

ЗАДАЧА 1

РАСЧЕТ СЛОЖНОЙ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в групповом журнале – для студентов очной формы обучения.

Для студентов заочной формы обучения номер варианта соответствует двум последним цифрам шифра зачетной книжки (с чисел 31, 61, 91 список вариантов начинается с начала. Например, шифру 45 соответствует 15 вариант).

Для обобщенной цепи, приведенной на рисунке 1.1, требуется выполнить следующее.

1. Пользуясь данными таблицы 1, составить расчетную схему электрической цепи.

2. Записать систему уравнений Кирхгофа, необходимых для определения токов во всех ветвях схемы.

3. Выполнить расчет схемы методом контурных токов и найти токи во всех ветвях.

4. Выделить в схеме три сопротивления, включенных по схеме треугольника, и заменить их эквивалентным соединением по схеме звезды.

5. Рассчитать полученную схему методом узловых потенциалов и найти токи в ветвях.

6. Определить ток в сопротивлении R_6 по методу эквивалентного генератора.

7. Рассчитать напряжение между точками А и В схемы.

8. Составить баланс мощностей для исходной схемы.

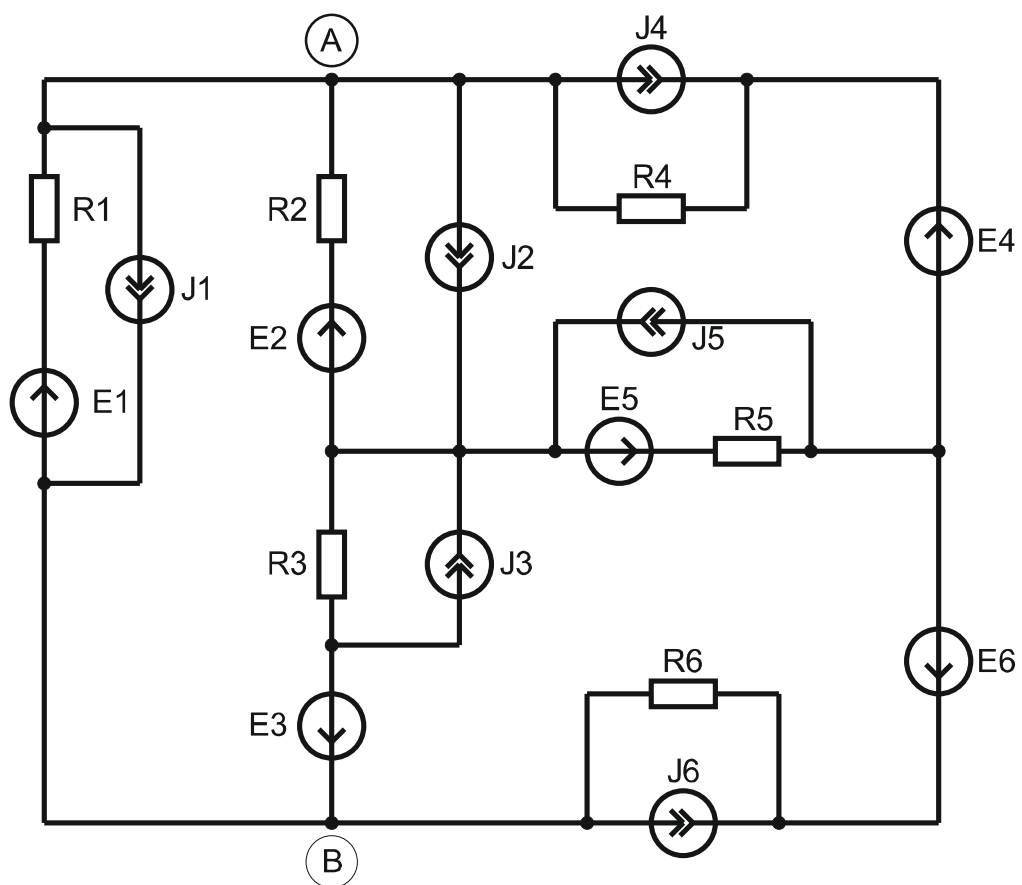


Рисунок 1.1. Обобщенная схема цепи к заданию 1.

Таблица 1 Значения параметров элементов схем

Вариант	Параметры																	
	Сопротивления, Ом						Напряжения, В						Токи, А					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	E1	E2	E3	E4	E5	E6	J1	J2	J3	J4	J5	J6
1	2	1	4	5	4	3	0	0	0	10	0	15	0	0	0	0	6	0
2	4	3	1	4	5	3	10	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	4
3	6	5	2	1	4	5	12	20	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
4	1	2	7	4	3	5	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	5	3
5	5	4	3	4	7	8	0	0	0	0	0	22	5	0	8	0	0	0
6	7	2	5	8	3	4	18	0	0	0	0	0	0	8	0	2	0	0
7	2	3	6	7	4	5	0	0	0	0	10	20	0	0	0	3	0	0
8	4	7	4	3	6	3	20	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	6	1	2	3	2	5	16	0	0	21	0	0	0	12	0	0	0	0
10	9	4	7	2	3	6	0	0	0	0	10	0	0	0	0	8	0	3
11	3	2	1	4	5	4	0	0	20	0	0	0	6	0	0	0	0	4
12	7	4	5	4	3	2	18	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0
13	6	1	2	5	4	3	0	0	0	15	10	0	0	0	0	0	0	6
14	4	7	4	3	8	5	20	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15	2	3	6	5	2	3	0	14	0	20	0	0	8	0	0	0	0	0
16	3	6	7	4	1	4	0	0	0	0	20	0	0	0	0	6	0	5
17	7	2	5	6	3	2	0	0	15	0	0	0	3	0	0	0	0	9
18	5	4	3	2	7	5	0	20	0	0	0	0	4	0	0	9	0	0
19	8	3	4	7	4	5	0	0	0	0	20	10	0	0	0	3	0	0
20	4	5	8	3	6	7	0	0	17	0	0	15	5	0	0	0	0	0
21	6	1	4	5	8	3	0	14	0	10	0	0	3	0	0	0	0	0
22	5	8	3	6	3	4	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	5
23	3	4	7	8	1	6	14	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4
24	7	6	5	4	3	8	0	0	0	24	0	0	2	3	0	0	0	0
25	6	3	4	7	4	5	0	0	0	0	0	20	0	0	0	3	5	0
26	2	7	2	1	8	3	0	0	18	0	0	0	7	0	0	0	0	8
27	4	5	8	3	2	9	0	20	0	0	0	0	5	0	0	7	0	0
28	3	6	7	2	5	2	0	0	0	16	0	18	0	0	0	0	4	0
29	9	4	3	6	3	4	25	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	5
30	7	2	9	4	3	6	0	15	0	23	0	0	3	0	0	0	0	0

ЗАДАЧА 2

РАСЧЕТ ТРЕХФАЗНОЙ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

Расчетные схемы вариантов приведены на рисунках 2.1–2.30. Параметры цепи для каждого варианта даны в таблице 2.

Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в групповом журнале – для студентов очной формы обучения;

Для студентов заочной формы обучения номер варианта соответствует двум последним цифрам шифра зачетной книжки. (с чисел 31, 61, 91 список вариантов начинается с начала. Например, шифру 45 соответствует 15 вариант).

Трехфазный генератор создает симметричную систему ЭДС с прямой последовательностью чередования фаз:

$$e_A(t) = E_m \sin \omega t; \quad e_B(t) = E_m \sin(\omega t - 120^\circ); \quad e_C(t) = E_m \sin(\omega t + 120^\circ).$$

Требуется выполнить следующее:

1. Рассчитать в комплексной форме токи в ветвях и напряжения на элементах цепи. Для симметричной части приемника расчет рекомендуется проводить на одну фазу.

2. Определить активную и реактивную мощности источников ЭДС и сравнить их с суммой активных и реактивных мощностей пассивных элементов цепи.

3. Включить в цепь ваттметры для измерения активной мощности трехфазного генератора. Определить показания ваттметров.

4. Построить векторные диаграммы токов и топографические диаграммы напряжений:

- а) для симметричной части приемника;
- б) для несимметричной части приемника.

5. Построить для каждой фазы отдельные графики $e_A(t)$, $i_A(t)$, $e_B(t)$, $i_B(t)$, и $e_C(t)$, $i_C(t)$; где $i_A(t)$, $i_B(t)$, $i_C(t)$ – токи, проходящие через соответствующие источники ЭДС.

Таблица 2 Значения параметров элементов схем

Вариант	Em, В	f, Гц	R, Ом	R1, Ом	R2, Ом	L, Гн	L1, Гн	L2, Гн	C, мкФ	C1, мкФ	C2, мкФ
1	110	330	23	46	16	0,01	0,017	0,011	5	9	11
2	120	320	15	44	13	0,01	0,017	0,011	11	5	9
3	130	310	12	43	10	0,01	0,017	0,011	9	11	5
4	140	300	18	25	20	0,01	0,017	0,011	7	12	8
5	150	290	16	36	15	0,01	0,017	0,011	12	8	7
6	160	280	25	40	19	0,01	0,013	0,017	8	7	12
7	170	270	14	18	21	0,01	0,013	0,018	15	11	13
8	180	260	32	23	25	0,012	0,013	0,018	11	13	15
9	190	250	40	24	30	0,012	0,013	0,018	13	15	11
10	200	240	38	26	29	0,012	0,01	0,018	18	20	22
11	220	230	29	29	31	0,012	0,01	0,11	20	22	18
12	230	220	45	27	33	0,012	0,01	0,11	22	18	20
13	240	210	61	25	39	0,015	0,01	0,11	26	17	29
14	250	200	25	31	34	0,015	0,01	0,11	17	29	26
15	260	190	27	33	36	0,015	0,019	0,11	29	26	17
16	270	180	26	35	38	0,015	0,019	0,13	15	25	20
17	280	170	33	37	40	0,015	0,019	0,13	20	15	25
18	290	160	30	39	41	0,015	0,019	0,13	25	20	15
19	300	150	34	41	46	0,015	0,019	0,13	18	23	30
20	310	140	42	44	43	0,1	0,17	0,13	23	30	18
21	320	130	40	43	55	0,1	0,17	0,2	30	18	23
22	330	120	53	46	59	0,1	0,17	0,2	27	21	24
23	340	110	55	49	51	0,1	0,17	0,2	24	27	21
24	350	100	57	50	53	0,14	0,17	0,2	21	24	27
25	360	90	46	52	60	0,14	0,25	0,2	31	33	22
26	370	80	47	55	62	0,14	0,17	0,25	22	31	33
27	380	70	43	57	64	0,14	0,17	0,25	33	22	31
28	390	60	62	53	66	0,14	0,17	0,25	40	34	50
29	400	50	66	59	69	0,16	0,17	0,25	50	40	34
30	410	40	63	60	65	0,16	0,17	0,25	34	50	40

Рисунок 2. Расчетные схемы вариантов.

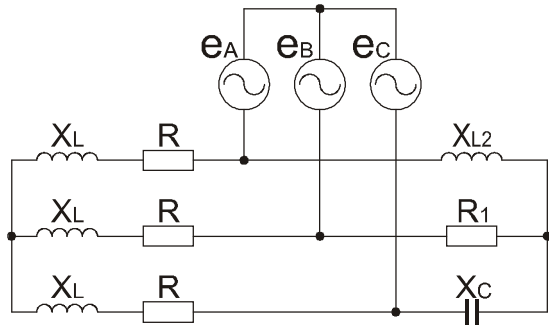


Рисунок 2.1.

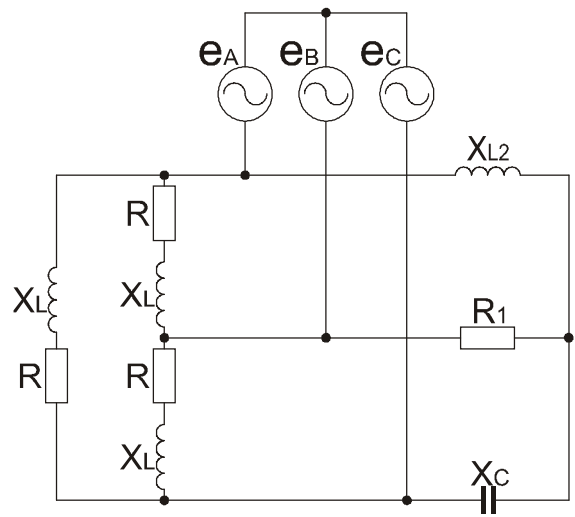


Рисунок 2.2

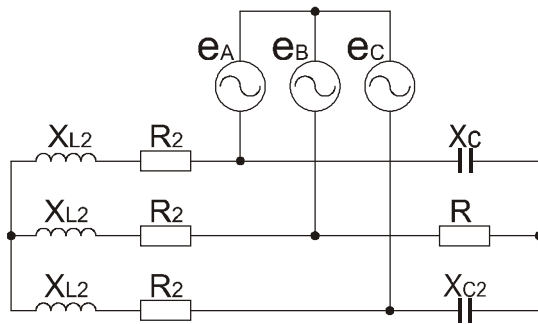


Рисунок 2.3

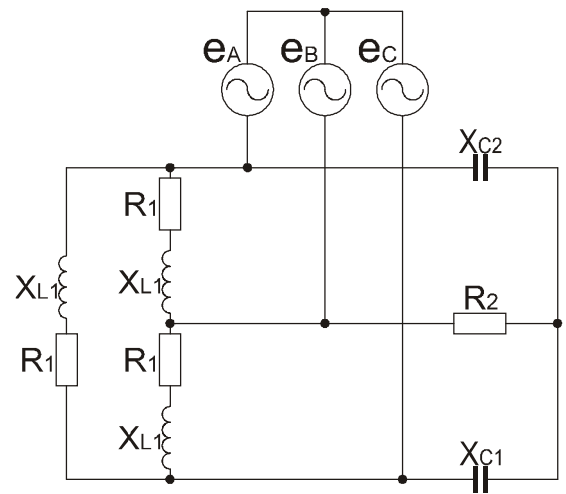


Рисунок 2.4

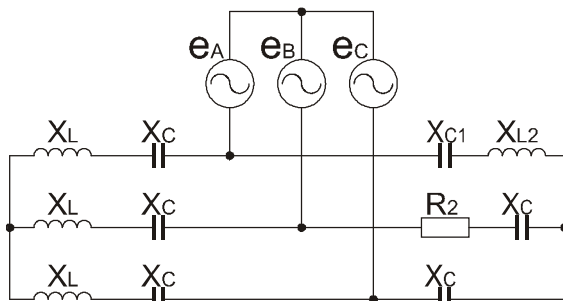


Рисунок 2.5

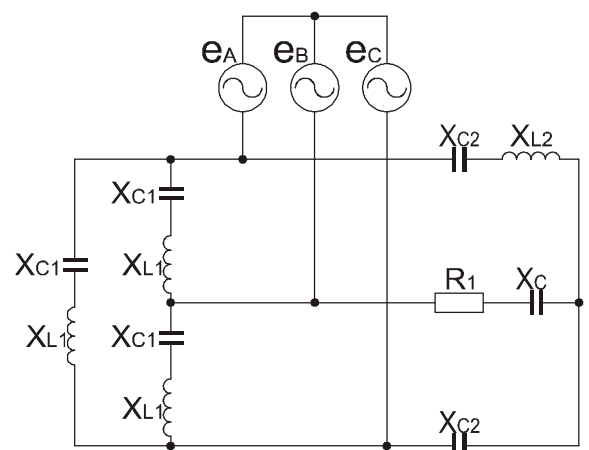


Рисунок 2.6

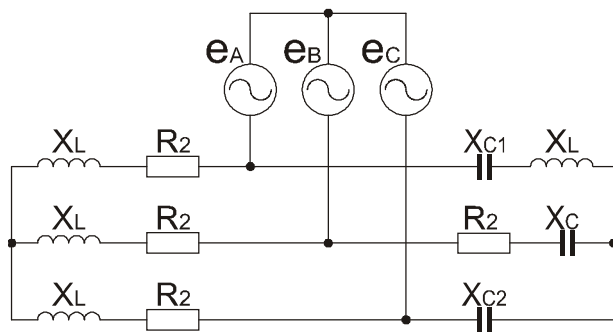


Рисунок 2.7

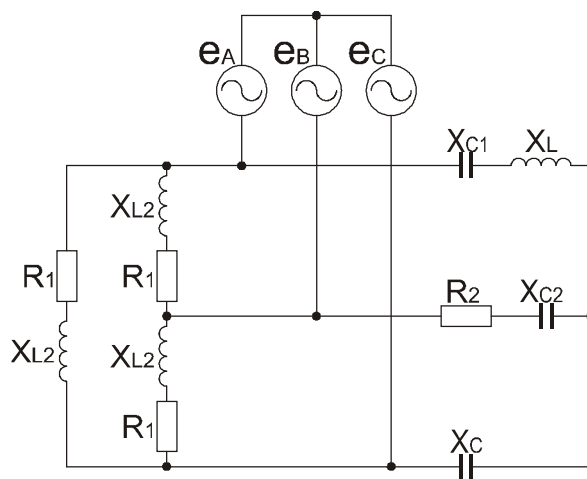


Рисунок 2.8

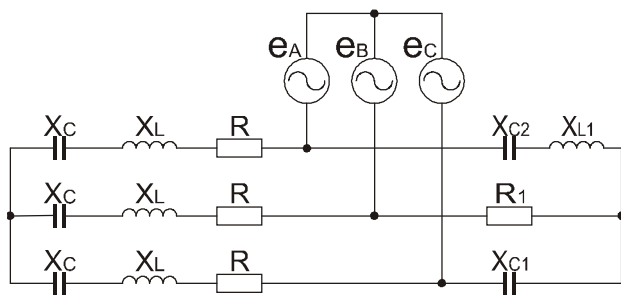


Рисунок 2.9

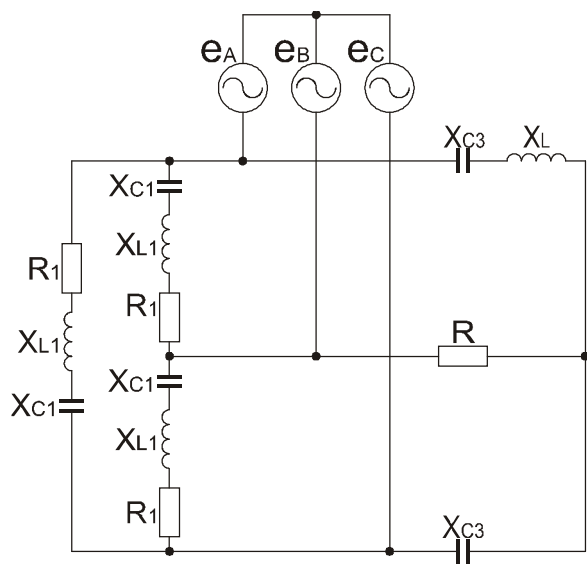


Рисунок 2.10

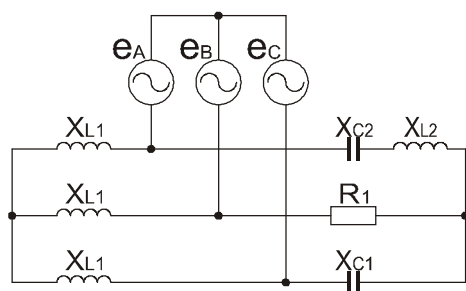


Рисунок 2.11

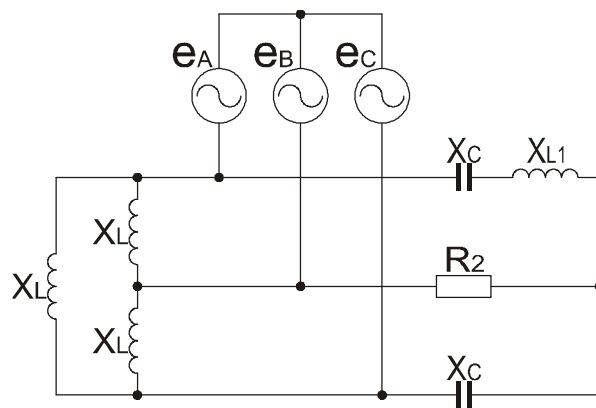


Рисунок 2.12

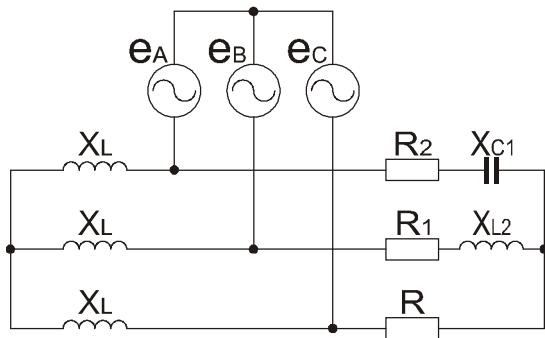


Рисунок 2.13

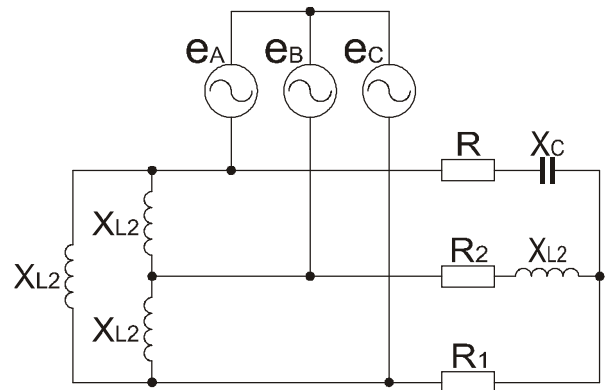


Рисунок 2.14

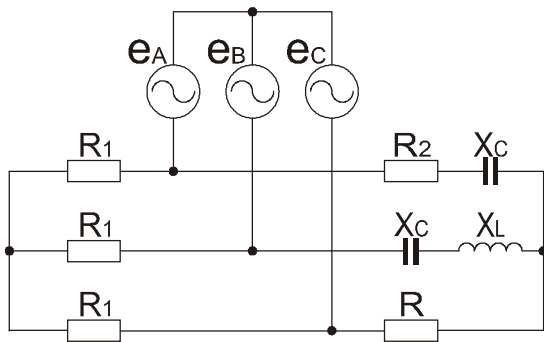


Рисунок 2.15

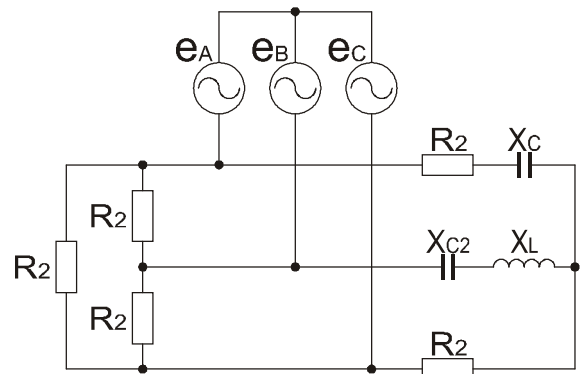


Рисунок 2.16

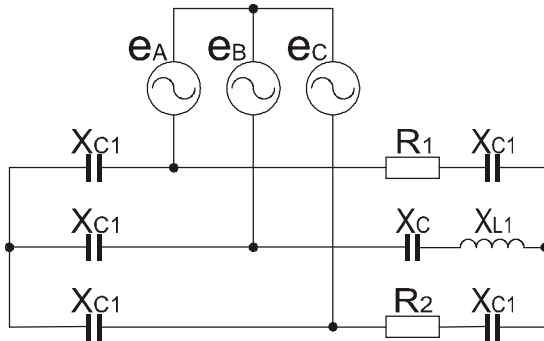


Рисунок 2.17

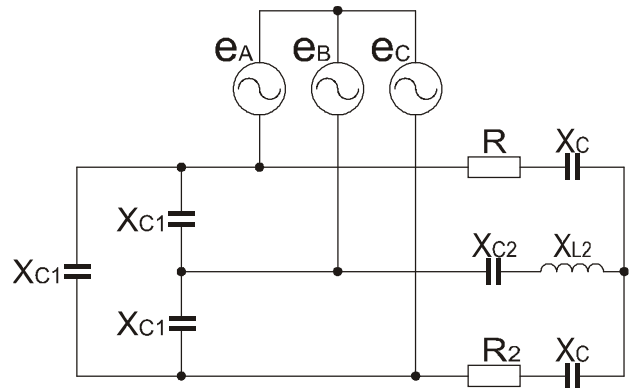


Рисунок 2.18

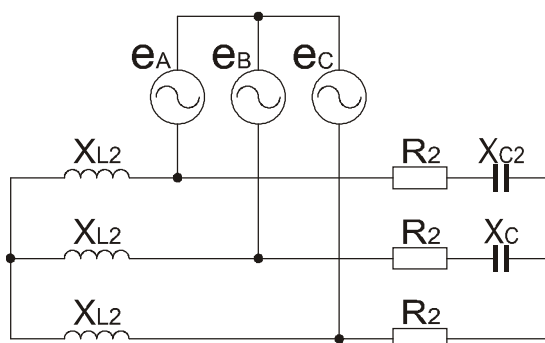


Рисунок 2.19

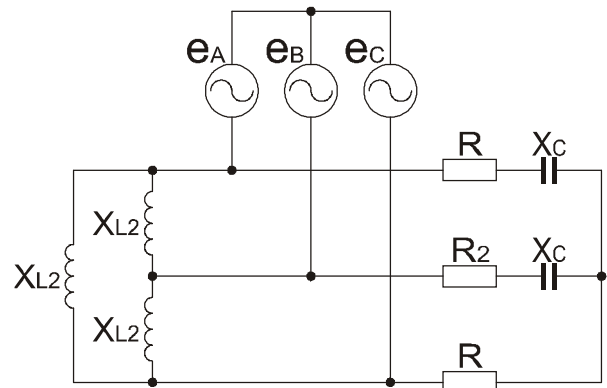


Рисунок 2.20

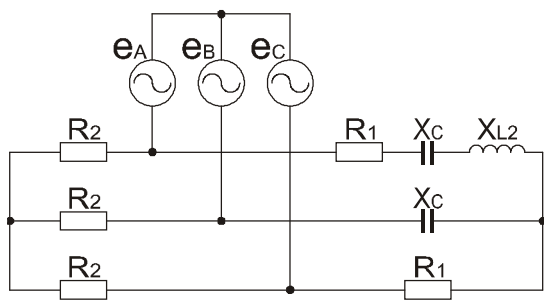


Рисунок 2.21

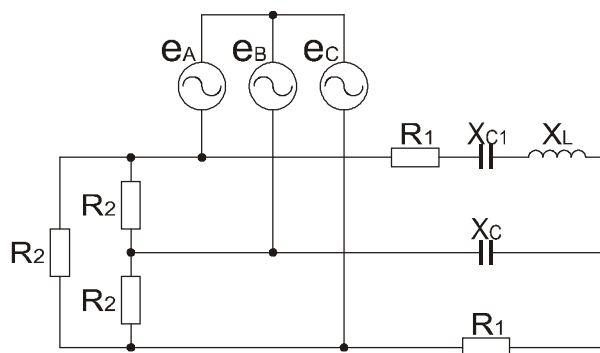


Рисунок 2.22

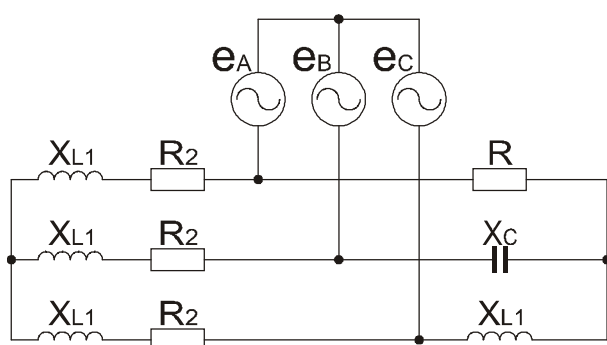


Рисунок 2.23

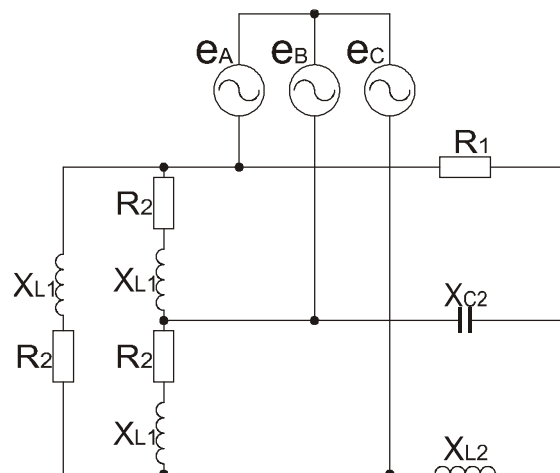


Рисунок 2.24

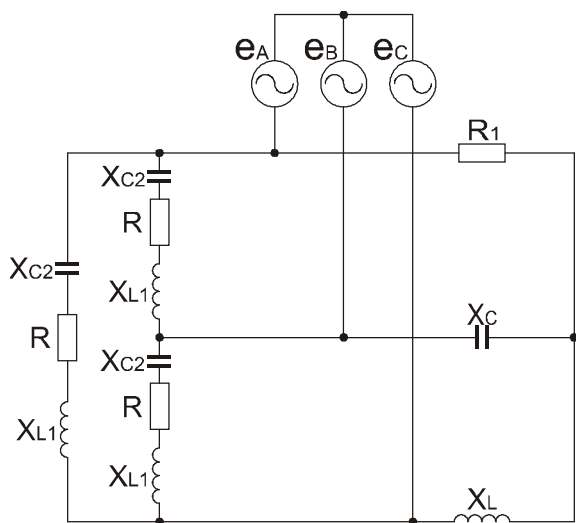


Рисунок 2.25

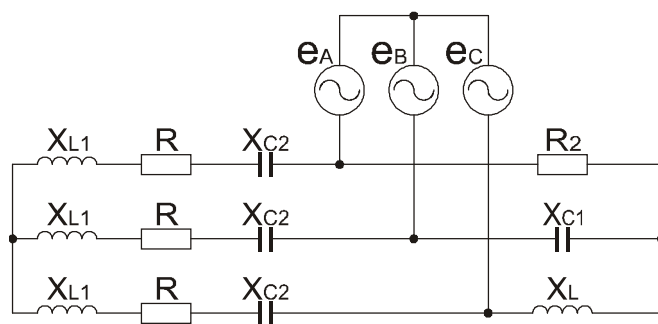


Рисунок 2.26

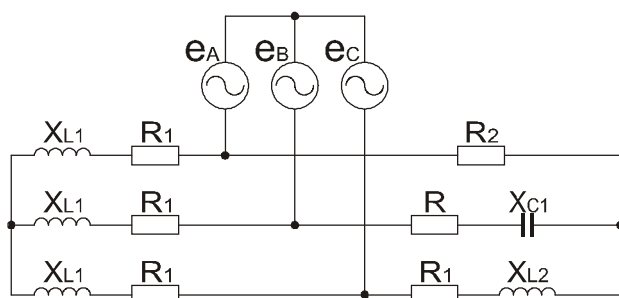


Рисунок 2.27

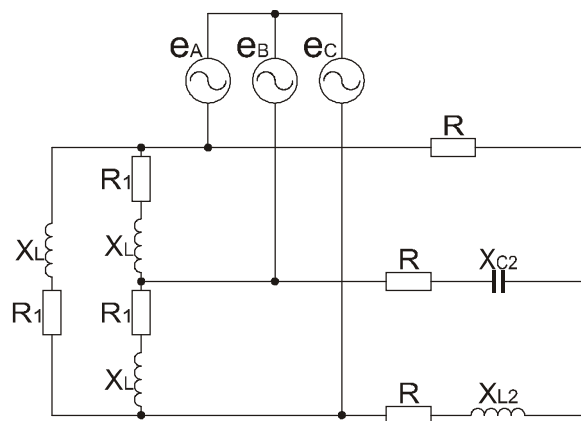


Рисунок 2.28

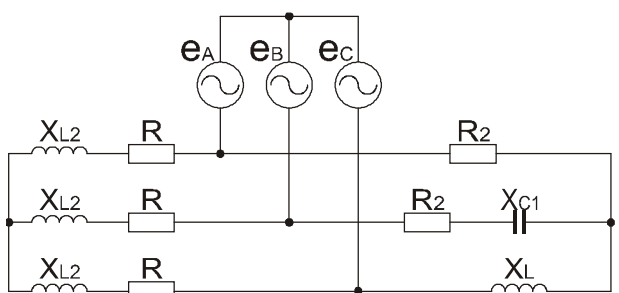


Рисунок 2.29

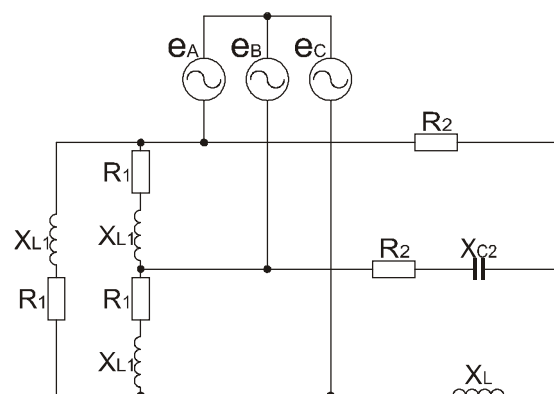


Рисунок 2.30

ЗАДАЧА 3

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Рассчитать токи и напряжения ветвей электрической цепи, в которой происходит коммутация. Номер варианта схемы (рис. 3.1-3.16) и значения параметров элементов схемы (табл. 3) определяются номером студента в групповом журнале

Для студентов заочной формы обучения номер варианта соответствует двум последним цифрам шифра зачетной книжки (с чисел 31, 61, 91 список вариантов начинается с начала. Например, шифру 45 соответствует 15 вариант).

Требуется выполнить следующее:

1. Рассчитать мгновенные значения величин, указанных в таблице 3, после выполнения коммутации классическим методом.
2. Построить графики изменения искомых величин в зависимости от времени в интервале от $t=0$ до $t=4 / |P/min|$, где $|P/min|$ – меньший по модулю корень характеристического уравнения.

Таблица 3 Значения параметров элементов схем

Вариант	Схема	Е, В	Ј, А	Л1, мГн	Л2, мГн	С1, мкФ	С2, мкФ	R1, Ом	R2, Ом	R3, Ом	Найти	Ключ
1	1	120	-	1	-	10	-	4	4	8	іс, і1	3
2	2	-	5	1	-	10	-	20	20	10	uc, ic	P
3	3	120	-	10	-	10	-	100	500	500	iL, uL	3
4	4	-	10	1	-	500	-	2	2	6	uc, i2	P
5	5	120	-	1	-	10	-	1	3	3	iL, u2	3
6	6	-	30	5	-	4	-	20	10	20	uc, ic	3
7	7	60	-	2	-	5	-	10	10	10	uL, iL	P
8	8	-	30	0,2	-	10	-	5	5	10	uc, ic	3
9	9	120	-	-	-	10	50	10	20	10	uc1, ic	P
10	10	-	5	-	-	20	40	10	20	30	uc1,ic1	3
11	11	60	-	10	30	-	-	4	4	8	uL1, iL1	3
12	12	-	12	1	4	-	-	4	6	8	iL1, i1	3
13	13	120	-	2	8	-	-	4	4	8	uL1, iL1	P
14	14	-	10	-	-	10	30	6	4	2	uc1, ic1	P
15	15	80	-	1	5	-	-	8	4	4	uL1, iL1	3
16	16	-	2	-	-	10	20	5	15	20	uc1, ic1	P
17	1	100	-	1	-	0,5	-	10	5	5	u2, iL1	P
18	2	-	2	1	-	1	-	40	20	10	uL, iL	P
19	3	100	-	10	-	1	-	40	60	60	uc, i3	P
20	4	-	4	1	-	10	-	4	4	2	uL, iL	3
21	5	120	-	5	-	1	-	2	4	2	uc, u3	P
22	6	-	4	10	-	1	-	30	20	10	uL, iL	3
23	7	60	-	1	-	0,2	-	20	15	5	uc, u3	3
24	8	-	6	1	-	0,5	-	2	4	4	iL, uL	3
25	9	80	-	-	-	20	10	5	15	20	uc2, ic2	3
26	10	-	6	-	-	4	2	10	20	10	uc2, u3	P
27	11	30	-	5	15	-	-	5	15	5	u3, iL2	P
28	12	-	12	4	2	-	-	2	4	6	iL2, i2	3
29	13	60	-	6	1	-	-	4	6	10	uL2, iL2	P
30	14	-	4	-	-	20	10	40	20	60	uc2, ic2	3

Примечание: 3 – ключ s при коммутации цепи замыкается; P –

размыкается.

Рисунок 3. Расчетные схемы вариантов.

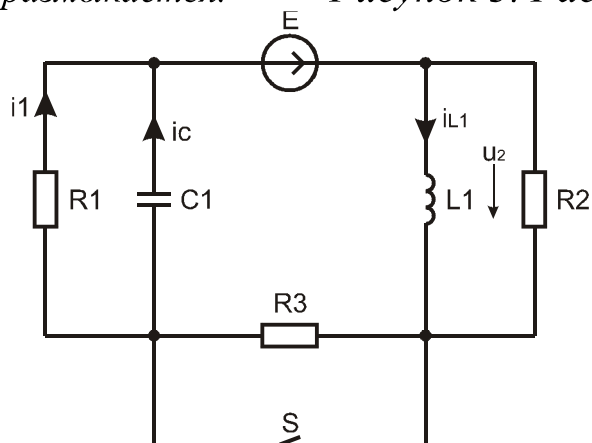


Рисунок 3.1

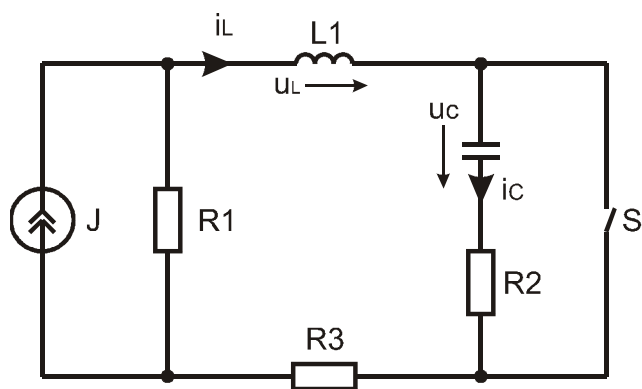


Рисунок 3.2

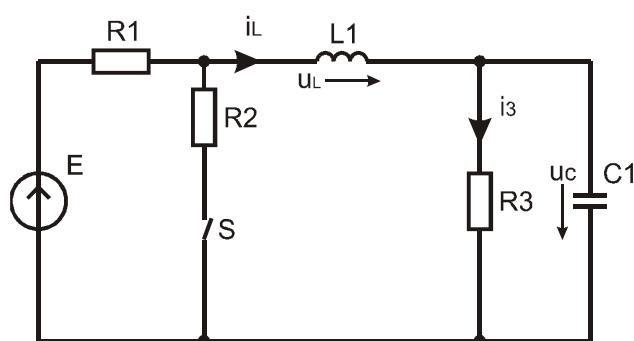


Рисунок 3.3

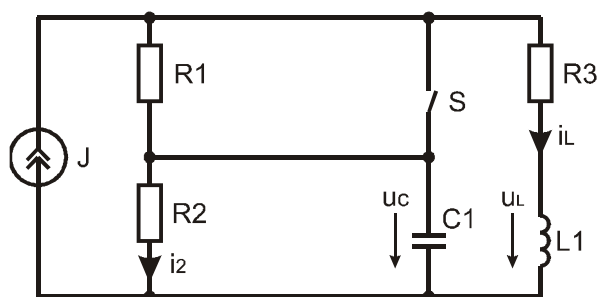


Рисунок 3.4

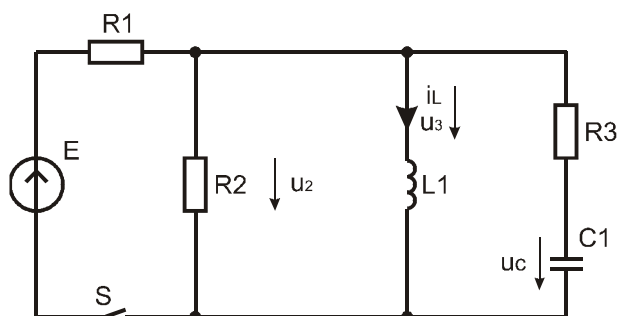


Рисунок 3.5

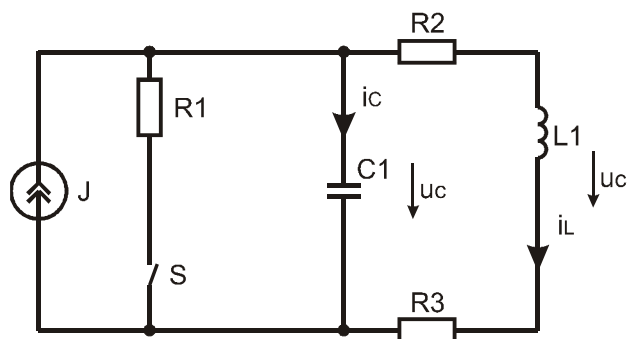


Рисунок 3.6

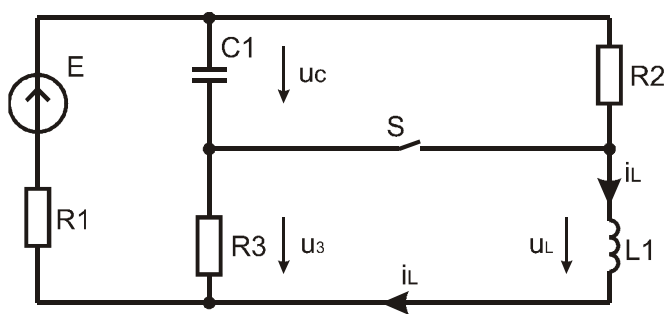


Рисунок 3.7

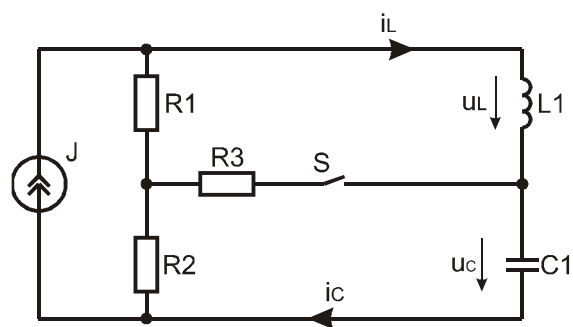


Рисунок 3.8

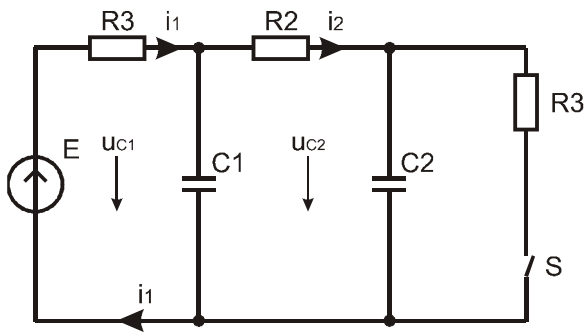


Рисунок 3.9

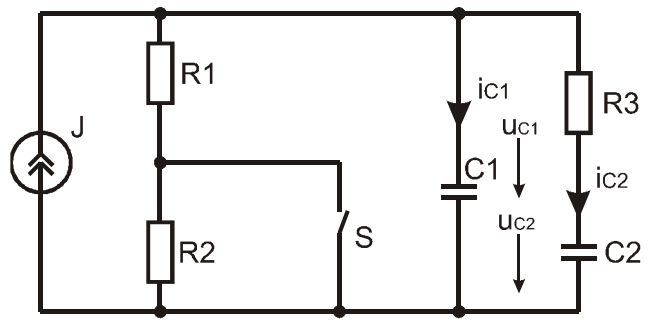


Рисунок 3.10

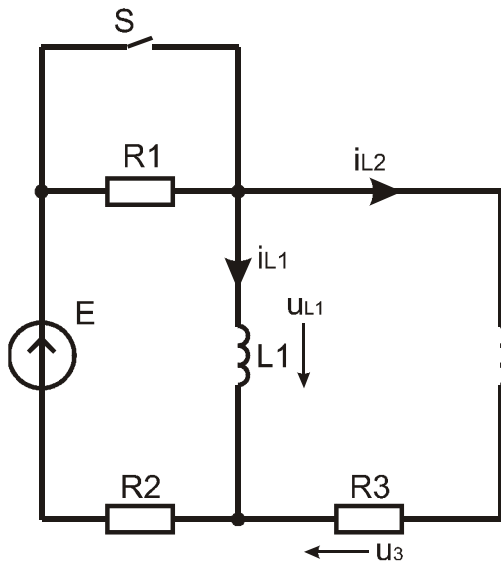


Рисунок 3.11

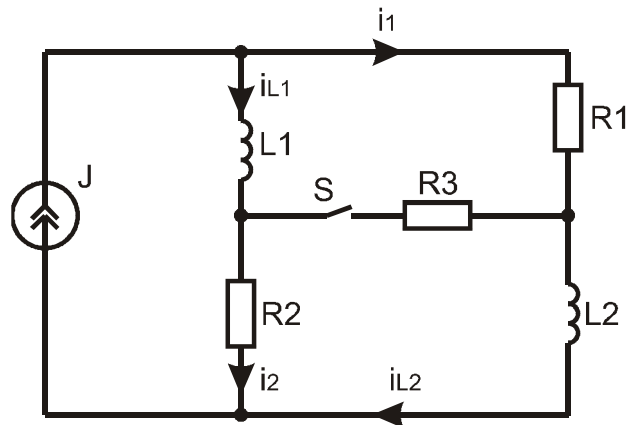


Рисунок 3.12

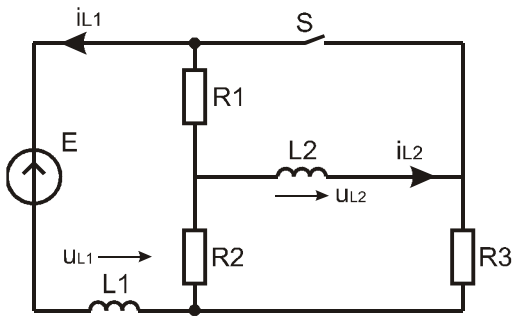


Рисунок 3.13

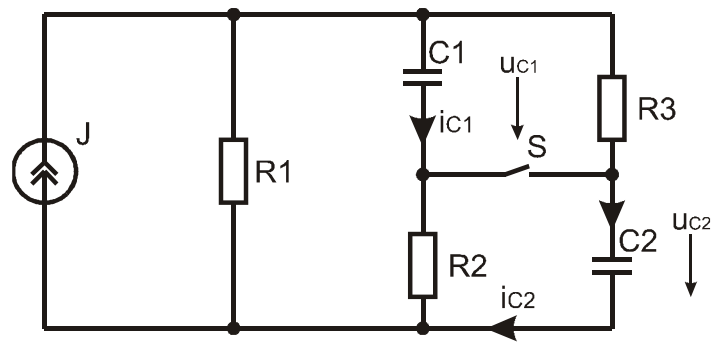


Рисунок 3.14

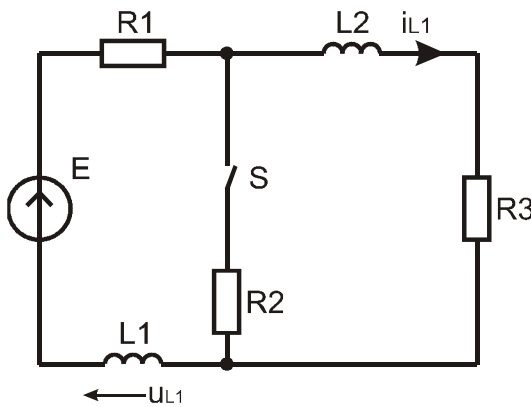


Рисунок 3.15

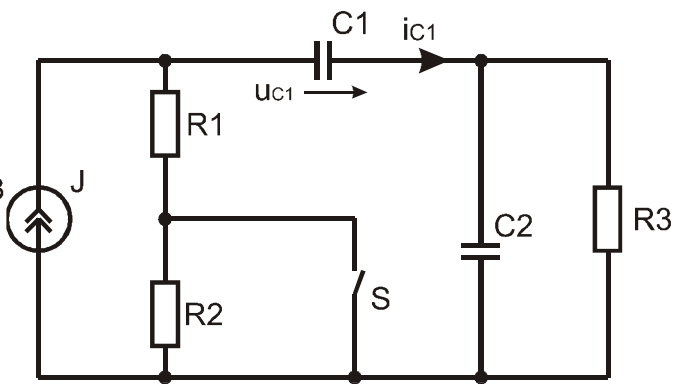


Рисунок 3.16