

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники».
Институт микроприборов и систем управления им. Л. Н. Преснухина

Отчёт по лабораторной работе №1
по курсу «Преобразователи информации и датчики физических
величин»

на тему

«Моделирование интегрального тензомоста»

Вариант №6

**Выполнила бригада
студентов группы ИВТ – 32:**

*Голев Андрей Дмитриевич
Жигалов Даниил Владиславович
Лазарева Мария Викторовна*

Преподаватель:

Страчилов Максим Васильевич

Москва, Зеленоград, 2023

I. Расчёт параметров принципиальной схемы модели

Таблица 1. Исходные данные для моделирования

Вариант	$\gamma(\%C^{-1})$	$\alpha(\%C^{-1})$	$\pm\Delta T(^{\circ}C)$	$R_0(кОм)$	$\pm x_{max}(\%)$	$g(\frac{кОм}{В})$	$E(В)$	R_k
6	0,21	-0,92	± 45	1,0	0,32	0,82	9	1,1

Таблица 2. Что-то

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
1	1	1	1	0,25

1. Устанавливаем номинальные сопротивления плеч моста R_0 :

$$U_0 = -\frac{R_0}{g \cdot a_1} = -\frac{10^3}{0,82 \cdot 10^3 \cdot 1} \approx -1,22 В$$

2. Вычисляем амплитуду входного воздействия U_d по рассчитанному U_0 и выбранным значениям a_1 и a_2 :

$$U_d = \pm x_{max} \cdot U_0 \cdot \frac{a_2}{a_1} = \mp 0,32 \cdot 10^{-2} \cdot 1,22 \cdot \frac{1}{1} = \mp 3,9 мВ$$

3. Вычисляем синфазную (температурную) составляющую в сигнале управления:

$$E_c = \frac{\gamma \cdot R_0 \cdot \Delta T}{a_4 \cdot g} = \frac{0,21 \cdot 10^{-2} \cdot 10^3 \cdot (\pm 45)}{1 \cdot 0,82 \cdot 10^3} = \pm 0,115 В$$

4. Вычисляем номинальное сопротивление терморезистора при заданном α :

$$R_{T_0} = -\frac{\gamma \cdot R_0}{\alpha} = -\frac{0,21 \cdot 10^{-2} \cdot 10^3}{-0,92 \cdot 10^{-2}} \approx 228 Ом$$

5. Устанавливаем номинальное сопротивление терморезистора R_{T_0} :

$$U_{cm} = \frac{R_{T_0}}{g \cdot a_5} = \frac{228}{0,82 \cdot 10^3 \cdot 0,25} \approx 1,11 В$$

Таблица 3. Расчётные параметры модели

$U_0, \text{В}$	$U_d(x), \text{мВ}$	$U_{\text{см}}, \text{В}$	$E_c, \text{В}$
-1,22	$\mp 3,9$	1,11	$\pm 0,115$

II. Корректировка параметров базовой схемы тензооста

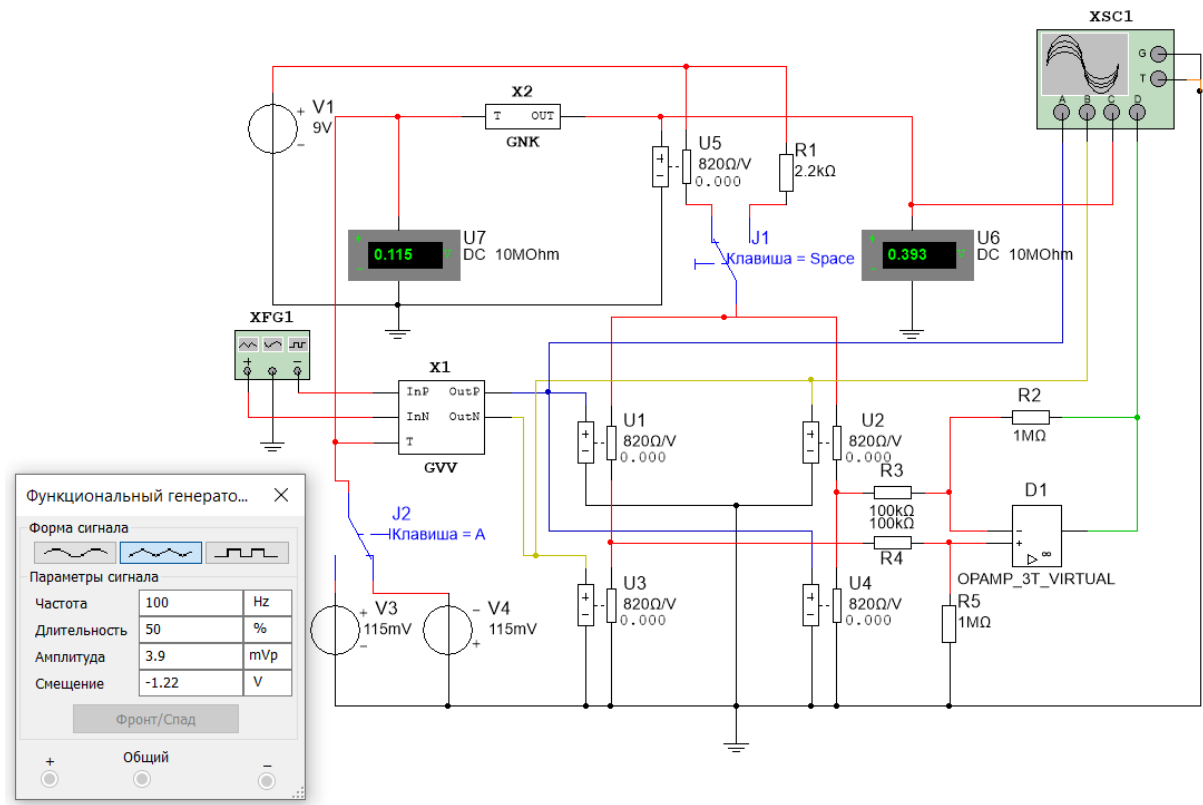


Рисунок 1. Схема моделирования тензооста с изменёнными параметрами

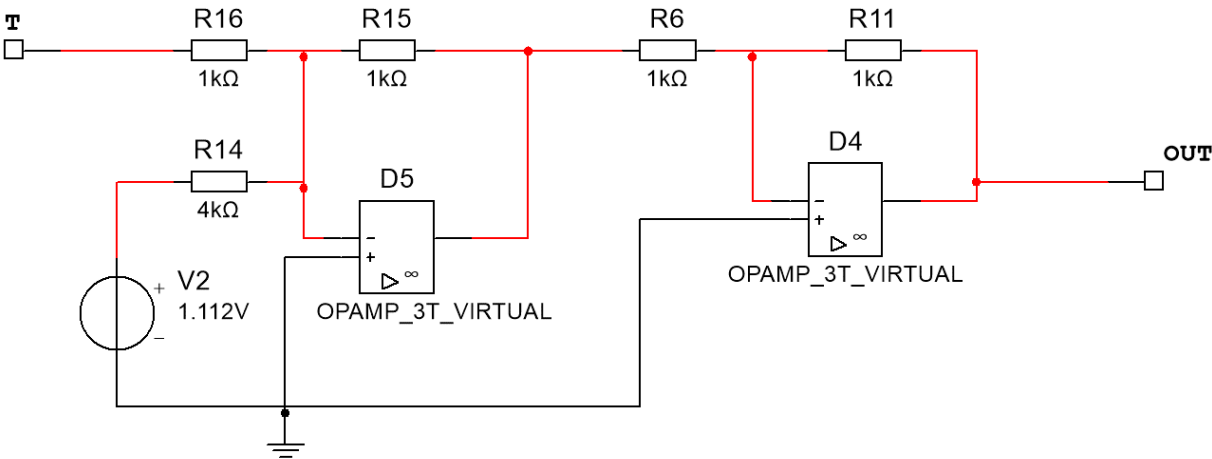


Рисунок 2. Что-то

III. Моделирование тензомоста при разных температурных условиях

Таблица 4. Результаты моделирования тензомоста

Вариант		Результаты моделирования						Оценка результатов моделирования				
6		$T = T_0$, ($E_c(T)=0$ мВ)		$T = T_1$ (T_{\min}) ($E_c(T)=-115$ мВ)		$T = T_2$ (T_{\max}) ($E_c(T)=+115$ мВ)		$\Delta U_1 = U_{\text{вых}1} - U_{\text{вых}0}$ (мВ)	$\Delta U_2 = \frac{U_{\text{вых}2} - U_{\text{вых}0}}{U_{\text{вых}0}}$	Термочувствит. средняя (мкВС ⁻¹).	Термочувствит. расчетная (мкВС ⁻¹).	Чувствит-ть. мос- та при $T=T_0$ (мВ/%)
Компенсация	Без компенсации	$U_{\text{вых}0}$ (мВ)	U_T (мВ)	$U_{\text{вых}1}$ (мВ)	U_T (мВ)	$U_{\text{вых}2}$ (мВ)	U_T (мВ)	25,0	-24,5	55		89,1
	$x = 0,32\%$	-285,0		-312,0		-261,0						
Компенсация $R_K=1,1\text{кОм}$	$x = -0,32\%$	285,0	278	310,0	393	260,5	163	-27,0	24,0	-57		89,1
	$x = 0,32\%$	-285,0		-312,0		-261,0		24,0	-57			89,1
Компенсация $R_K=2\text{кОм}$	$x = 0,32\%$	134,3	278	140,6	393	128,4	163	6,3	-5,9	14		42,0
	$x = -0,32\%$	-134,8		-141,2		-128,9		-6,4	5,9	-14		42,1
Компенсация $R_T=228\text{Ом}$	$x = 0,32\%$	88,1	278	90,9	393	85,5	163	2,8	-2,6	6		27,5
	$x = -0,32\%$	-88,5		-91,2		-85,9		-2,7	2,6	-6		27,6
Компенсация $R_T=228\text{Ом}$	$x = 0,32\%$	229,5	278	229,7	393	229,4	163	0,2	-0,1	≈ 0		71,7
	$x = -0,32\%$	-230,3		-230,3		-230,2		0	0,1	≈ 0		71,9