

Группа

ТКС-095

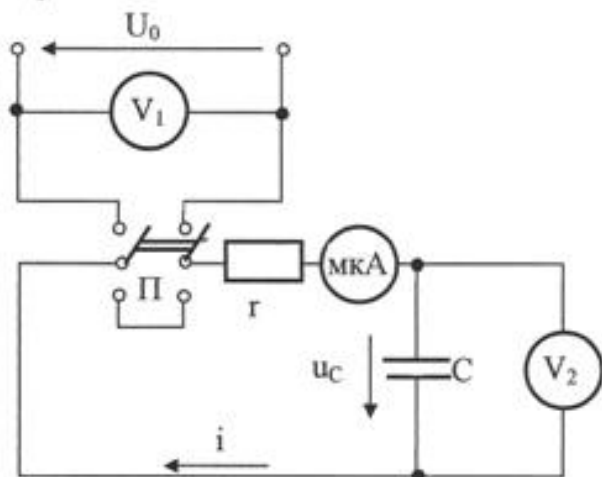
Ф.И.О.

Кириченко И.С.

ОТЧЕТ

о лабораторной работе № 10 "Исследование переходных процессов в линейных цепях постоянного тока, содержащих сопротивление и емкость"

Цель работы: изучение заряда и разряда конденсатора в цепи, состоящей из последовательно включенных емкости C и активного сопротивления r ; исследование переходных процессов в схеме смешанного соединения активных сопротивлений и емкости.



Собираю схему последовательного соединения $r=1533$ кОм и $C=40$ мкФ и с помощью переключателя П включаю ее на напряжение $U_0=150$ В. Через равные промежутки времени, равные $\Delta t=4\tau/(10+15)=4rC/(10+15)$, снимаю отсчеты напряжения на конденсаторе и тока в цепи и результаты заносю в табл. 1.

Таблица 1

 $U_0=150$ В

t, с	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180					
u_C , В	0	42,7	73,3	93,3	108,6	119,3	127,1	133,1	137,1	142,2					
i, мкА	98	70	50	37	27	20	15	11	8	5					

Рассчитываю практическое время протекания переходного процесса и сравниваю его с экспериментальным значением:

$$\tau = r \cdot C = 1533 \cdot 10^3 \cdot 40 \cdot 10^{-6} = 61,32 \text{ с}$$

$$3\tau = 183,96 \text{ с}$$

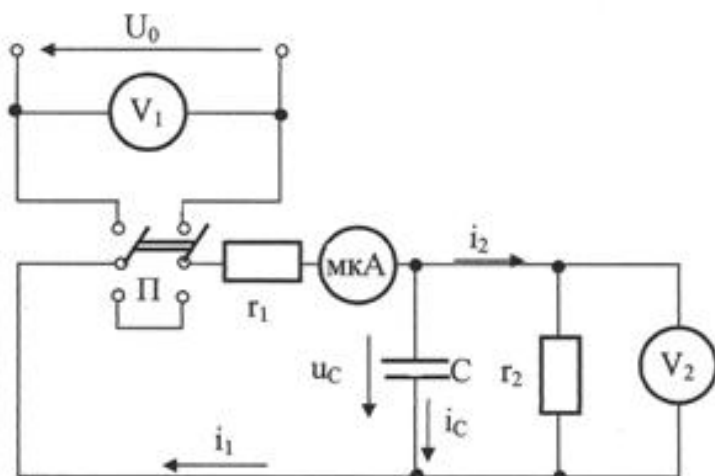
По данным табл. 1 в общей системе координат строю графики $u_C(t)$ и $i(t)$. Графики прилагаются.

Переключив переключатель П, исследую разряд конденсатора, снимая показания приборов через интервалы времени Δt . Результаты измерения свожу в табл. 2.

Таблица 2

t, с	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180					
u_C , В	150	104,2	73,7	55,2	41,4	29,1	21,5	15,3	12,3	9,2					
i, мкА	98	68	50	36	27	19	14	10	8	6					

По данным табл. 2 в общей системе координат строю графики $u_C(t)$ и $i(t)$ при разряде конденсатора. Графики прилагаются.



Собираю схему и, включив ее с помощью переключателя П, через интервалы времени $0.5\Delta t$ измеряю по очереди токи ветвей схемы. Результаты измерений свожу в табл.3.

Таблица 3

t, с	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
i_1 , мкА	98	82	73	66	61	57	55	53	51	50	50			
i_2 , мкА	0	16,3	25,5	32,7	37,8	41,9	43,9	46	48	49,1	49,1			
i_C , мкА	98	65,7	47,5	33,3	23,2	15,1	11,1	7	3	0,9	0,9			

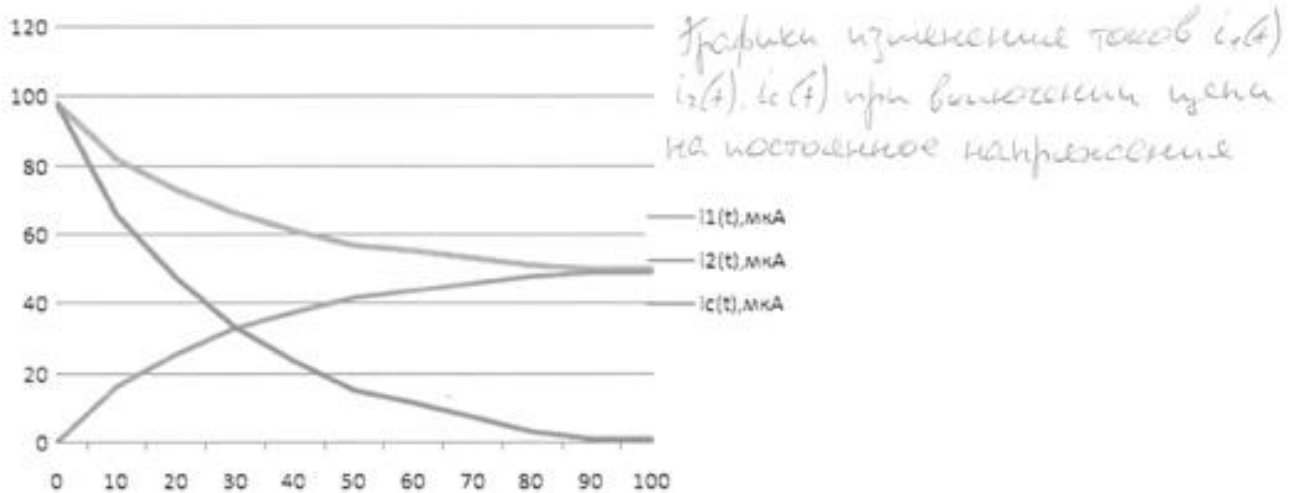
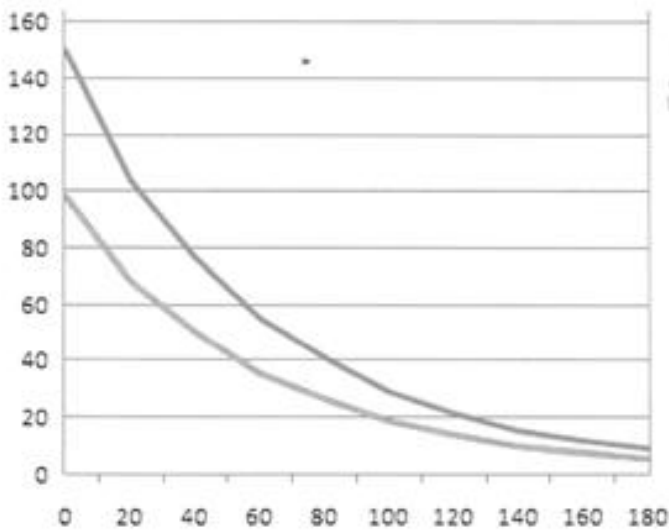
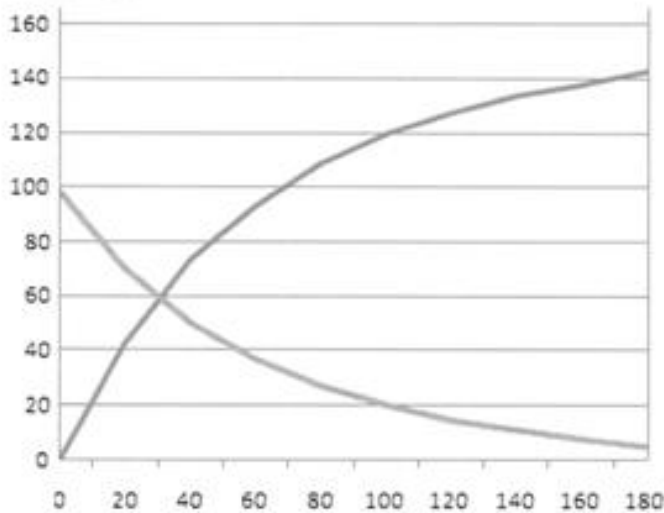
В общей системе координат строю графики $i_1(t)$, $i_2(t)$, $i_C(t)$. Графики прилагаются.

Для последней схемы рассчитываю принужденные токи, значения всех токов в момент коммутации и постоянную времени цепи. Результаты свожу в табл.4

Таблица 4

i_{1np} , мкА	i_{2np} , мкА	i_{Cnp} , мкА	$i_1(0_+)$, мкА	$i_2(0_+)$, мкА	$i_C(0_+)$, мкА	τ , с
50	50	0	98	0	98	30,28

Выводы: в результате выполнения лабораторной работы мы изучили заряд и разряд конденсатора в цепи, состоящей из последовательно включенных емкости C и R , а также исследовали переходные процессы в схеме смешанного соединения



$$U_{c \text{ zapras}} = U_0 - i_r(t) \cdot r_r$$

$$U_c(0) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 98 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ B}$$

$$U_c(20) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 70 \cdot 10^{-6} = 42,7 \text{ B}$$

$$U_c(40) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 73,3 \text{ B}$$

$$U_c(60) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 37 \cdot 10^{-6} = 93,3 \text{ B}$$

$$U_c(80) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 27 \cdot 10^{-6} = 108,6 \text{ B}$$

$$U_c(100) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 119,3 \text{ B}$$

$$U_c(120) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 15 \cdot 10^{-6} = 127,1 \text{ B}$$

$$U_c(140) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 11 \cdot 10^{-6} = 133,1 \text{ B}$$

$$U_c(160) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 137,1 \text{ B}$$

$$U_c(180) = 150 - 1533 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 142,3 \text{ B}$$

$$U_{c \text{ praznog}} = i_r(t) \cdot r_r$$

$$U_c(0) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 98 \cdot 10^{-6} = 150 \text{ B}$$

$$U_c(20) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 68 \cdot 10^{-6} = 104,2 \text{ B}$$

$$U_c(40) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 79,7 \text{ B}$$

$$U_c(60) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 36 \cdot 10^{-6} = 55,2 \text{ B}$$

$$U_c(80) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 27 \cdot 10^{-6} = 41,4 \text{ B}$$

$$U_c(100) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 19 \cdot 10^{-6} = 29,1 \text{ B}$$

$$U_c(120) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 14 \cdot 10^{-6} = 21,5 \text{ B}$$

$$U_c(140) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 15,3 \text{ B}$$

$$U_c(160) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 12,3 \text{ B}$$

$$U_c(180) = 1533 \cdot 10^3 \cdot 6 \cdot 10^{-6} = 9,2 \text{ B}$$

$$i_2(t) = \frac{v_s - i_2(t) \cdot r_2}{r_2}$$

$$i_2(0) = (150 - 98 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 0 \text{ A}$$

$$i_2(10) = (150 - 86 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 16,3 \text{ mA}$$

$$i_2(20) = (150 - 73 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 25,5 \text{ mA}$$

$$i_2(30) = (150 - 66 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 32,7 \text{ mA}$$

$$i_2(40) = (150 - 61 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 37,8 \text{ mA}$$

$$i_2(50) = (150 - 57 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 41,9 \text{ mA}$$

$$i_2(60) = (150 - 55 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 43,9 \text{ mA}$$

$$i_2(70) = (150 - 53 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 46 \text{ mA}$$

$$i_2(80) = (150 - 51 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 48 \text{ mA}$$

$$i_2(90) = (150 - 50 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 49,1 \text{ mA}$$

$$i_2(100) = (150 - 50 \cdot 10^{-6} \cdot 1533 \cdot 10^3) / 1495 \cdot 10^{-3} = 49,1 \text{ mA}$$

$$i_c(t) = i_1(t) - i_2(t)$$

$$i_c(0) = 98 - 0 = 98 \text{ mA}$$

$$i_c(10) = 92 - 16,3 = 75,7 \text{ mA}$$

$$i_c(20) = 73 - 25,5 = 47,5 \text{ mA}$$

$$i_c(30) = 66 - 32,7 = 33,3 \text{ mA}$$

$$i_c(40) = 61 - 37,8 = 23,2 \text{ mA}$$

$$i_c(50) = 57 - 41,9 = 15,1 \text{ mA}$$

$$i_c(60) = 55 - 43,9 = 11,1 \text{ mA}$$

$$i_c(70) = 53 - 46 = 7 \text{ mA}$$

$$i_c(80) = 51 - 48 = 3 \text{ mA}$$

$$i_c(90) = 50 - 49,1 = 0,9 \text{ mA}$$

$$i_c(100) = 50 - 49,1 = 0,9 \text{ mA}$$