

Домашняя контрольная работа

Вариант выбирается по последней цифре зачётной книжки
(студенческого билета).

Задание 1.

Дано Вариант	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	R_6 , Ом	R_0 , Ом	Найти	Доп. сведения	Схема
1	19	70	30	60	-	5	1	R_5, U_{AC}, I_3	$I_1=5 \text{ A},$ $U_6=U_{AB}=20\text{В}$	
2	15	2	13,3	10	10	3,9	0,1	$I_3, U=E$	$I_6=100 \text{ A}$	
3	40	86	10	14	50	-	0,4	R_6, R_3	$U_5=U_{CD}=100\text{В}$ $I_4=6 \text{ A}$	
4	5	6,25	60	5	15	15	0,2	R_3, E	$I_1=5 \text{ A}$	
5	20	5	30	10	25	100	0,5	R_3, I_3	$E=100\text{В}$	
6	10	80	26,6	60	50	10	1	R_3, I_3	$E=32\text{В}$	
7	2,5	10	50	50	10	40	1	R_3, I_3	$U_2=U_{AB}=10\text{В}$	
8	30	4	26,6	20	20	7,2	0,2	R_3, I_3	$I_6=20 \text{ A}$	
9	10	15	30	20	40	11	-	R_3, I_3, R_0	$E=200\text{В}$ $I_6=10 \text{ A}$ (через R_6)	
10	20	9	60	5	50	50	1	R_3	$U_3=U_{AB}=20\text{В}$	

Задание 2. «Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений»

Краткий теоретический материал: Законы Кирхгофа лежат в основе расчета сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.

Составляем систему уравнений по законам Кирхгофа. Число уравнений равно числу токов в цепи (число токов равно числу ветвей в цепи). Направление токов в ветвях выбирается произвольно

По первому закону Кирхгофа составляется $(n-1)$ уравнений, где n – число узловых точек в схеме. Остальные уравнения составляются по второму закону Кирхгофа.

В результате решения системы уравнений определяем искомые токи.

Задание: Определить токи методом узловых и контурных уравнений, схема которой приведена на рисунке 3, если задано $R_1=1,7$ Ом, $R_{01}=0,3$ Ом, $R_2=0,9$ Ом, $R_{02}=0,1$ Ом, $R_3=4$ Ом, $E_1=35$ В, $E_2=70$ В.

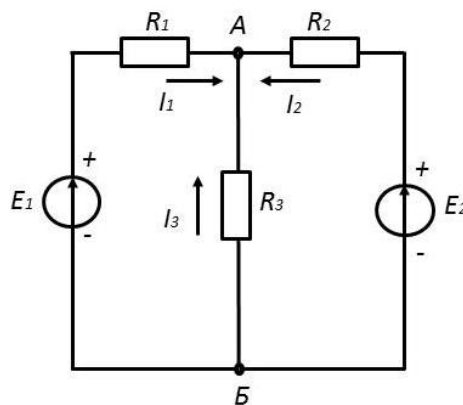


Рисунок 3

Методика выполнения задания:

1. При выбранном направлении токов в схеме (рисунок 3) составим необходимое и достаточное количество уравнений по законам Кирхгофа:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0 \text{ или } I_1 = -I_2 - I_3;$$

$$E_1 = I_1(R_1 + R_{01}) - I_3 R_3 \text{ (обход по часовой стрелке);}$$

$$E_2 = I_2(R_2 + R_{02}) - I_3 R_3 \text{ (обход против часовой стрелки).}$$

2. В уравнение 2 подставим значение тока I_1 из уравнения 1 и числовые значения заданных величин. Тогда уравнение 2 и 3 примут вид:

$$35 = -2I_2 - 6I_3;$$

$$70 = I_2 - 4I_3.$$

3. Увеличим уравнение 3 в два раза, т.е.:

$$35 = -2I_2 - 6I_3;$$

$$140 = 2I_2 - 8I_3.$$

4. Сложим эти два уравнения. Тогда:

$$175 = -14I_3;$$

$$I_3 = -\frac{175}{14};$$

$$I_3 = -12,5 \text{ A.}$$

5. Из уравнения 3 находим ток I_2 :

$$I_2 = 70 - 50 = 20 \text{ A}$$

6. Из уравнения 1 находим ток I_1 :

$$I_1 = -20 + 12,5 = -7,5 \text{ A}$$

Ход работы:

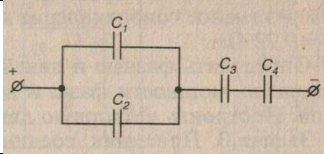
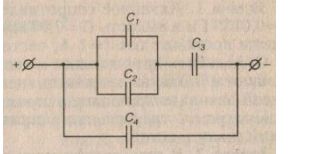
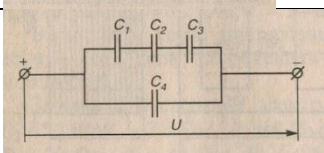
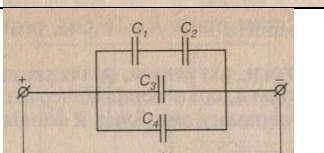
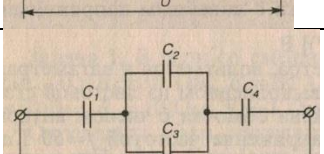
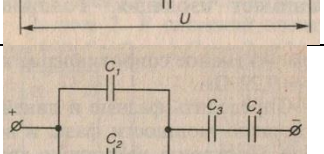
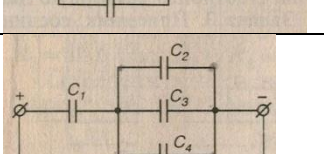
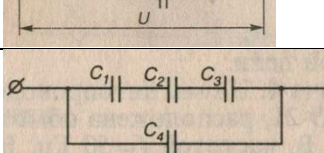
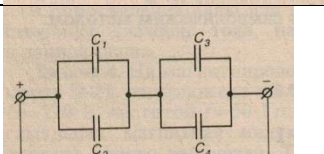
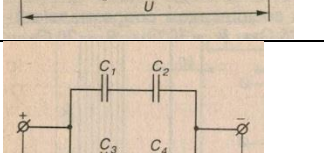
1. Начертить схему (рисунок 3).
2. Используя значения таблицы 3, записать исходные данные согласно своему варианту.
3. Определить I методом узловых и контурных уравнений в рассматриваемой цепи (рисунок 3).
4. Вывод.

Таблица 3 – Исходные данные

Вариант															
Значения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$E_1, \text{ В}$	40	40	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	67	70	73
$E_2, \text{ В}$	30	35	26	29	42	45	48	41	54	57	50	63	47	50	53
$R_{01}, \text{ Ом}$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7
$R_{02}, \text{ Ом}$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7
$R_1, \text{ Ом}$	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7
$R_2, \text{ Ом}$	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8	11	2	5	8
$R_3, \text{ Ом}$	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9

Задание 3.

Определить эквивалентную емкость цепи, а также заряд каждого конденсатора и энергию электрического поля всей цепи.

№п/п	C_1, Φ	C_2, Φ	C_3, Φ	C_4, Φ	U, В	Схема
1	$8 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-6}$	36	
2	$10^4 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^4 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^4 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^4 \cdot 10^{-9}$	100	
3	$80 \cdot 10^{-9}$	$80 \cdot 10^{-9}$	$40 \cdot 10^{-9}$	$30 \cdot 10^{-9}$	100	
4	$0,1 \cdot 10^{-6}$	$0,15 \cdot 10^{-6}$	$0,3 \cdot 10^{-6}$	$0,2 \cdot 10^{-6}$	100	
5	$30 \cdot 10^{-6}$	$15 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$60 \cdot 10^{-6}$	30	
6	$4 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-6}$	$10 \cdot 10^{-6}$	$20 \cdot 10^{-6}$	20	
7	$3 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-9}$	20	
8	$40 \cdot 10^{-9}$	$40 \cdot 10^{-9}$	$20 \cdot 10^{-9}$	$15 \cdot 10^{-9}$	100	
9	$1 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	60	
10	$2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9}$	$6 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9}$	$6 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9}$	100	

Задание 4.

Определить напряжение, приложенное к цепи, активную, реактивную и полную мощности, $\cos\varphi$ цепи с последовательно соединенными элементами. Начертить схему. Построить треугольники сопротивлений и мощностей.

№	R, Ом	L, Гн	C, мкФ	I, А	F, Гц
1	10	0,0159	7,97	1	400
2	3,31	0,0636	127	127	50
3	75	0,0159	3,19	10	10 ³
4	8	0,04	18,1	200	200
5	49	0,48	31,9	10	50
6	8,3	0,0139	15,9	260	400
7	100	0,0239	0,638	2	10 ³
8	60	0,159	8,84	200	100
9	60	0,159	8,84	200	100
10	8	0,0975	66,5	1	200

Задание 5.

В сеть трехфазного тока включен приемник энергии. Определить линейные и фазные токи. Начертить схему цепи.

№	U _л , В	R, Ом	X _L , Ом	X _C , Ом	Соединение
1	380	8	7,55		звезда
2	220	60	94,5		звезда
3	380	16		12	звезда
4	660	15	11,7		треугольник
5	660	6	9,22		треугольник
6	660	16,45	12		треугольник
7	380	8		6	треугольник
8	220	8		6	треугольник
9	660	30		40	звезда
10	380	3,72	4		звезда