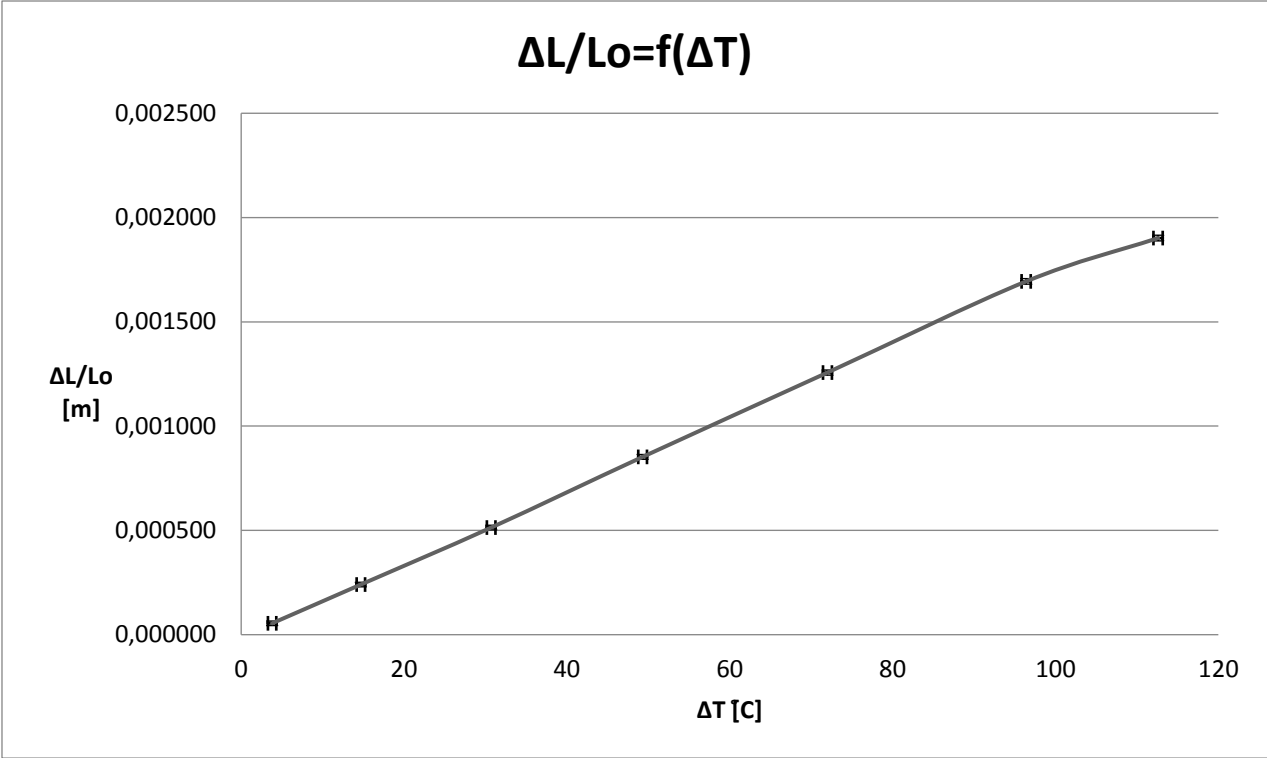
$$\pm I = 0.19 * 1\% + 2 * 0.01 = 0.022 \text{ [A]}$$

$$\pm U = 1.27 * 0.5\% + 1 * 0.01 = 0.017 \text{ [V]}$$

$$\pm P = 0.19 * 0.01635 + 1.27 * 0.0219 = 0.031 \text{ [W]}$$

$$\pm T = 26.2 * 0.05\% + 0.5 = 0.52 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

$$\pm \left(\frac{\Delta L}{L_0} \right) = \sqrt{\left(\frac{1}{L_0} \times u(\Delta L) \right)^2 + \left(-\frac{\Delta L}{L_0^2} \times u(L_0) \right)^2} = 0,000011 \text{ [m]}$$



Wnioski:

- Współczynnik wynosi $17,3 * 10^{-6}$, porównując z danymi literaturowymi najbliższym materiałem z którego mógł być wykonany drut jest stal nierdzewna ($16.4 * 10^{-6} - 18.4 * 10^{-6}$ <http://www.kmimp.agh.edu.pl/pliki/TEC-Dyl.pdf>) lub miedź ($17 * 10^{-6}$ <http://lpf.wppt.pwr.edu.pl/opisy/cw029.pdf>)
- Ostatni punkt wykresu $\frac{\Delta L}{L_0} = f(\Delta T)$ nie jest liniowy gdyż ostatni pomiar został wykonany dla $\Delta L = 0.1$ zamiast $\Delta L = 0.2$ aby nie przekroczyć maksymalnej temperatury. Z tego powodu zmiana temperatury jak i względny przyrost długości jest mniejszy.
- Wykres zależności temperatury od mocy nie jest liniowy gdyż występują straty do otoczenia, zachowanie podobne do oporu powietrza.
- Pomimo braku pomiarów przy otwartej komorze, można przypuszczać, że temperatury byłyby mniejsze, gdyż zachodziła by lepsza wymiana ciepła (przy zamkniętej komorze ogrzewane jest powietrze znajdujące się wewnątrz), dlatego też do utrzymania tej samej temperatury potrzebna by była większa moc.