

Ćw. 29. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ROZSZERZALNOŚCI TERMICZNEJ ORAZ BADANIE PROCESÓW PRZEKAZYWANIA CIEPŁA

1. Pomiary zależności względnego wydłużenia drutu od przyrostu temperatury podczas grzania drutu.

- Badanym elementem jest drut, umieszczony w zamkniętej obudowie (por. Rys. 1 w instrukcji do ćw. 29). Znała jest długość początkowa badanego drutu w temperaturze pokojowej $t_0 = 24,1^\circ\text{C}$, która wynosi:

$$L_0 = (0,885 \pm 0,004) \text{ m.}$$

- Temperaturę drutu zmieniano ustalając coraz większe natężenie prądu płynącego w obwodzie. Do ustalenia pożądanej wartości prądu wykorzystano zasilacz prądu stałego RXN-1505A(D). Wartości prądu w obwodzie zmieniano co 0,1A do chwili osiągnięcia temperatury ok. 150°C . Jednocześnie, z zasilacza odczytywano napięcie U odpowiadające ustalonej wartości prądu I .

W obliczeniach $u_B(I)$ oraz $u_B(U)$ uwzględnij dokładność pomiaru prądu i napięcia zasilaczem RXN-1505A(D). Skorzystaj z poniższej tabeli, zamieszczonej w spisie mierników stosowanych w LPF:

29. Zasilacz RXN-1505A(D)

FUNKCJA	ZAKRES	DOKŁADNOŚĆ	ROZDZIELCZOŚĆ
Napięcie stałe	15V	$\pm 1\% \pm 1 \text{ dgt}$	
Prąd stały	5A	$\pm 1\% \pm 1 \text{ dgt}$	

- Do pomiaru temperatury t drutu wykorzystano termometr cyfrowy YC-61N. W obliczeniach $u_B(t)$ uwzględnij dokładność pomiaru temperatury termometrem YC-61N. Skorzystaj z poniższej tabeli, zamieszczonej w spisie mierników stosowanych w LPF:

32. Termometr cyfrowy YC-61N i YC-66N

FUNKCJA	Typ	ZAKRES	DOKŁADNOŚĆ	ROZDZIELCZOŚĆ
Temperatura	K	-200 – 1372 °C	$\pm (0,05\% + 0,5^\circ\text{C})$	0,1°C
	J	-210 – 1000°C	$\pm (0,05\% + 0,5^\circ\text{C})$	0,1°C
	T	-250 - 400°C	$\pm (0,05\% + 0,7^\circ\text{C})$	0,1°C

- Wydłużenie drutu (ΔL) po jego ogrzaniu odczytywano z czujnika mikrometrycznego, którego dokładność pomiaru $\Delta_p(\Delta L) = 0,01 \text{ mm}$.
- Wyniki pomiarów I , U , t oraz ΔL zamieszczono w Tabeli 1:

Tabela 1.

lp	I [A]	t [°C]	ΔL [mm]	U [V]
1	0,11	25,5	0,02	0,7
2	0,20	27,5	0,06	1,3
3	0,30	31,3	0,12	2,0
4	0,41	35,9	0,21	2,7
5	0,51	40,9	0,32	3,4
6	0,60	46,0	0,41	4,0

7	0,70	54,2	0,56	4,7
8	0,80	64,0	0,73	5,3
9	0,92	75,9	0,93	6,1
10	1,01	85,0	1,08	6,8
11	1,12	95,3	1,23	7,4
12	1,23	105,2	1,39	8,1
13	1,33	113,1	1,52	8,7
14	1,45	123,0	1,74	9,5
15	1,57	136,2	1,99	10,3

2. Pomiary zależności względnego wydłużenia drutu od przyrostu temperatury podczas chłodzenia drutu.

- Pomiary w tej części ćwiczenia wykonano w analogiczny sposób jak w p. 1. Różnica polegała na tym, iż w tym przypadku badany drut był chłodzony. Wyniki pomiarów I , U , t oraz ΔL zamieszczono w Tabeli 2:

Tabela 2.

lp	I [A]	t [°C]	ΔL [mm]	U [V]
1	1,57	136,2	1,99	10,3
2	1,26	107,2	1,37	8,3
3	1,00	82,0	0,93	6,7
4	0,76	61,1	0,55	5,1
5	0,60	48,5	0,34	4,0
6	0,39	37,0	0,13	2,7
7	0,18	29,3	0,00	1,2
8	0,00	26,5	-0,04	0,0

UWAGA: Wartość współczynnika rozszerzalności termicznej α wyznaczyć z pomiarów zależności względnego wydłużenia drutu od przyrostu temperatury podczas jego grzania i chłodzenia. Porównać otrzymane wartości α . Drugą część sprawozdania wykonać w oparciu o polecenia umieszczone w instrukcji do ćw.29, znajdującej się na stronie internetowej LPF: <http://lpf.wppt.pwr.edu.pl/>