

Лабораторная работа № 3
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ
В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ (Tina Ti)

Группа УБ50-77-23 Студент Туктаров.Т.А Шифр 2360087

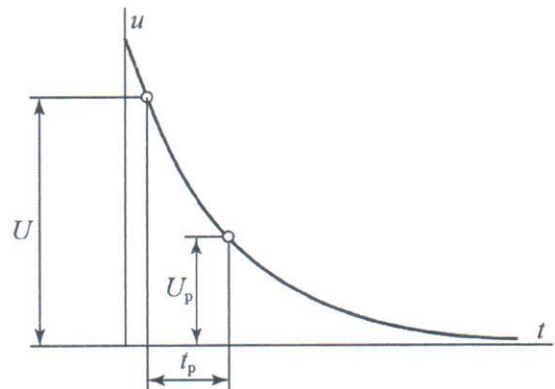
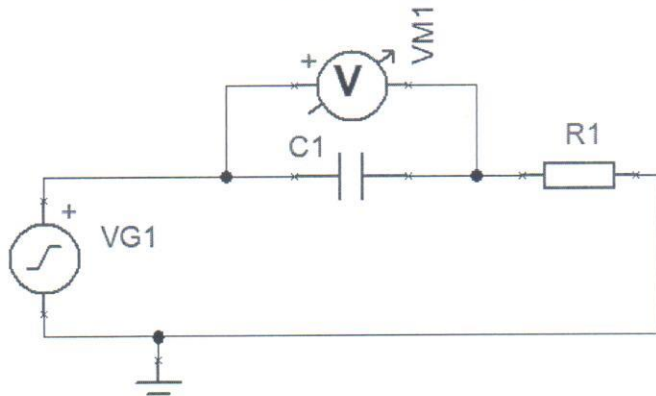
Выполнено 12.11.24

Сдано 10.12.24

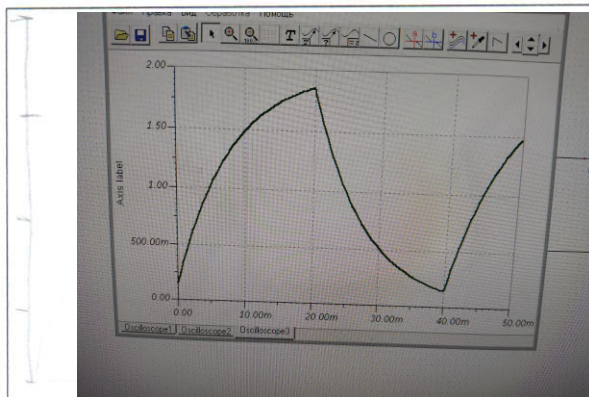
Вариант № 87 $C0 = \underline{87}$ мкФ $L0 = \underline{78}$ мГн $R0 = \underline{59,88}$ Ом

ОПЫТ 1

Исследование переходного процесса в RC-цепи



К расчёту постоянной времени за время разряда t_p
Напряжение уменьшается с U до U_p



Оциллограмма напряжения на конденсаторе
при $R = R1 = 0,5R0 = \underline{29,940}$



Оциллограмма напряжения на конденсаторе
при $R = R2 = 1,5R0 = \underline{89,820}$

Расчёт постоянной времени цепи τ

$$\tau = R1 * C0 = \underline{7,6046 \cdot 10^{-3}}$$

$$\tau = R2 * C0 = \underline{7,8743 \cdot 10^{-3}}$$

$ t_p , c$	U, B	U_p, B
$\times \underline{13,97 \mu}$	<u>7,54</u>	<u>258,71 \mu</u>

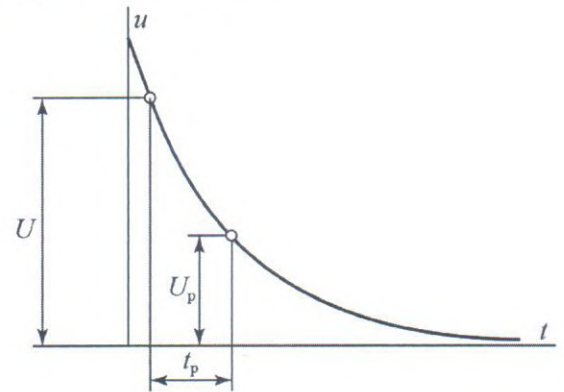
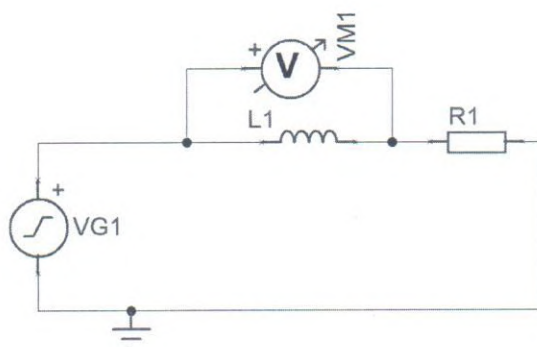
$$\tau = \frac{t_p}{\ln\left(\frac{U}{U_p}\right)} = \underline{2,57 \cdot 10^{-3}}$$

$ t_p , c$	U, B	U_p, B
<u>5,47 \mu</u>	<u>7,52</u>	<u>797,28 \mu</u>

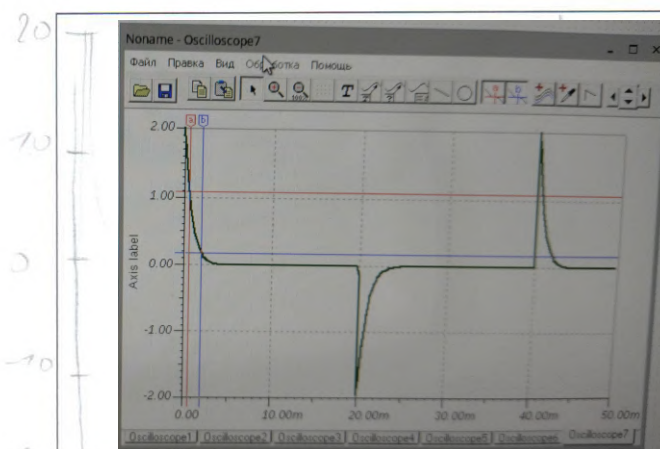
$$\tau = \frac{t_p}{\ln\left(\frac{U}{U_p}\right)} = \underline{7,8746 \cdot 10^{-3}}$$

ОПЫТ 2

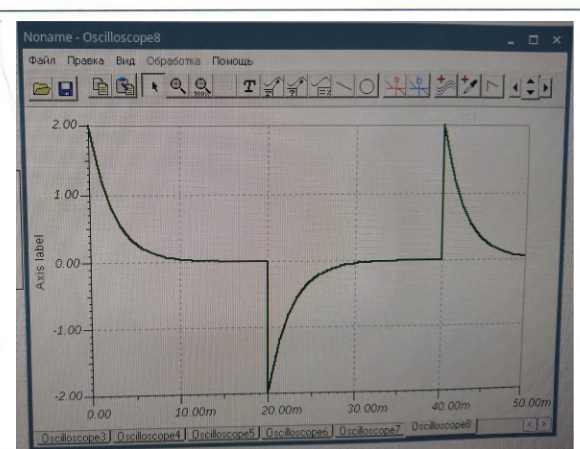
Исследование переходного процесса в RL -цепи



К расчёту постоянной времени за время разряда t_p
Напряжение уменьшается с U до U_p



Осциллограмма напряжения на катушке
при $R = R_1 = 0,5R_0 = 29,94 \text{ Ом}$



Осциллограмма напряжения на катушке
при $R = R_2 = 1,5R_0 = 89,82$

Расчёт постоянной времени цепи τ

$$\tau = \frac{L_0}{R_1} = 2,6052 \cdot 10^{-3}$$

$$\tau = \frac{L_0}{R_2} = 8,684 \cdot 10^{-4}$$

$ t_p , \text{с}$	$U, \text{В}$	$U_p, \text{В}$
5,19 мс	7,37	754,62 мВ

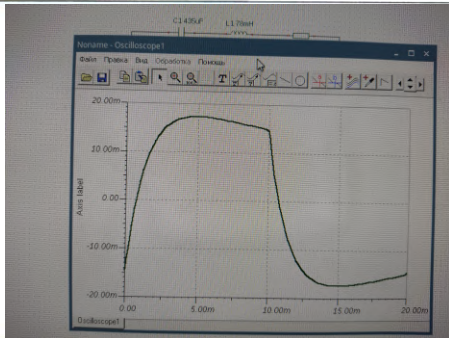
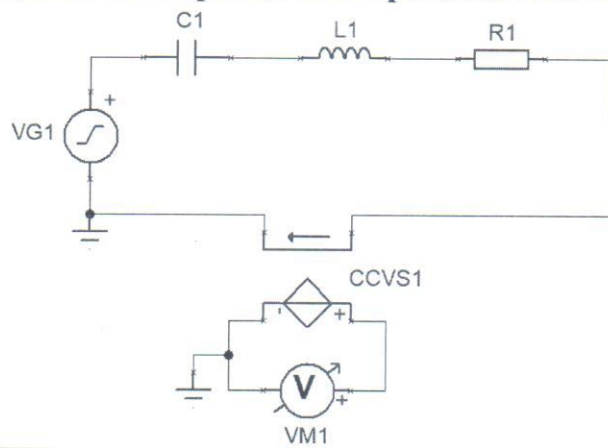
$$\tau = \frac{t_p}{\ln\left(\frac{U}{U_p}\right)} = 2,5692 \cdot 10^{-3}$$

$ t_p , \text{с}$	$U, \text{В}$	$U_p, \text{В}$
3,43 мс	7,07	777,9 мВ

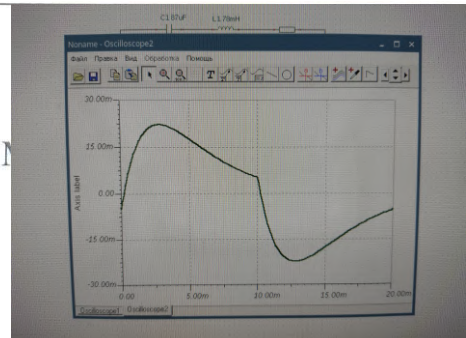
$$\tau = \frac{t_p}{\ln\left(\frac{U}{U_p}\right)} = 7,9577 \cdot 10^{-4}$$

ОПЫТ 3

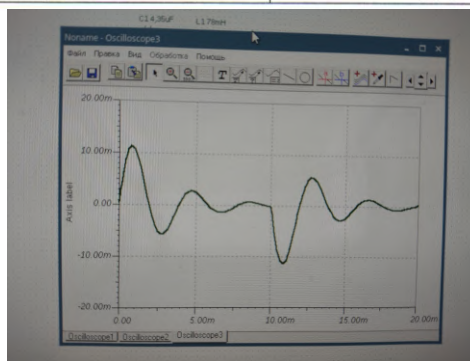
Исследование переходного процесса в RLC -цепи



Осциллограмма тока при
аперриодическом процессе
 $R = R_0 \text{ Ом}, L = L_0 \text{ мГн},$
 $C1 = 5 * C_0 = \underline{435} \text{ мкФ}$



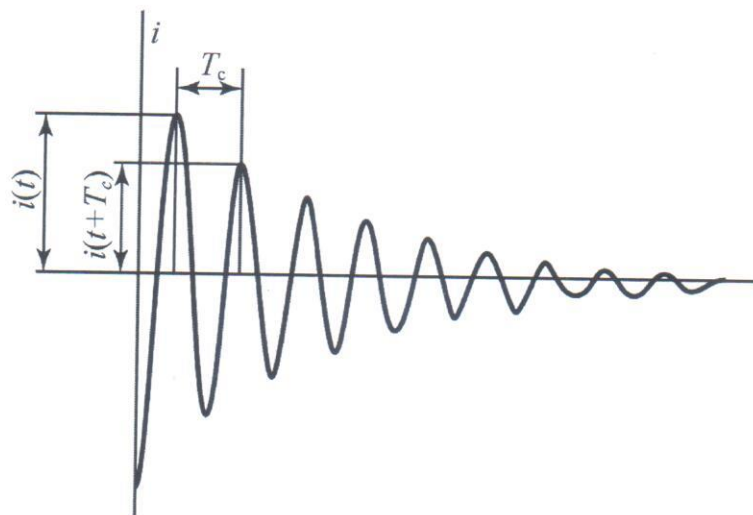
Осциллограмма тока при
предельном аперриодическом процессе
 $R = R_0 \text{ Ом}, L = L_0 \text{ мГн},$
 $C2 = C_0 = \underline{87} \text{ мкФ}$



Осциллограмма тока при колебательном процессе
 $R = R_0 \text{ Ом}, L = L_0 \text{ мГн}, C3 = 0,05 * C_0 = \underline{435} \text{ мкФ}$

Тип переходного процесса	$R_0, \text{ Ом}$	Выберите соотношение ($<, >, =, \approx$)	Критическое сопротивление, $R_{кр}, \text{ Ом}$
Аперриодический	$59,86$	$>$	$R_{кр} = 2 \sqrt{\frac{L_0}{C1}} = 2 \sqrt{\frac{7,8 \cdot 10^{-8}}{4,35 \cdot 10^{-4}}} = \underline{26,78} \text{ Ом}$
Предельный аперриодический	$59,86$	$=$	$R_{кр} = 2 \sqrt{\frac{L_0}{C0}} = 2 \sqrt{\frac{7,8 \cdot 10^{-8}}{87 \cdot 10^{-9}}} = \underline{59,86} \text{ Ом}$
Колебательный	$59,86$	$<$	$R_{кр} = 2 \sqrt{\frac{L_0}{C3}} = 2 \sqrt{\frac{7,8 \cdot 10^{-8}}{4,35 \cdot 10^{-6}}} = \underline{267,8} \text{ Ом}$

Расчёт параметров колебательного контура



К расчёту параметров колебательного переходного процесса

Параметр	T_c, c	$i_m(t), A$	$i_m(t + T), A$
Значение	$3,94 \mu$	$11,25$	$2,77$

1. Период колебаний $T_c = 3,94 \mu c$

(Определяется по осциллограмме колебательного процесса)

2. Частота собственных колебаний: $f_c = \frac{1}{T_c} = \frac{1}{3,94 \cdot 10^{-3}} = 253,81 \text{ Гц}$

3. Угловая частота: $\omega_c = 2\pi f_c = 2 * \pi * 253,81 \text{ Гц} = 1594,7 c^{-1}$

4. Декремент затухания $\Delta = \frac{i_m(t)}{i_m(t+T_c)} = \frac{11,25}{2,77} = 4,0614$

(определяется по осциллограмме колебательного процесса как отношение следующих друг за другом амплитуд тока)

5. Логарифмический декремент затухания: $\theta = \ln \Delta = 1,4075$

6. Коэффициент затухания: $\delta = \frac{\theta}{T_c} = \frac{1,4075}{3,94 \mu} = 355,72$

7. Резонансная частота: $\omega_0 = \sqrt{\omega_c^2 + \delta^2} = \sqrt{1594,7^2 + 355,72^2} = 1633,82 \text{ Гц}$

8. Индуктивность: $L = \frac{1}{\omega_0^2 \times (0,05 * C_0)} = \frac{1}{1633,82^2 \cdot 0,05 \cdot 67 \cdot 10^{-6}} = 8,67 \cdot 10^{-9} \text{ Гн}$

9. Активное сопротивление контура: $R = 2\delta L = 2 \cdot 355,72 \cdot 8,67 \cdot 10^{-9} = 6,126 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$