



ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по выполнению домашней контрольной работы по дисциплине**

Теоретические основы электротехники

**Направленность (профиль) образовательной программы**

«Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике»

**Направление подготовки**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Для обучающихся заочной формы обучения

Челябинск, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Методические рекомендации по выполнению контрольных заданий .....	4
Задания для домашней контрольной работы №1.....	6
Задания для домашней контрольной работы №2.....	11
Рекомендуемый список литературы .....	15

## **Введение**

Задания к контрольной работе составлены в соответствии с программой по курсу «Теоретические основы электротехники». Целью работы является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса, а также приобретение практических навыков.

Выполнение домашней контрольной работы является важной составляющей наряду с практическими и лекционными занятиями. Задачами выполнения контрольной работы является углубление и закрепление знаний, полученных студентами на лекциях и практических занятиях, развитие навыков самостоятельной работы с профессиональными источниками информации и практической работы по проведению необходимых расчетов и составлению заключения по результатам анализа.

Курс дисциплины «Теоретические основы электротехники» является фундаментом образования обучающегося по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, имеющим важное значение для изучения специальных электротехнических дисциплин.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине указан в рабочей программе дисциплины.

## Методические рекомендации по выполнению контрольных заданий

Контрольная работа оформляется в соответствии с требованиями «Общих методических указаний по выполнению и оформлению домашней контрольной работы студентами-заочниками»

Контрольная работа составлена в 100 вариантах. **Исходные расчётные данные к задачам (номер варианта) определяются по двум последним цифрам зачетной книжки обучающегося:** по предпоследней выбирают номер схемы, по последней - номер строки в таблице данных. Например, для шифра 19301428 выбирается схема - 2, строка таблицы - 8.

К выполнению контрольной работы следует приступать только после изучения теоретического материала по соответствующей теме, изложенному в учебниках и методических указаниях, где подробно излагается ход решения аналогичной задачи.

На титульном листе указать наименование задания, номер группы, фамилию и инициалы исполнителя, а также шифр студента.

В пояснительной записке представить текст (условие) задания, схему электрической цепи и числовые значения параметров. Решение должно сопровождаться краткими пояснениями. При необходимых преобразованиях следует вычерчивать все промежуточные схемы.

Текст, формулы и числовые выкладки должны быть написаны чернилами чётко и аккуратно. Схемы, векторные диаграммы и графики должны вычерчиваться с помощью чертёжных принадлежностей.

При выполнении контрольной работы необходимо придерживаться следующих правил:

1. Студент обязан делать контрольную работу только своего варианта в сроки, предусмотренные графиком.

2. Контрольную работу следует выполнять в ученической тетради чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля (3 – 4 см) для замечаний рецензента. Рекомендуется в конце тетради указать список используемой литературы и оставить несколько чистых листов для исправлений и дополнений в соответствии с указаниями рецензента.

3. На обложке тетради студент должен указать свою фамилию, имя, отчество, также название работы, номер варианта, форму обучения, специальность, курс, номер группы, домашний адрес и дату отправки.

4. Перед решением задачи нужно полностью выписать ее условие. Если несколько задач имеют общую формулировку, переписывать следует только условие задачи нужного варианта. Решение каждой задачи следует сопровождать подробными ссылками на соответствующие формулы, теоремы и правила. Вычисления должны быть доведены до конечного числового результата. Ответы и выводы, полученные при решении задач, следует подчеркнуть.

5. После получения отрецензированной работы студенту необходимо исправить все отмеченные ошибки и недочеты. Если работа

возвращена на доработку, то следует переделать те задачи, на которые указывает рецензент, а при отсутствии такого указания контрольная работа должна быть выполнена заново.

Переделанная работа высылается на повторное рецензирование обязательно с незначенной ранее работой и рецензией к ней. При этом на обложке следует указать фамилию рецензента.

б. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, к зачету не принимаются и возвращаются без рецензирования для переработки.

## Задания для домашней контрольной работы №1

### Задача 1

#### Расчет линейной электрической цепи постоянного тока.

Для электрической цепи, соответствующей номеру варианта, выполнить следующее:

1. Написать уравнения по законам Кирхгофа (решать полученную систему не требуется).
2. Выполнить расчёт токов во всех ветвях методом контурных токов.
3. Проверить правильность решения по второму закону Кирхгофа.
4. Составить баланс мощностей (проверить, равна ли сумма мощностей источников сумме мощностей потребителей).
5. Определить ток в первой ветви по методу эквивалентного генератора. Рассчитать и построить графики изменения тока, напряжения и мощности в функции от сопротивления этой ветви.

Таблица 1

	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	$E_6$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$
1	40	20	70	50	60	30	5	8	15	4	6	9
2	20	20	60	60	75	40	80	90	6	12	8	15
3	90	100	30	75	50	120	15	12	6	8	10	14
4	60	50	70	80	100	40	25	10	12	6	20	8
5	100	30	60	90	40	80	15	6	10	18	8	5
6	20	40	90	30	60	50	10	4	16	8	12	25
7	80	100	60	50	90	30	16	10	20	6	18	22
8	40	120	80	90	30	50	12	15	10	8	3	9
9	90	80	120	50	75	60	18	6	20	12	15	9
10	80	60	75	100	50	90	20	15	25	10	5	14

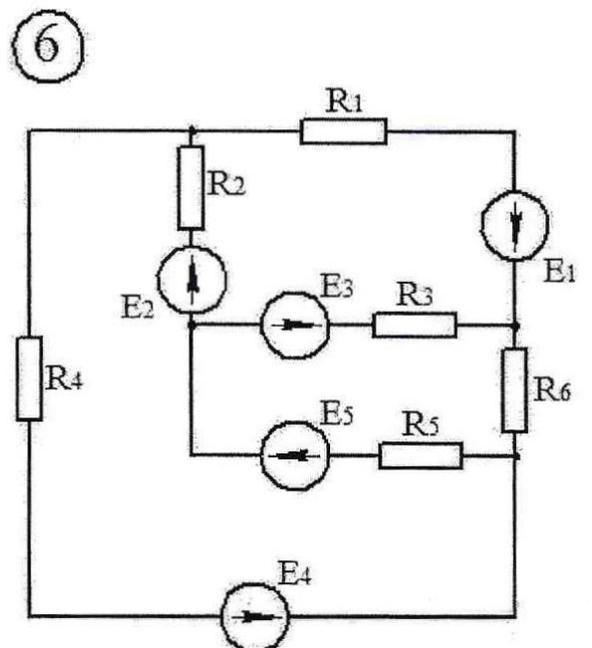
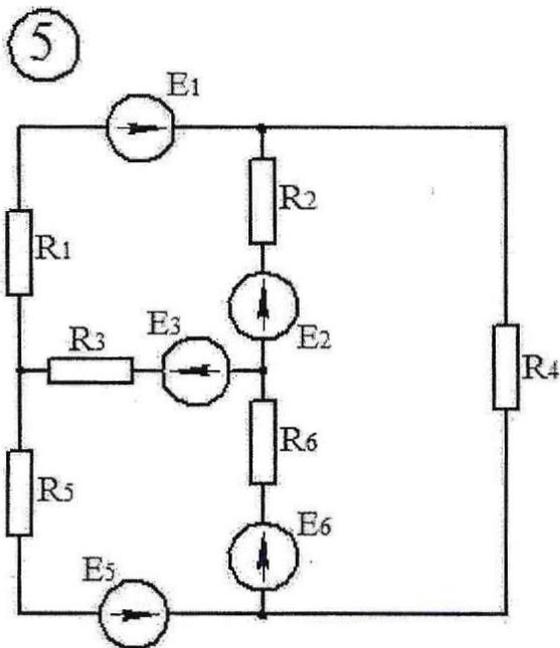
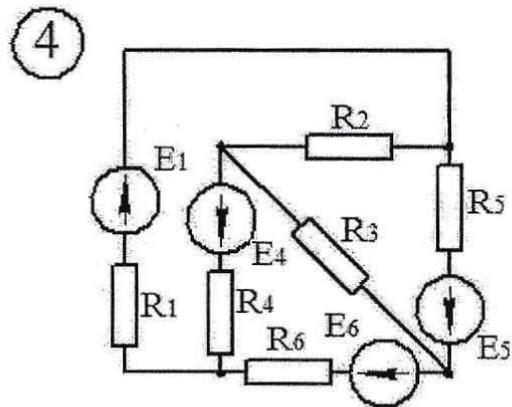
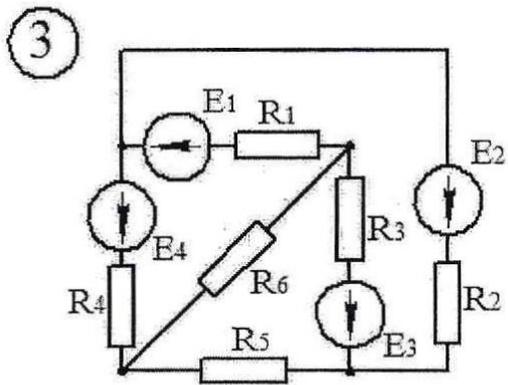
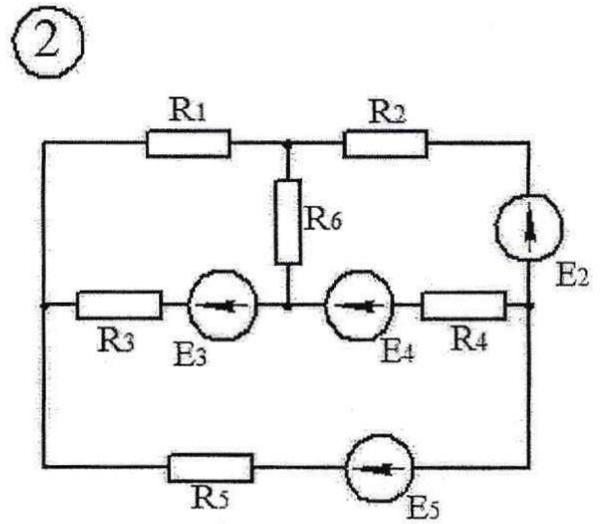
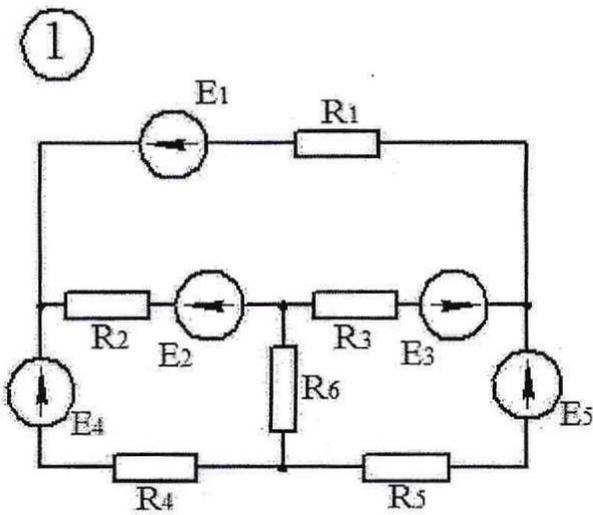


Рисунок 1 – Схемы к задаче 1

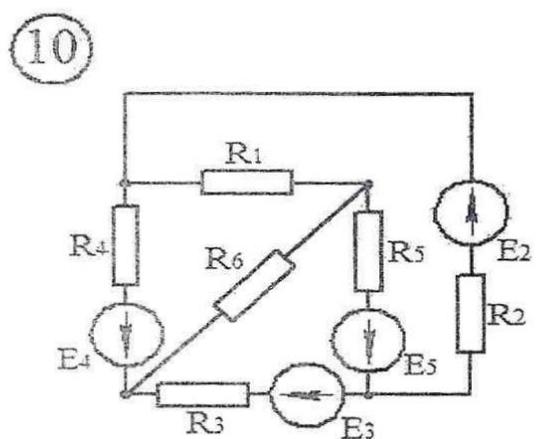
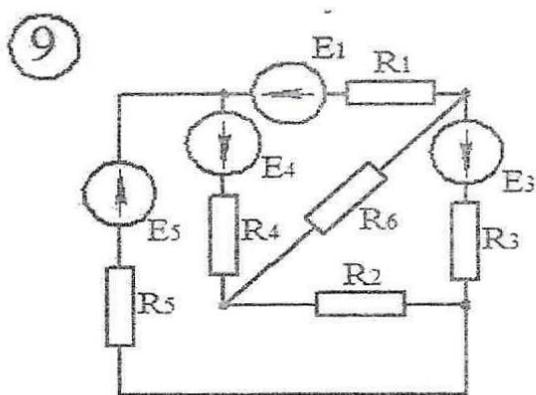
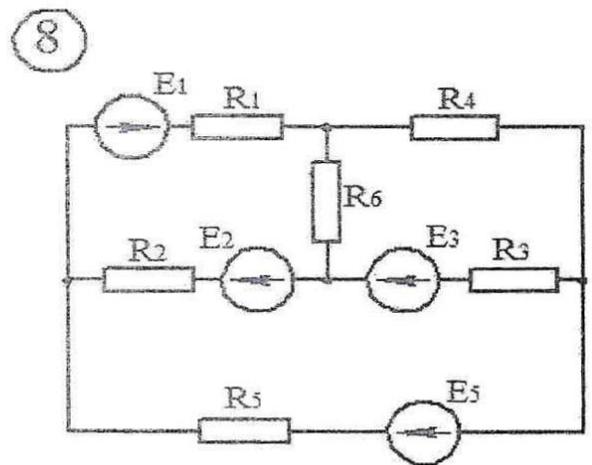
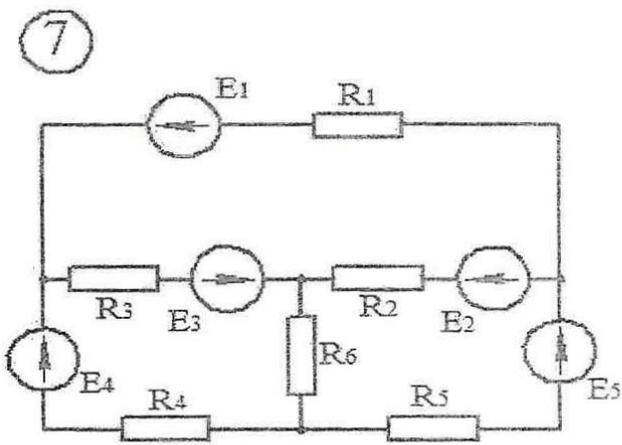


Рисунок 1 – Схемы к задаче 1

## Задача 2

### Расчет линейной электрической цепи переменного синусоидального тока.

Для электрической цепи, соответствующей номеру варианта, выполнить следующее:

Заданы параметры цепи и напряжение на входе цепи:

$$u = U_m \cdot \sin(\omega t + \psi)$$

Требуется:

1. Определить токи и напряжения на всех участках цепи комплексным способом.
2. Записать выражения для мгновенных значений всех токов и напряжений.
3. Составить баланс активных и реактивных мощностей.
4. Построить в масштабе векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

Числовые данные приведены в таблице 2, схемы показаны на рисунке 2.

Таблица 2

	R <sub>1</sub> Ом	L <sub>1</sub> мГн	C <sub>1</sub> мкФ	R <sub>2</sub> Ом	L <sub>2</sub> мГн	C <sub>2</sub> мкФ	R <sub>3</sub> Ом	L <sub>3</sub> мГн	C <sub>3</sub> мкФ	U <sub>m</sub> В	Ψ <sub>u</sub> рад	f Гц
1	12	70	500	18	30	125	10	50	450	250√2	π/6	50
2	15	25	125	12	80	500	8	10	200	50√2	π/4	50
3	10	60	600	16	15	150	12	75	400	300√2	π/3	50
4	20	20	100	10	70	400	14	30	125	140√2	π/2	150
5	8	50	650	12	20	200	15	70	500	160√2	π/6	50
6	18	100	300	6	25	125	10	60	400	150√2	π/4	150
7	12	25	150	9	60	600	18	40	100	100√2	π/3	50
8	15	30	175	10	90	300	6	10	250	170√2	π/2	100
9	20	80	450	15	30	175	10	50	600	280√2	π/6	50
10	16	40	100	8	50	500	12	20	200	360√2	π/2	50

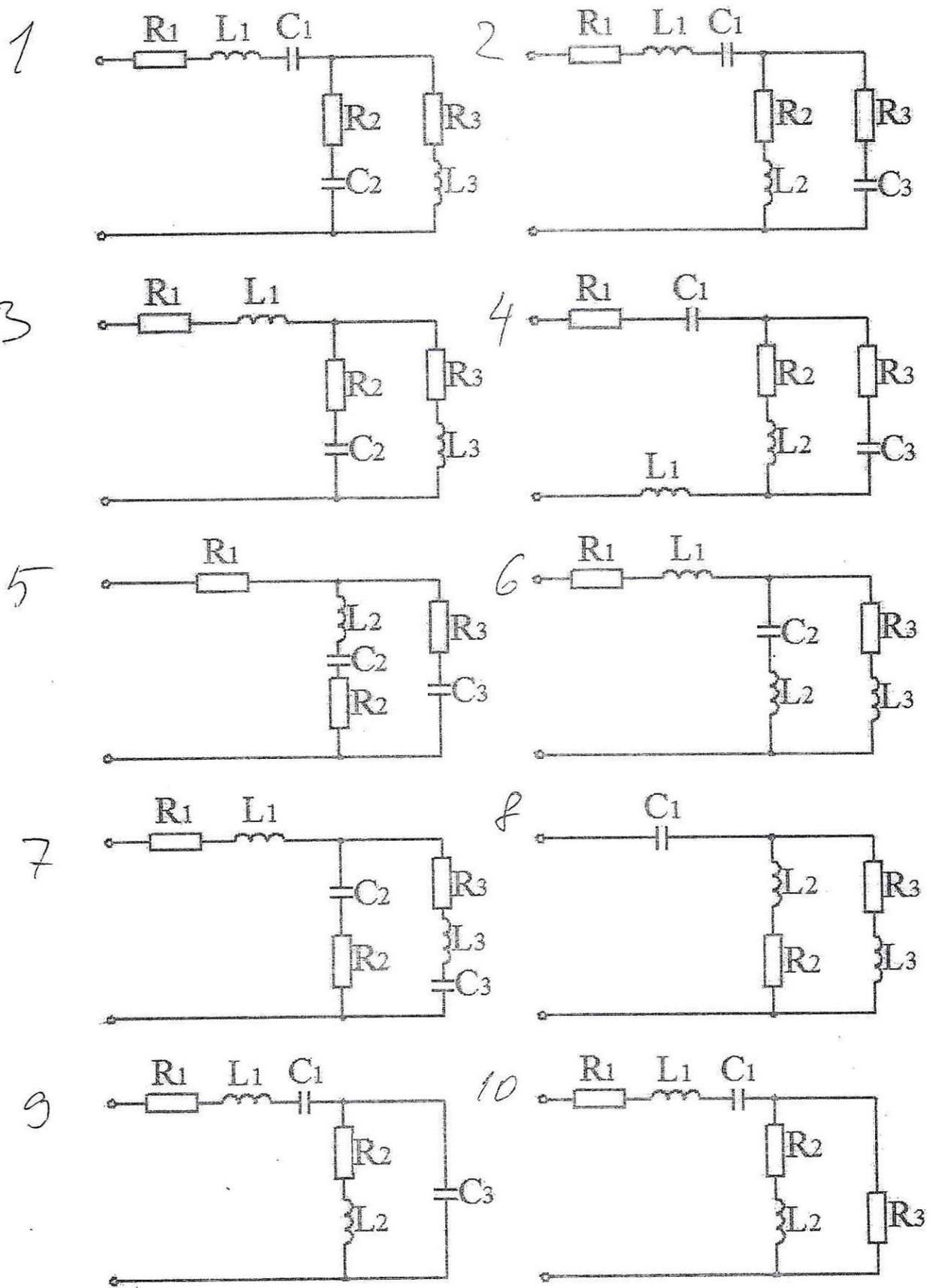


Рисунок 2 – Схемы к задаче 2

## Задания для домашней контрольной работы №2

### Задача 1 Расчет трехфазной цепи.

Для заданной трёхфазной цепи требуется:

1. В симметричном режиме определить токи и напряжения на всех элементах цепи.
2. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.
3. Определить активную и реактивную мощности цепи.
4. Методом двух ваттметров определить активную мощность на входе цепи. Проверить баланс активных мощностей.
5. Нарисовать схему цепи и рассчитать токи и напряжения в случае обрыва одного из линейных проводов ( $Aa$ ,  $Bb$  или  $Cc$ ). Построить векторные диаграммы.
6. Нарисовать схему цепи и рассчитать токи и напряжения в случае короткого замыкания одной из фаз нагрузки (например,  $ap$  в схемах 5...0,  $ab$  - в схемах 1, 2, 3, 4). Построить векторные диаграммы.

Схемы электрической цепи заданы на рисунке, а параметры ветвей схемы приведены в таблице параметров схемы. Во всех вариантах линейное напряжение равно 380 В, частота 50 Гц.

Таблица 3 Параметры элементов цепи

№	R, Ом	L, мГн	C, мкФ
1	10	30	100
2	20	40	80
3	15	35	70
4	18	40	120
5	30	50	150
6	25	100	200
7	35	150	50
8	50	120	90
9	40	110	60
0	60	200	80

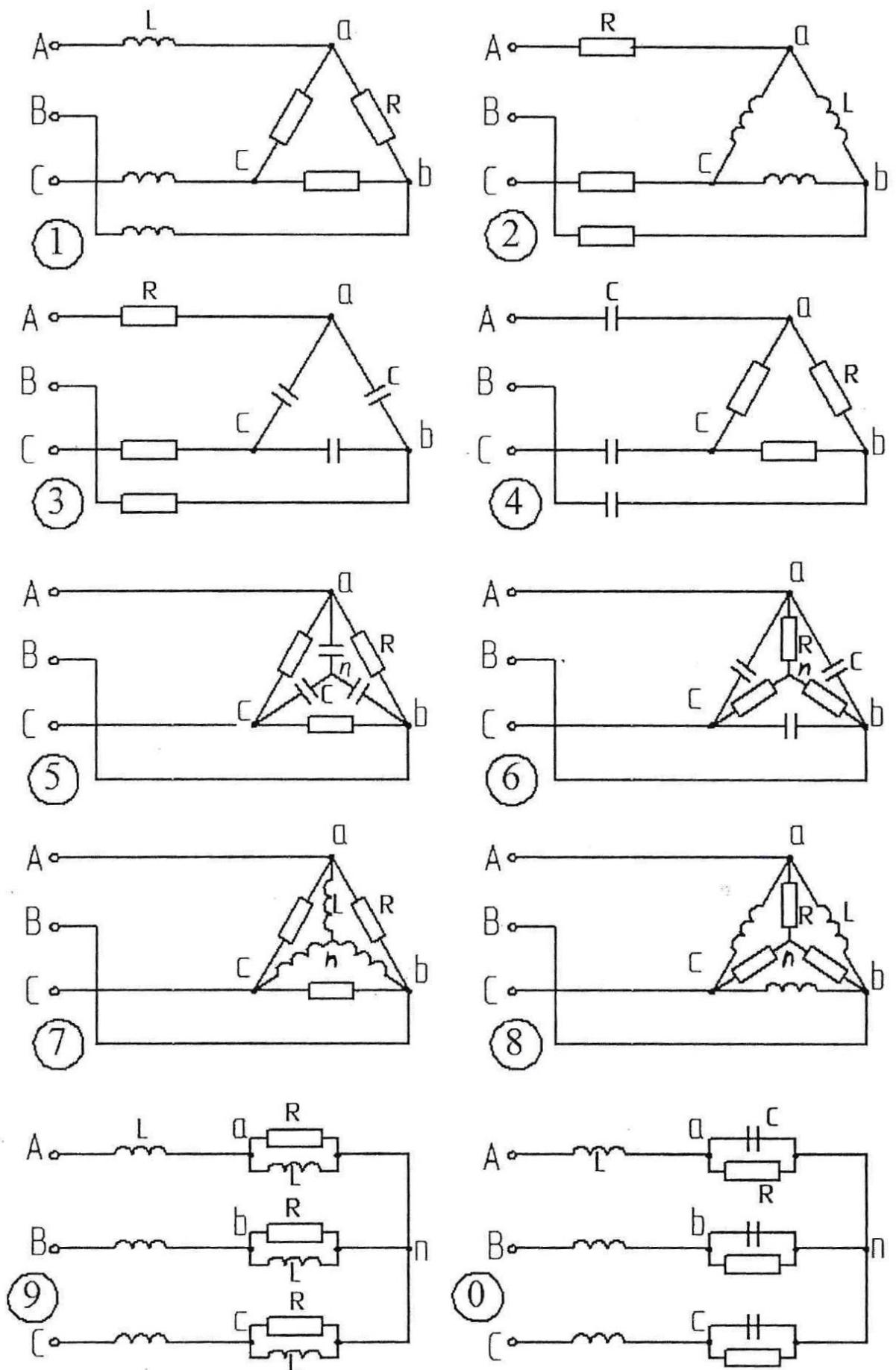


Рисунок 3 – Схемы к задаче 1

## Задача 2

### Расчет переходного процесса в линейной электрической цепи.

В электрической цепи с известными параметрами (см. рис. к задаче 2) при неизменном приложенном напряжении происходит замыкание или размыкание ключа.

Для заданного варианта схемы и параметров цепи требуется:

1. Определить законы изменения тока и напряжения на индуктивности и конденсаторе после замыкания ключа классическим методом.

2. Сделать необходимые расчёты и построить графики изменения этих величин (4 графика).

Таблица 4 Параметры элементов цепи

Данные к схемам	U, В	L, мГн	C мкФ	$R_1=R_2$ , Ом
1	100	40	600	8
2	100	45	550	9
3	100	50	500	10
4	100	60	530	11
5	100	60	580	12
6	120	55	600	13
7	120	55	570	7
8	120	50	530	12
9	120	45	600	9
10	120	40	550	8

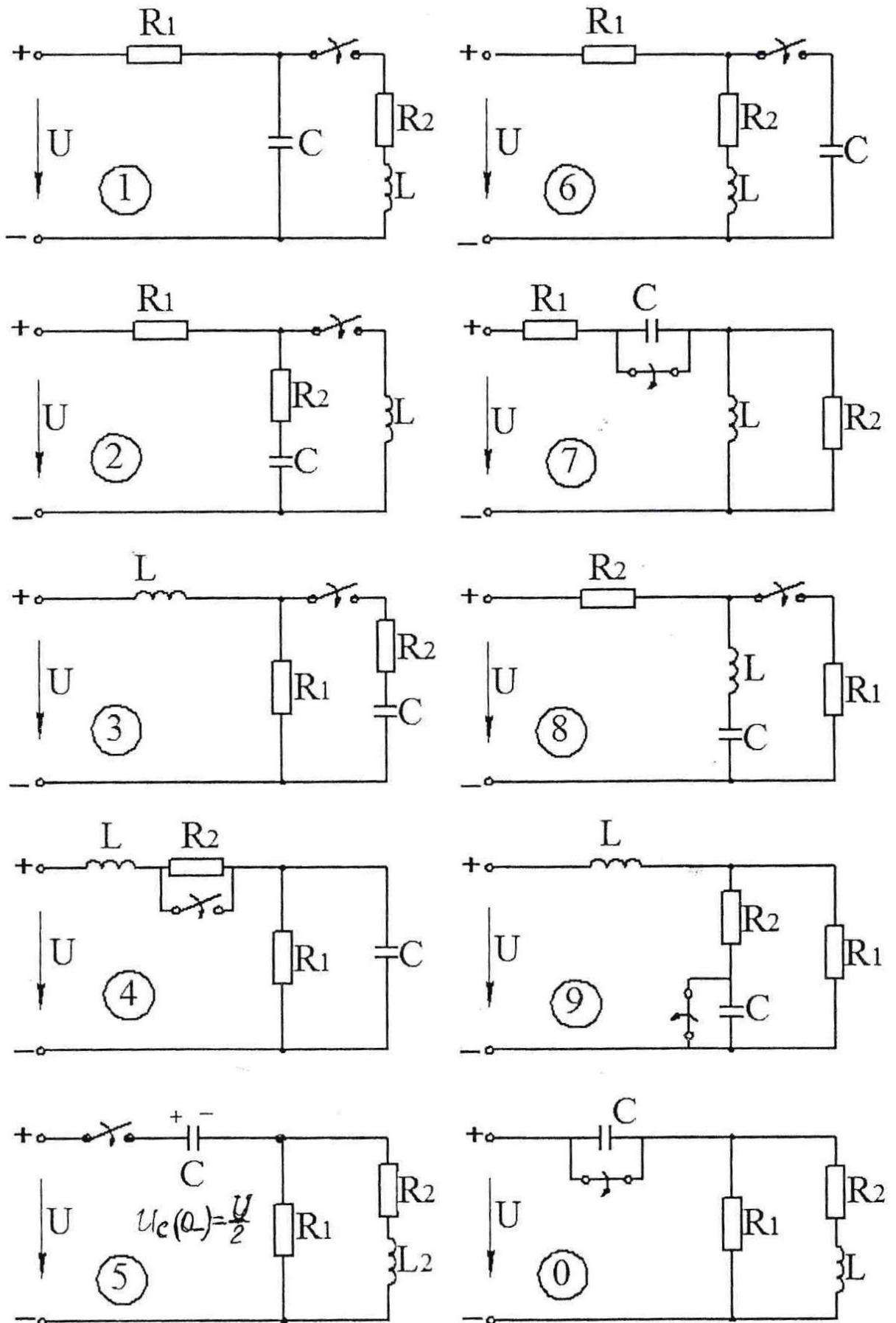


Рисунок 4 – Схемы к задаче 2

## **Рекомендуемый список литературы**

Список литературы представлен в рабочей программе дисциплины.