

# Варианта 3

$$R_0 = 4000 \Omega$$

$$p_0 = 15 \text{ div}$$

Nr. art.	$R_i [\Omega]$	$\varphi_i [\text{div}]$	$\frac{1}{\varphi_i} \left[ \frac{1}{\text{div}} \right]$	$\alpha_{Ti} \left[ \frac{10^{-6} \mu\text{V}}{\text{K}} \right]$	$\bar{\alpha} \left[ \frac{10^{-6} \mu\text{V}}{\text{K}} \right]$	$\sigma_{\alpha} \left[ \frac{10^{-6} \mu\text{V}}{\text{K}} \right]$	$\alpha_{\text{ad}} \left[ \frac{10^{-6} \mu\text{V}}{\text{K}} \right]$
1.	100	14,5	0,068	$21,75 \cdot 10^{-6}$	$18,08 \cdot 10^{-6}$	$0,81 \cdot 10^{-6}$	$18,08 \cdot 10^{-6} \pm 0,81 \cdot 10^{-6}$
2.	200	14,0	0,071	$21 \cdot 10^{-6}$			
3.	300	13,5	0,074	$20,25 \cdot 10^{-6}$			
4.	400	13,0	0,076	$19,5 \cdot 10^{-6}$			
5.	500	12,5	0,08	$18,75 \cdot 10^{-6}$			
6.	600	12,0	0,083	$18 \cdot 10^{-6}$	$15,75 \cdot 10^{-6}$		
7.	700	11,0	0,090	$14,43 \cdot 10^{-6}$			
8.	800	11,0	0,090	$16,5 \cdot 10^{-6}$			
9.	900	10,5	0,095	$15,75 \cdot 10^{-6}$			
10.	1000	10,0	0,1	$15 \cdot 10^{-6}$			

$$\frac{1}{\varphi_1} = \frac{1}{14,5} = 0,068$$

$$\frac{1}{\varphi_2} = \frac{1}{14} = 0,071$$

$$\frac{1}{\varphi_3} = \frac{1}{13,5} = 0,074$$

$$\frac{1}{\varphi_4} = \frac{1}{13} = 0,076$$

$$\frac{1}{\varphi_5} = \frac{1}{12,5} = 0,08$$

$$\frac{1}{\varphi_6} = 0,083 = \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{\varphi_7} = 0,090 = \frac{1}{11}$$

$$\frac{1}{\varphi_8} = 0,090 = \frac{1}{11}$$

$$\frac{1}{\varphi_9} = 0,095 = \frac{1}{10,5}$$

$$\frac{1}{\varphi_{10}} = 0,1 = \frac{1}{10}$$

$$\alpha_{Ti} = \frac{C \varphi_0 \varphi_i R_i}{(T_i - T_2)(\varphi_0 - \varphi_i)} \Rightarrow \alpha_{T_1} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 14,5 \cdot 100}{100 \cdot 0,5} = 21,75 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T_2} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 14 \cdot 200}{100 \cdot 1} = 21 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T_3} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 13,5 \cdot 300}{100 \cdot 1,5} = 20,25 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T_4} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 13 \cdot 400}{100 \cdot 2} = 19,5 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T_5} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 12,5 \cdot 500}{100 \cdot 2,5} = 18,75 \cdot 10^{-6}$$



$$\alpha_{T6} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 12 \cdot 600}{100 \cdot 3} = 18 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T7} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 11 \cdot 700}{100 \cdot 4} = 14,43 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T8} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 11 \cdot 800}{100 \cdot 4} = 16,5 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T9} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 10,5 \cdot 900}{100 \cdot 4,5} = 15,75 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{T10} = \frac{5 \cdot 10^{-8} \cdot 15 \cdot 10 \cdot 1000}{100 \cdot 5} = 15 \cdot 10^{-6}$$

$$\bar{\alpha}_T = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{Ti}}{n} \Rightarrow \bar{\alpha}_T = \frac{21,75 + 21 + 20,25 + 19,5 + 18,75 + 18 + 14,43 + 16,5 + 15,75 + 15}{10}$$

$$\bar{\alpha}_T = \frac{10^{-6} \cdot (21,75 + 21 + 20,25 + 19,5 + 18,75 + 18 + 14,43 + 16,5 + 15,75 + 15)}{10}$$

$$= \frac{10^{-6} \cdot 180,8}{10} = 18,08 \cdot 10^{-6}$$

$$s_{\alpha_T} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_{Ti} - \bar{\alpha}_T)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(21,75 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (21 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (20,25 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (19,5 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (18,75 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (18 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (14,43 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (16,5 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (15,75 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2 + (15 \cdot 10^{-6} - 18,08 \cdot 10^{-6})^2}{10(10-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{10 \cdot (13,46 + 8,52 + 4,70 + 2,01 + 0,44 + 0,006 + 13,32 + 2,49 + 5,42 + 9,48)}{90}}$$

$$= \sqrt{\frac{59,846}{90}} = \sqrt{0,66} = 0,81 \cdot 10^{-6}$$

$$\alpha_{ad} = \bar{\alpha} \pm s_{\alpha}$$



## ÎNTREBĂRI:

1. Să se explice efectul Seeback.

Efectul Seeback constă în apariția unei tensiuni electromotoare între sudurile unui termocuplu dacă acestea sunt menținute la temperaturi diferite.

2. În ce constă efectul Thomson?

Efectul Thomson constă în absorbția sau degajarea de căldură de către un conductor parcurs de curent dacă în aceasta există un gradient de temperatură.

3. Ce este un termocuplu?

Termocuplu este ansamblu format din două fire conductoare cu sudurile menținute la temperaturile  $T_1$  și  $T_2$ .

4. Scrieți expresia tensiunii electromotoare pentru efectul Seeback și specificați semnificația mărimilor fizice ce apar.

$$E = \frac{k}{e} (T_1 - T_2) \ln \frac{A_1}{A_2} = \alpha \cdot \Delta T$$

Mărimea  $\alpha$  depinde de temperatură și caracterizează perechea de materiale care alcătuiesc termocuplul.

5. Ce reprezintă nivelul Fermi?

Energia maximă pe care o au electronii liberi în cristal la 0 K se numește energie Fermi. Nivelul Fermi separă la 0 K stările complet ocupate cu electroni de stările complet libere.

6. Cum se determină coeficientul Seeback pt termocuplul dat?

Cu formula 
$$\alpha_T = \frac{E}{T_1 - T_2} = \frac{C(f_0 - f_1)}{(T_1 - T_2)(f_0 - f_1)}$$

7. Ce este un galvanometru?

Aparat sensibil cu care se poate constata electric continuu și totodată se poate măsura și intensitatea lui.



8. Deduceți unitatea de măsură în SI pentru coeficientul Seebeck.

Unitatea de măsură este  $\mu\text{V/K}$ .

9. Ce reprezintă  $\sigma\alpha T$ ?

Reprezintă abateră pătatică a medier.



$\lambda/\mu$ :  
 680  
 710  
 740  
 760  
 800  
 830  
 900  
 950  
 1000

$20 \text{ mm} = 100 \text{ \AA}$   
 $10 \text{ mm} = 100 \times 10^{-4} \text{ \AA}^{-1}$

$\lambda/\mu$   
 $10^{-4}$

