

МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

кафедра автоматизированных систем управления тепловыми процессами

Лабораторная работа №1

ГРАДУИРОВКА И ПОВЕРКА ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Группа:

Преподаватель: Долбикова Н.С.

К работе допущены:

Работа выполнена:

Работа сдана:

Температура паров кипящей воды в термостате:

показание ртутного барометра: $H = 748.6$ мм. рт. ст.

$$t = 100 + 0.037(H - 760) \quad t = 99.578 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Сопротивление преобразователя при температуре 0 C (5 значений):

ORIGIN := 1 n := 1..5

$$R_{0_n} := \begin{pmatrix} 50.16 \\ 50.15 \\ 50.18 \\ 50.17 \\ 50.16 \end{pmatrix} \text{ } \Omega \quad \text{среднее значение: } R_{0_cp} := \frac{\sum R_{0_n}}{5} \quad R_{0_cp} = 50.164 \text{ } \Omega$$

Определение сопротивления преобразователя при температуре насыщенных паров кипящей воды (5 значений):

$$R_{t_n} := \begin{pmatrix} 71.37 \\ 71.46 \\ 71.49 \\ 71.47 \\ 71.49 \end{pmatrix} \text{ } \Omega \quad \text{среднее значение: } R_{t_cp} := \frac{\sum R_{t_n}}{5} \quad R_{t_cp} = 71.456 \text{ } \Omega$$

Значение коэффициента пропорциональности (температурного коэффициента электрического сопротивления):

$$\alpha := \frac{R_{t_cp} - R_{0_cp}}{R_{0_cp} \cdot t} \quad \alpha = 4.262 \times 10^{-3} \text{ } \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

Сопротивление термопреобразователя при температуре 100 C :

$$R_{100} := R_{t_cp} + \alpha \cdot R_{0_cp} \cdot (100 - t) \quad R_{100} = 71.546 \text{ } \Omega$$

Отношение сопротивлений R_{0_cp} и R_{100} :

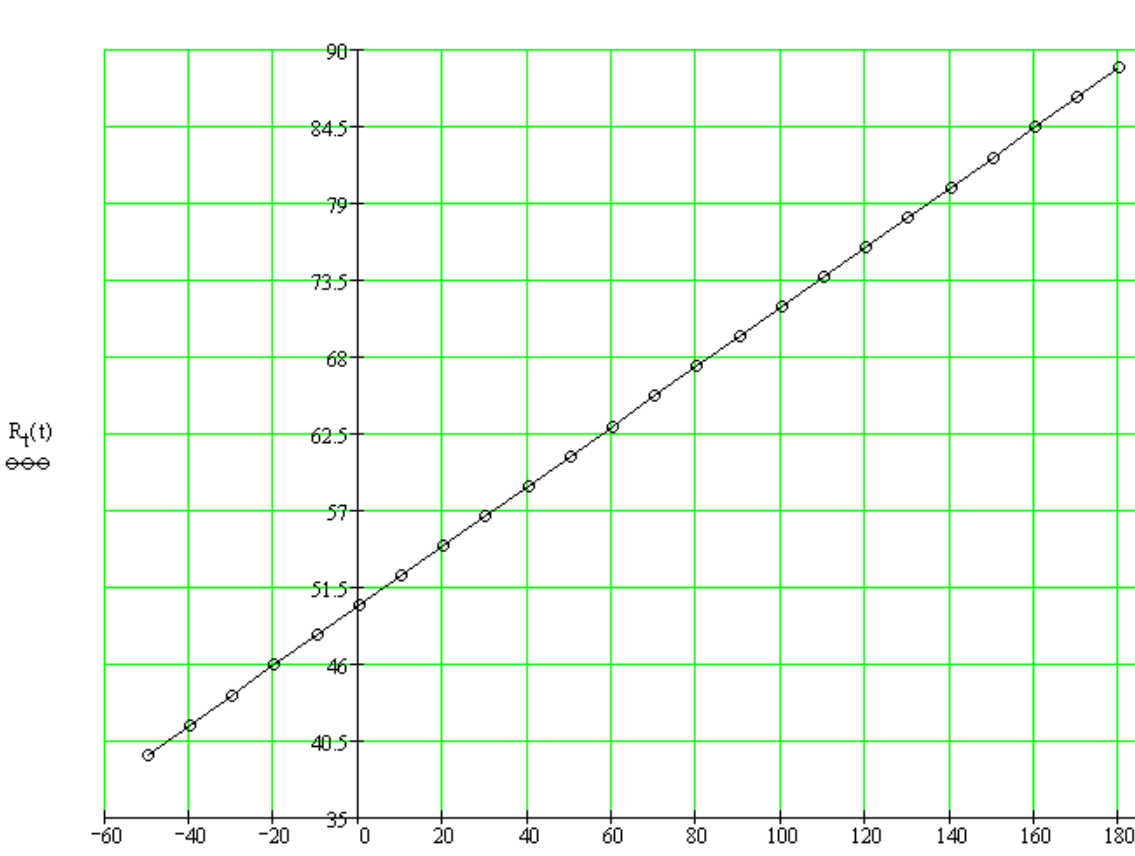
$$W := \frac{R_{100}}{R_{0_cp}} \quad W = 1.426$$

Сравнение полученных значений с номинальными:

Полученные	Номинальные
$R_{0_cp} = 50.164 \text{ } \Omega$	$R_{0_н} = 50.00 \text{ } \Omega$
$W = 1.426$	$W_{н} = 1.428$
$\alpha = 4.262 \times 10^{-3} \text{ } \frac{1}{^\circ\text{C}}$	$\alpha_{н} = 0.00428 \text{ } \frac{1}{^\circ\text{C}}$

Статическая характеристика преобразователя:

$$t = -50, -40, \dots, 180 \text{ } ^\circ\text{C} \quad R_t(t) := R_{0_cp} \cdot (1 + \alpha \cdot t)$$



Обработка результатов измерения ТЭП :

Значения термо-ЭДС обоих ТЭП для трёх температурных точек :

поверяемый	образцовый	поверяемый	образцовый
$E_{1_п} := \begin{pmatrix} 5.32 \\ 5.35 \\ 5.39 \\ 5.41 \\ 5.43 \end{pmatrix} \text{ мВ}$	$E_{1_о} := \begin{pmatrix} 0.79 \\ 0.80 \\ 0.80 \\ 0.80 \\ 0.81 \end{pmatrix} \text{ мВ}$	$E_{2_п} := \begin{pmatrix} 6.50 \\ 6.53 \\ 6.55 \\ 6.59 \\ 6.62 \end{pmatrix} \text{ мВ}$	$E_{2_о} := \begin{pmatrix} 1.03 \\ 1.04 \\ 1.04 \\ 1.05 \\ 1.06 \end{pmatrix} \text{ мВ}$
$E_{3_п} := \begin{pmatrix} 8.67 \\ 8.69 \\ 8.71 \\ 8.72 \\ 8.73 \end{pmatrix} \text{ мВ}$	$E_{3_о} := \begin{pmatrix} 1.47 \\ 1.47 \\ 1.48 \\ 1.48 \\ 1.48 \end{pmatrix} \text{ мВ}$		

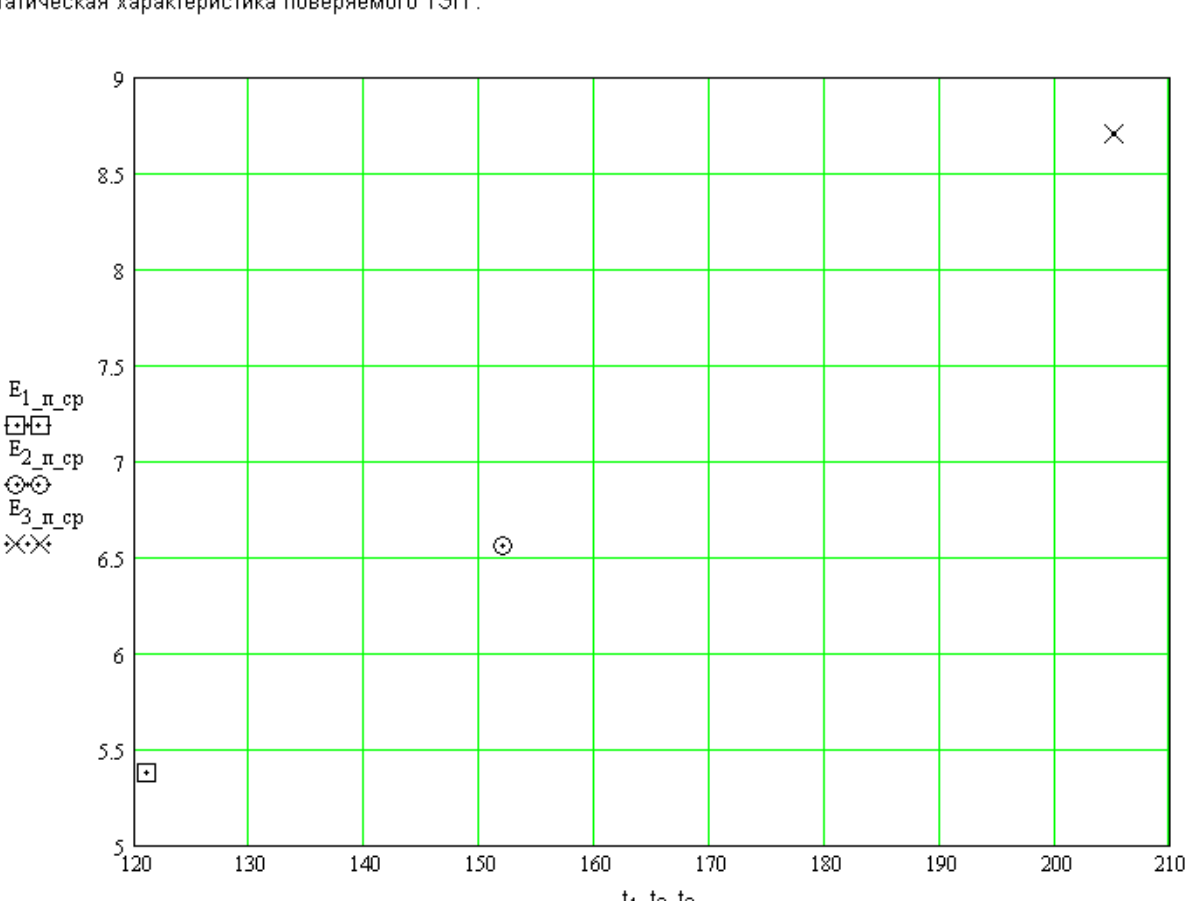
Среднеарифметическое значение :

$E_{1_п_cp} := \frac{\sum E_{1_п_n}}{5} \quad E_{1_п_cp} = 5.38 \text{ мВ}$	$E_{1_о_cp} := \frac{\sum E_{1_о_n}}{5} \quad E_{1_о_cp} = 0.8 \text{ мВ}$
$E_{2_п_cp} := \frac{\sum E_{2_п_n}}{5} \quad E_{2_п_cp} = 6.558 \text{ мВ}$	$E_{2_о_cp} := \frac{\sum E_{2_о_n}}{5} \quad E_{2_о_cp} = 1.044 \text{ мВ}$
$E_{3_п_cp} := \frac{\sum E_{3_п_n}}{5} \quad E_{3_п_cp} = 8.704 \text{ мВ}$	$E_{3_о_cp} := \frac{\sum E_{3_о_n}}{5} \quad E_{3_о_cp} = 1.476 \text{ мВ}$

По среднему значению термо-ЭДС платинородий-платинового ТЭП находим температуру печи :

$$t_1 := 121 \text{ } ^\circ\text{C} \quad t_2 := 152 \text{ } ^\circ\text{C} \quad t_3 := 205 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Статическая характеристика поверяемого ТЭП :



Хромель - Алюмель

$$\delta := \left[0.2 + 0.1 \cdot \left(\frac{20}{5.38} - 1 \right) \right] \quad \delta = 0.472$$

Статическая характеристика поверяемого ТЭП : Хромель - Алюмель

