Контрольная работа

Задача 1

Задача посвящена анализу переходного процесса в цепи первого порядка, содержащей резисторы, конденсатор или индуктивность. В момент времени $t=0$ происходит переключение ключа K, в результате чего в цепи возникает переходной процесс.

1. Перерисуйте схему цепи (таблица 2) для Вашего варианта – последним двум цифрам пароля (таблица 1).

2. Выпишите числовые данные для Вашего варианта – последним двум цифрам пароля (таблица 3).

3. Рассчитайте все токи и напряжение на C или L в три момента времени t: $0_-, 0_+, \infty$

4. Рассчитайте классическим методом переходный процесс в виде $u_L(t), i_1(t), i_2(t), i_3(t)$ в схемах 1 – 5, $i_1(t), i_2(t), i_3(t), u_C(t)$ в схемах 6 – 10. Проверьте правильность расчетов, выполненных в п. 4, путем сопоставления их с результатами расчетов в п. 3.

5. Постройте графики переходных токов и напряжения, рассчитанных в п. 4. Определите длительность переходного процесса, соответствующую переходу цепи в установившееся состояние с погрешностью 5%.

6. Рассчитайте ток $i_2(t)$ операторным методом.

Таблица 1

Варианты										Номер схемы или задания
00	10	20	30	40	50	60	70	80	90	1
01	11	21	31	41	51	61	71	81	91	2
02	12	22	32	42	52	62	72	82	92	3
03	13	23	33	43	53	63	73	83	93	4
04	14	24	34	44	54	64	74	84	94	5
05	15	25	35	45	55	65	75	85	95	6
06	16	26	36	46	56	66	76	86	96	7
07	17	27	37	47	57	67	77	87	97	8
08	18	28	38	48	58	68	78	88	98	9
09	19	29	39	49	59	69	79	89	99	10

Таблица 2

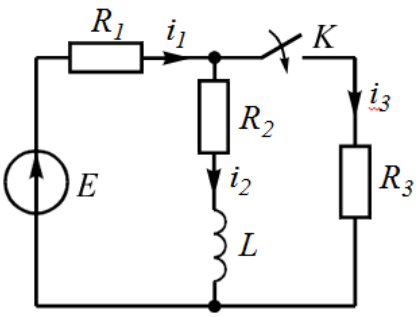
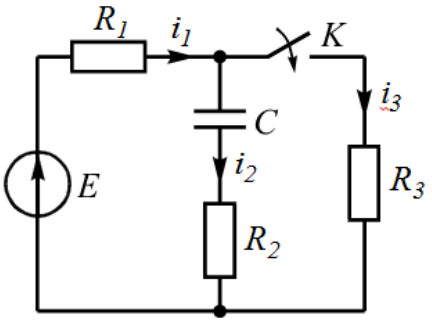
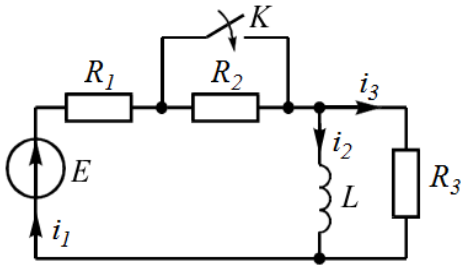
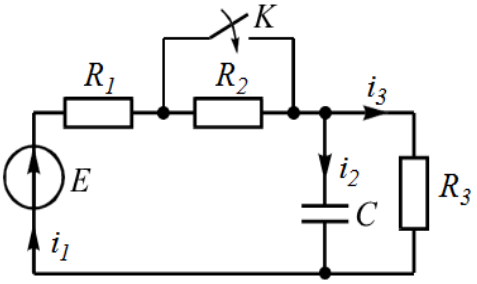
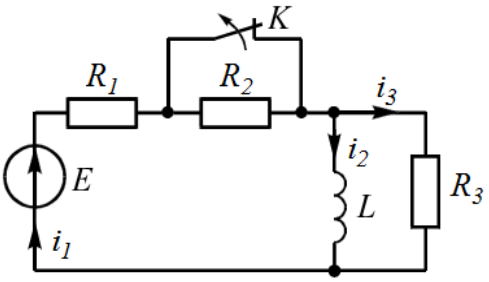
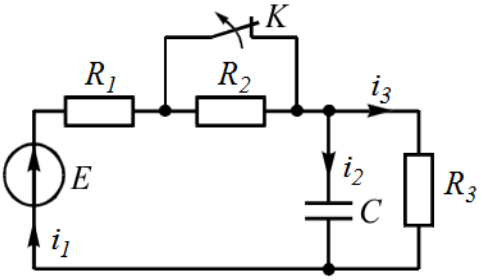
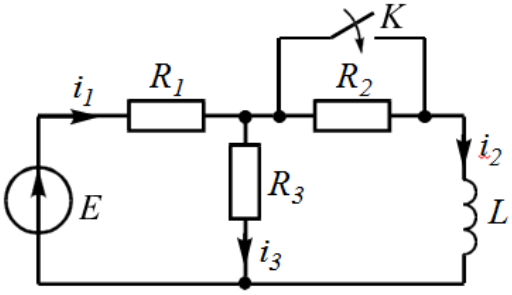
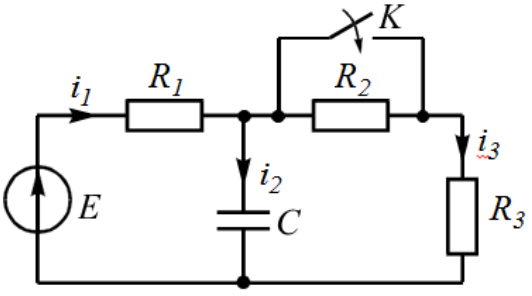
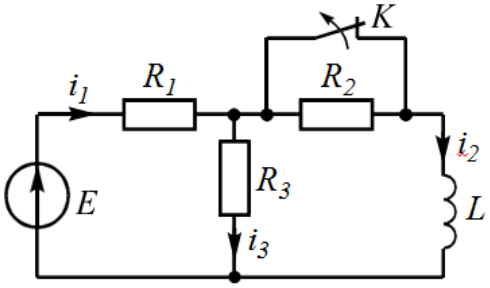
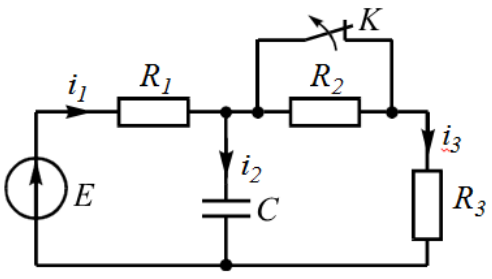
номер схемы	Задание	номер схемы	Задание
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

Таблица 3

Варианты	C, нФ или L, мГн	R_1 , кОм	R_2 , кОм	R_3 , кОм	E, В
От 00 до 09	20	2	2	2	10
От 10 до 19	10	1	1	1	5
От 20 до 29	10	1	2	2	12
От 30 до 39	15	1	1	2	12
От 40 до 49	15	2	2	1	10
От 50 до 59	15	1	2	1	10
От 60 до 69	20	2	1	2	12
От 70 до 79	20	2	1	1	12
От 80 до 89	15	1	0,5	0,5	5
От 90 до 99	10	0,5	1	1	5

Задача 2

Задача посвящена временному и частотному (спектральному) методам расчета реакции цепей на сигналы произвольной формы. В качестве такого сигнала используется импульс прямоугольной формы. Электрические схемы цепей содержат емкости C или индуктивности L, а также сопротивления R. Для всех вариантов $R_2=3R$.

В схемах, где имеется сопротивление R_3 , его величина $R_3 = 0{,}2R_1$. Во всех схемах входным напряжением $u_1(t)$ является прямоугольный импульс длительностью t_u и амплитудой U_1.

1. Перерисуйте схему Вашего варианта (см. табл. 1 и табл. 5). Выпишите исходные данные Вашего варианта (таблица 4).

Таблица 4

Варианты	C, пФ или L, мкГн	R_1 , кОм	t_u , нс	U_1 , В
От 00 до 09	20	1	30	3
От 10 до 19	25	1	35	4
От 20 до 29	30	1	40	5
От 30 до 39	20	2	35	6
От 40 до 49	25	2	40	7
От 50 до 59	30	2	45	3
От 60 до 69	20	3	35	4
От 70 до 79	25	3	40	5
От 80 до 89	30	3	45	6
От 90 до 99	25	2,5	35	7

Временной метод расчета

2. Рассчитайте переходную $g_2(t)$ и импульсную $h_2(t)$ характеристики цепи по напряжению классическим или операторным методами (по выбору).

3. Рассчитайте реакцию цепи в виде выходного напряжения, используя:

- интеграл Дюамеля;
- интеграл наложения

4. Постройте временные диаграммы входного и выходного напряжений в одинаковом масштабе

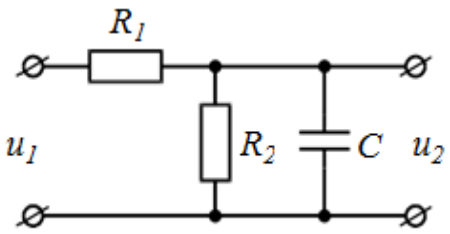
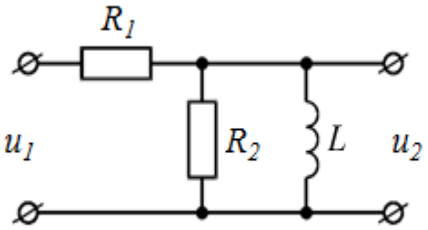
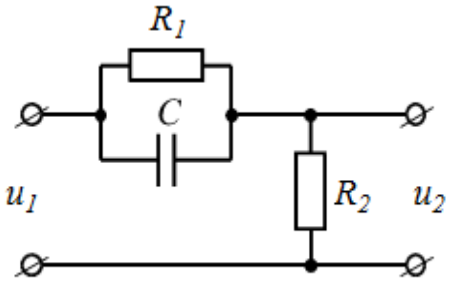
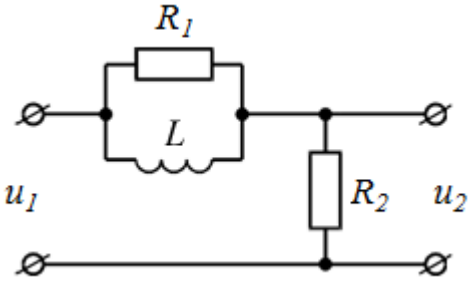
Частотный метод расчета

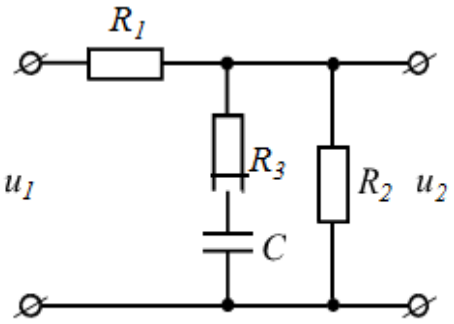
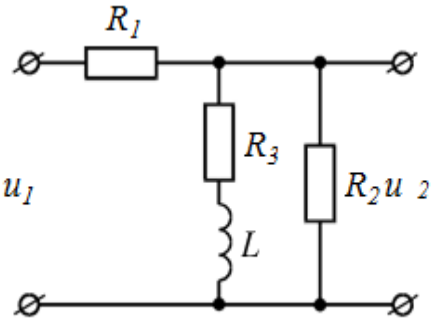
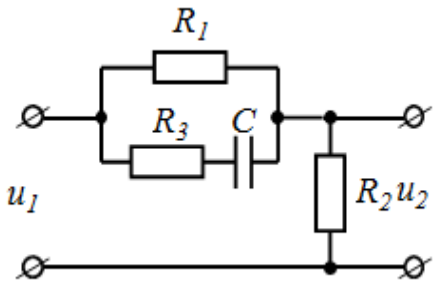
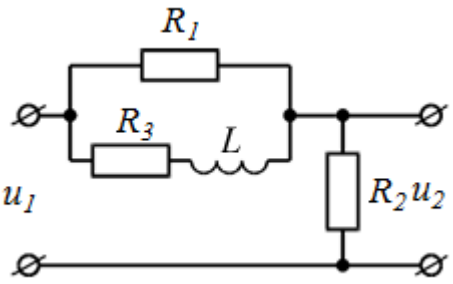
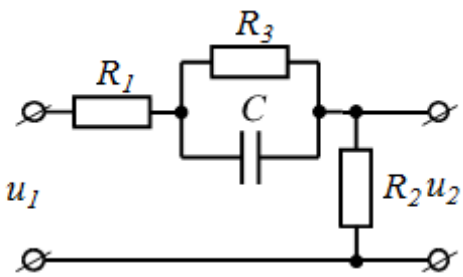
5. Рассчитайте комплексные спектральные плотности входного $U_1(j\omega)$ и выходного $U_2(j\omega)$ сигналов.

6. Запишите выражение комплексной передаточной функции цепи $H(j\omega)$.

7. Рассчитайте и постройте графики модулей $|U_1(j\omega)|$, $|U_2(j\omega)|$ и модуля комплексной передаточной функции цепи $|H(j\omega)|$, как функции от частоты f в диапазоне частот 0 – $3/t_u$.

Таблица 5

номер схемы	Исходные схемы	номер схемы	Исходные схемы
1		6	
2		7	

номер схемы	Исходные схемы	номер схемы	Исходные схемы
3		8	
4		9	
5		10	