

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 17:07:01
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
«Методы решения задач электроэнергетики и электротехники»

Направленность (профиль)

**Передача и распределение электрической энергии в
системах электроснабжения**

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2022 г

Реализуется во 2 семестре

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

1. Назначение фонда оценочных средств – комплекта методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Методы решения задач электроэнергетики и электротехники».
3. Разработчик Ростова А.Т. – профессор кафедры физики, электротехники и электроэнергетики
4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель	Масютина Г.В. – зав. кафедрой физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Члены комиссии:	Ростова А.Т. – профессор кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
	Колесников Г.Ю. – доцент кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Представитель организации-работодателя	Елисеев М.А. – главный энергетик ОАО «Пятигорский хлебокомбинат» (Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Методы решения задач электроэнергетики и электротехники»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды реализуемых компетенций (индикатора)	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
2 семестр						
ОПК-3 ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Самостоятельное изучение литературы по темам 1- 8	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	99,945	11,105	111,05
ОПК-3 ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Подготовка к лекциям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	0,54	0,06	0,6
ОПК-3 ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	0,54	0,06	0,6
ОПК-3 ИД-2 _{ОПК-3} ИД-3 _{ОПК-3}	Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	Комплект заданий для контрольной работы	9	1	10
Итого:				110,025	12,225	122,25

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК-3				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Знает методы и алгоритмы применения методов математического аппарата теории	Отсутствуют знания методов и алгоритмов применения методов математического аппарата теории	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания методов и алгоритмов применения методов математического аппарата теории	Обладает базовыми знаниями методов математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории	Демонстрирует уверенные знания методов и алгоритмов применения методов математического аппарата теории функций

переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Владеет математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач электроэнергетики и электротехники. ИД-2_{ОПК-3}	комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Отсутствуют умения применять математический аппарат для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач электроэнергетики и электротехники.	нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Демонстрирует уровень, недостаточный умения применять математический аппарат для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач электроэнергетики и электротехники.	функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Демонстрирует базовый уровень умения применять математический аппарат для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач электроэнергетики и электротехники.	нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Демонстрирует повышенный уровень для умения применять математический аппарат для разработки математических моделей процессов и явлений при исследовании и решении прикладных задач электроэнергетики и электротехники.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Знает методы и алгоритмы применения методов теории вероятностей и математической статистики в области электроэнергетики и электротехники. Применяет соответствующий математический аппарат для решения задач	Отсутствуют знания методов и алгоритмов применения методов теории вероятностей и математической статистики в области электроэнергетики и электротехники. Отсутствуют навыки применения соответствующего	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания методов и алгоритмов применения методов теории вероятностей и математической статистики в области электроэнергетики и электротехники.	Обладает базовыми знаниями методов и алгоритмов применения методов теории вероятностей и математической статистики в области электроэнергетики и электротехники.	Демонстрирует уверенные знания методов и алгоритмов применения методов теории вероятностей и математической статистики в области электроэнергетики и электротехники. Уверенно владеет

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	и электротехники.	навыками применения соответствующего математического аппарата для решения задач электроэнергетики и электротехники.	уровень владения навыками применения соответствующего математического аппарата для решения задач электроэнергетики и электротехники.	навыками применения соответствующего математического аппарата для решения задач электроэнергетики и электротехники.
--	-------------------	---	--	---

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рейтинговая оценка знаний студента

Рейтинговая оценка знаний студента ЗФО не предусмотрена.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену

Знать

1. Основные понятия, определения и теоремы теории графов
2. Связь между графом и матрицей
3. Матрица и уравнения сечений
4. Матрица и уравнения фундаментальных контуров
5. Граф электрической цепи
6. Основы теории сигнальных графов
7. Методика проведения анализа электрической цепи с помощью сигнальных графов
8. Комплексные числа
9. Геометрическое представление комплексных чисел
10. Модуль и аргумент комплексного числа
11. Тригонометрическая форма комплексного числа
12. Показательная форма комплексного числа
13. Алгебраические критерии устойчивости
14. Частотные критерии устойчивости
15. Транспортная задача
16. Топологические (геометрические) свойства электрической цепи

Уметь

1. Преобразования фундаментальных матриц
2. Методы расчета, основанные на непосредственном применении законов Кирхгофа

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

7. Определение параметров нагрузки в разветвленной цепи
8. Определение фактических токов электрической цепи
9. Определение токов в ветвях с использованием метода узловых потенциалов

Владеть

1. Матричный метод расчета
2. Метод расчета, основанный на применении законов Кирхгофа
3. Метод контурных токов
4. Метод узловых потенциалов
5. Потенциальная диаграмма
6. Метод эквивалентного генератора
7. Энергетический баланс в электрической цепи
8. Построение векторной диаграммы
9. Переход от комплексных величин к временным функциям
10. Применение закона Кирхгофа для определения тока в ветвях цепи
11. Построение потенциальной диаграммы для контура

1.Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

2.Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента ЗФО не предусмотрена.

3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН	
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по

образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два вопроса: по одному вопросу из категорий «знать и уметь, владеть».

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Оценочный лист

№ п/п	Ф.И.О. студента	Параметры состояния образованности									Итоговый балл
		Предметно-информационная составляющая образованности				Деятельностно-коммуникативная составляющая образованности			Ценностно-ориентационная составляющая образованности		
		Контроль-но-методический срез	Общеучебные умения и навыки			Уровень развития устной речи	Умение работать с информацией	Грамотность	Умение использовать полученные знания в повседневной жизни	Уровень адекватности самооценки	
Умение анализировать	Умение доказывать		Умение делать выводы								
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект вопросов по разделам дисциплины Граф электрической цепи и некоторые его подграфы.

1. Сформулируйте основные топологические понятия для электрических цепей.
2. Что такое узловая матрица?
3. Что такое контурная матрица?
4. Что такое матрица сечений?
5. Токи ветвей некоторой планарной цепи удовлетворяют следующей полной системе независимых уравнений:

$$I_1 + I_5 - I_8 = 0; I_2 + I_6 - I_5 = 0; -I_3 + I_7 - I_6 = 0; -I_4 + I_8 - I_7 = 0.$$

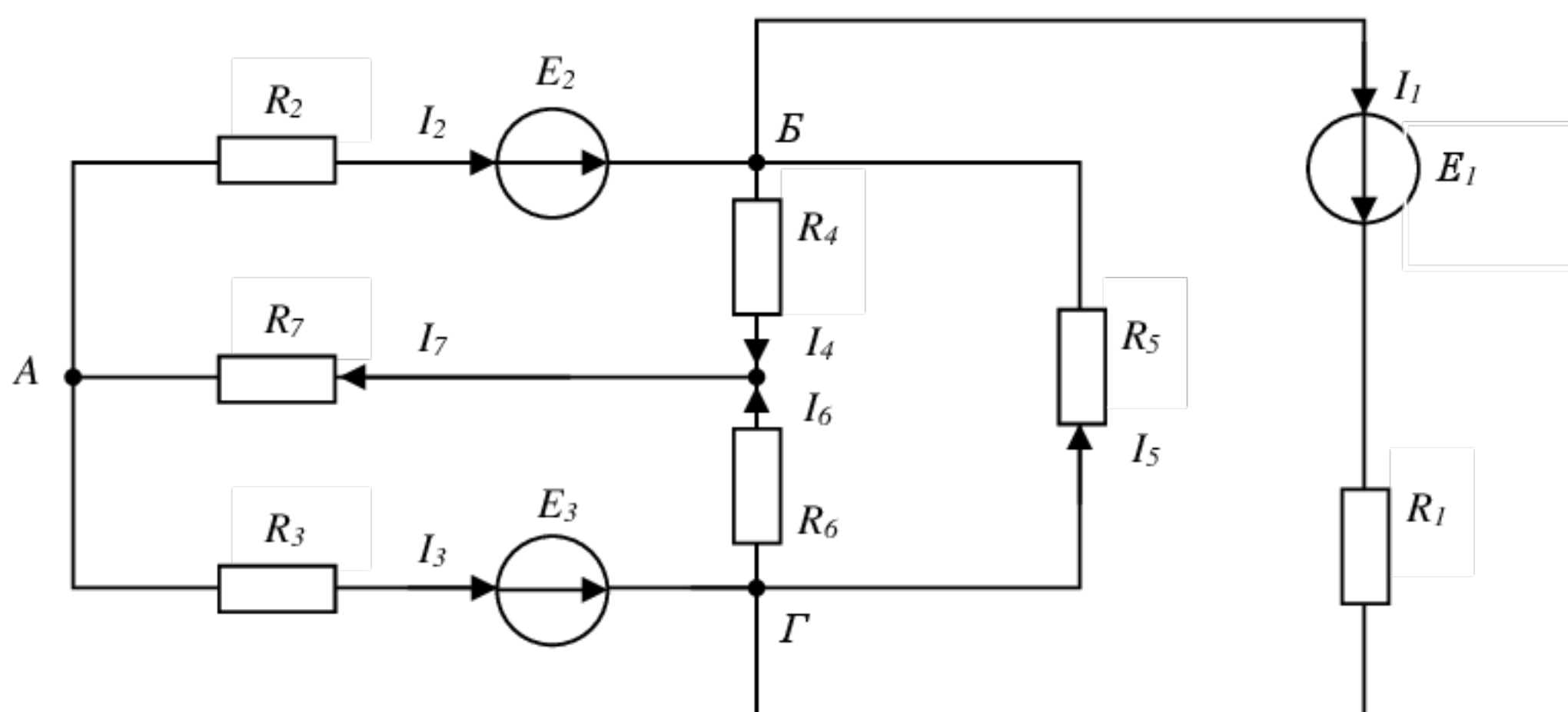
Восстановив граф цепи, составить матрицы главных контуров и сечений, приняв, что ветвям дерева присвоены первые номера.

Ответ:

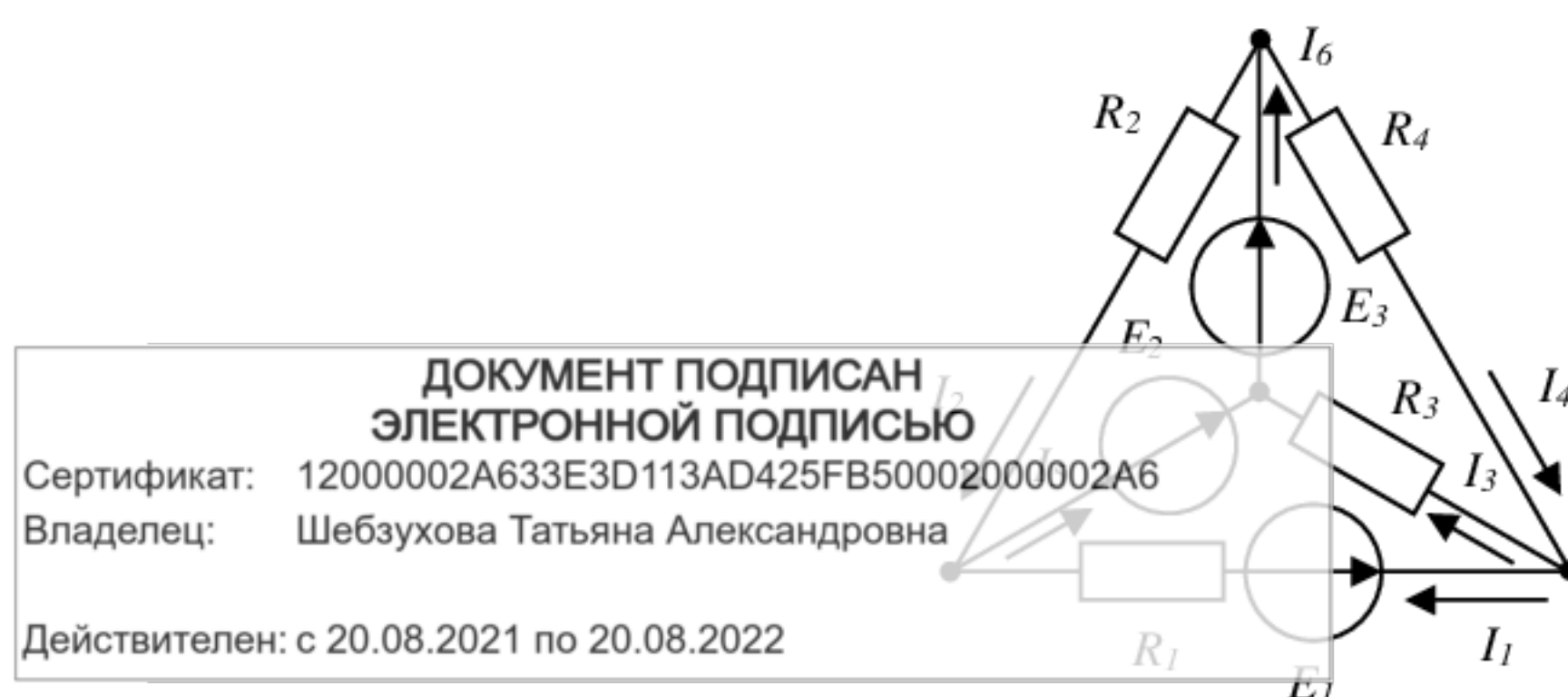
$$B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

Метод контурных токов.

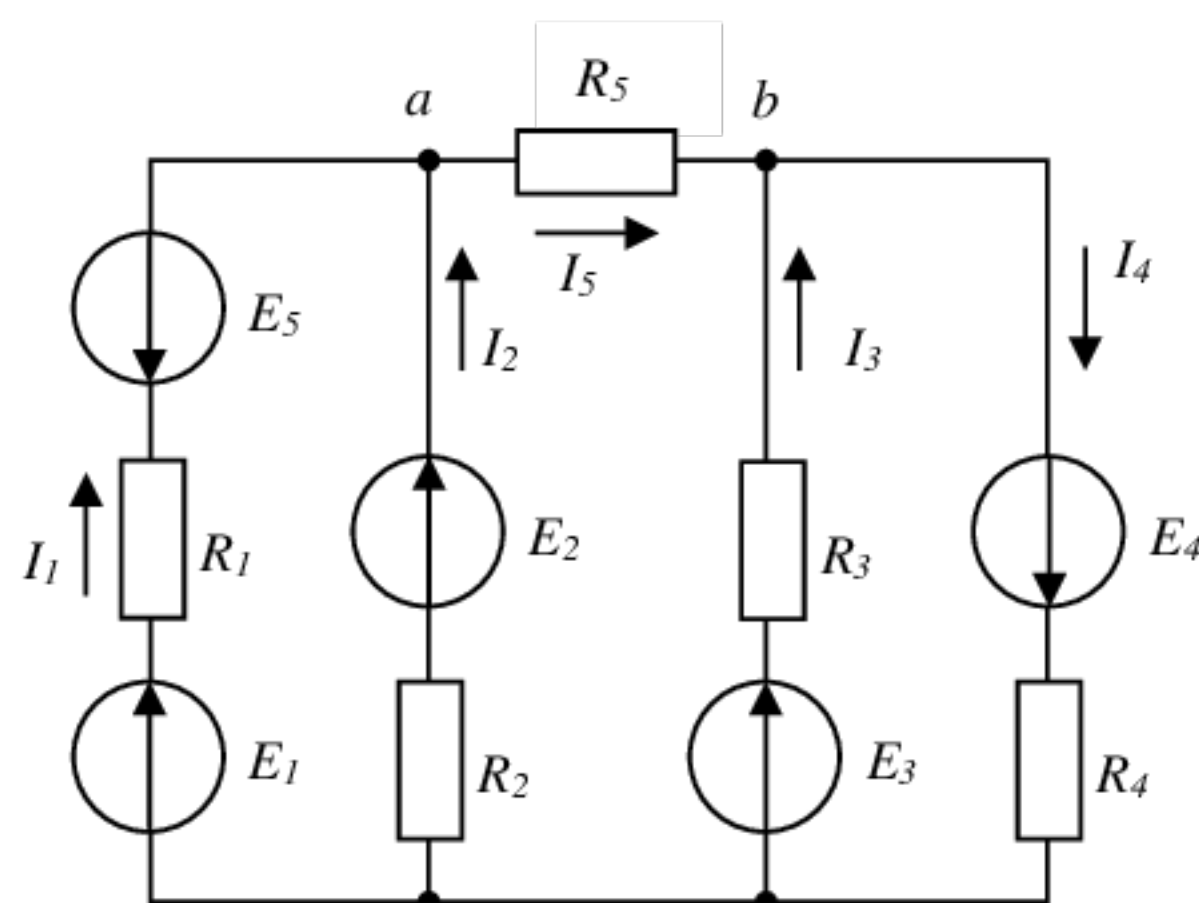
1. Сформулируйте метод контурных токов.
2. Как определяются фактические токи электрической цепи?
3. Для заданной схемы определить токи, используя метод контурных токов.



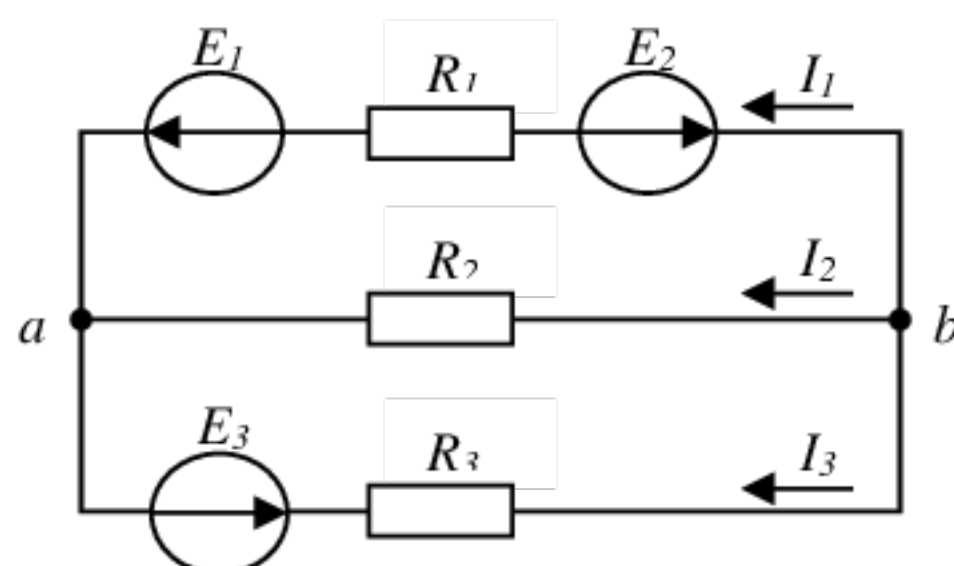
4. Используя метод контурных токов составить уравнения для определения токов в ветвях.



5. Используя метод контурных токов составить уравнения для определения токов в ветвях.

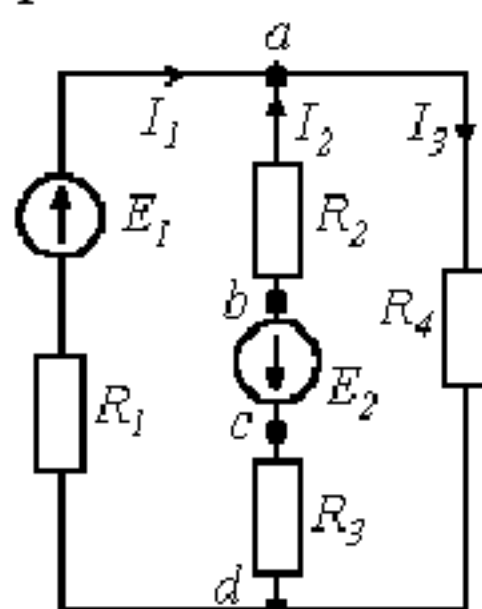


6. Используя метод контурных токов составить уравнения для определения токов в ветвях



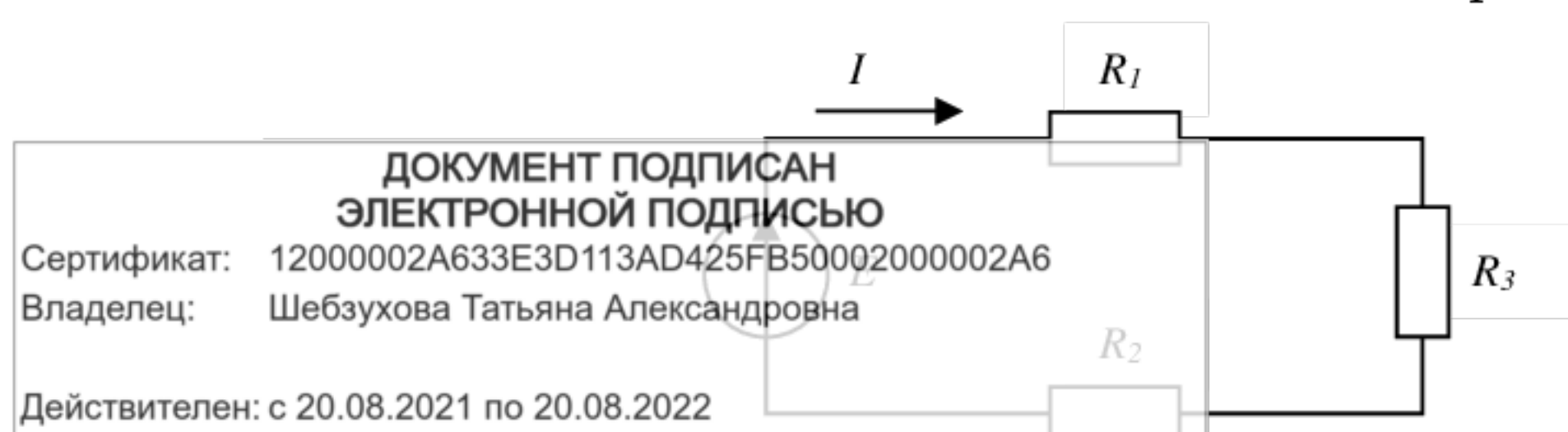
Потенциальная диаграмма.

1. Что такое потенциал точки?
2. Как измерить величину ЭДС?
3. Что такое напряжение?
4. Построить потенциальные диаграммы для левого и внешнего контуров цепи.



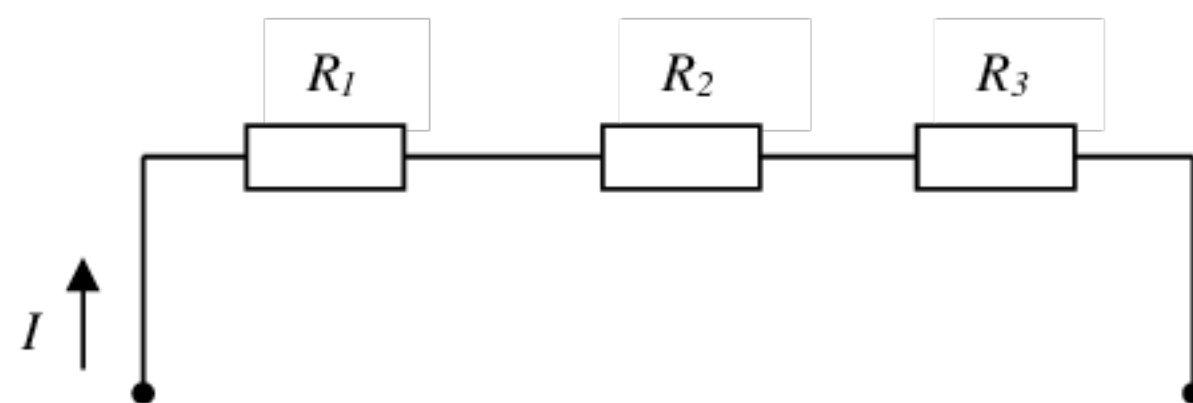
Энергетический баланс в электрической цепи.

1. Запишите уравнение энергетического баланса.
2. В цепи известны сопротивления $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, ЭДС источника $E = 120 \text{ В}$ и мощность $P = 120 \text{ Вт}$ всей цепи. Мощность P_2 второго резистора будет равна...



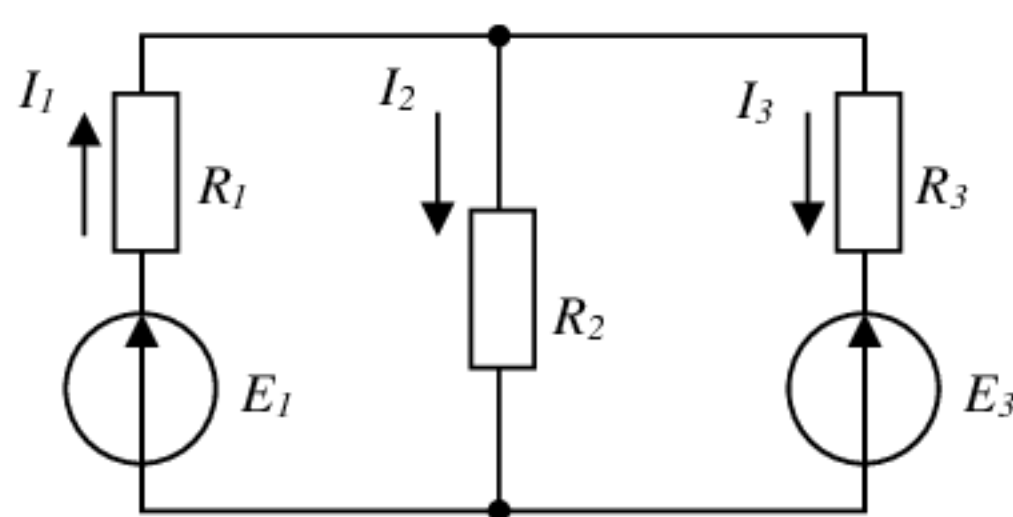
- а) 30 Вт б) 125 Вт в) 25 Вт г) 80 Вт

3. В цепи известны сопротивления $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, напряжение $U = 100 \text{ В}$ и мощность $P = 200 \text{ Вт}$ всей цепи. Мощность P_2 второго резистора будет равна...



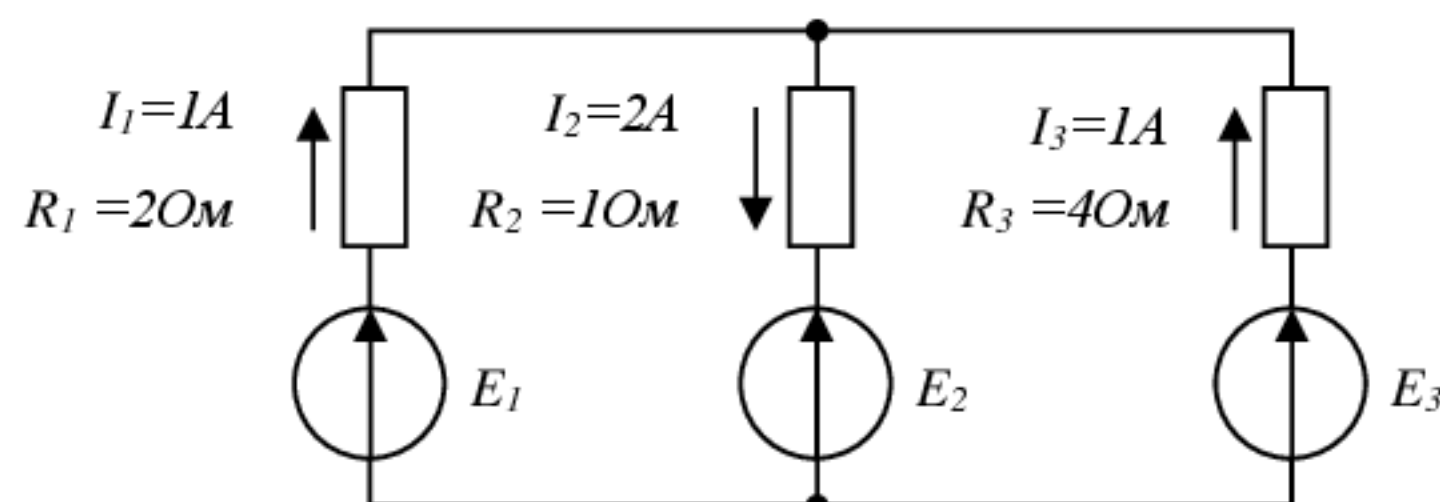
- а) 30 Вт б) 25 Вт в) 80 Вт г) 125 Вт

4. Уравнение баланса мощностей представлено выражением...



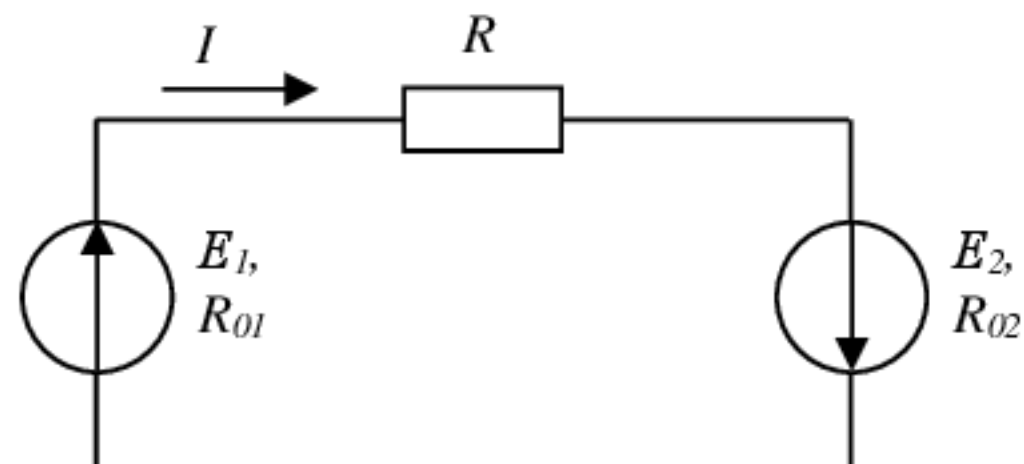
- а) $E_1 I_1 - E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$ б) $E_1 I_1 + E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$
 в) $E_1 I_1 - E_3 I_3 = R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$ г) $-E_1 I_1 + E_3 I_3 = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2$

5. Если сопротивления и токи в ветвях известны и указаны на рисунке, то потребляемая мощность составляет...



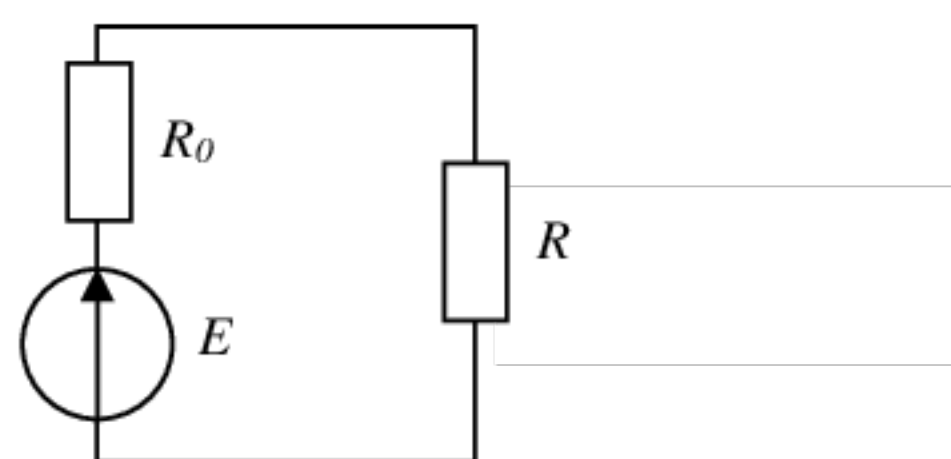
- а) 8 Вт б) 10 Вт в) 2 Вт г) 20 Вт

6. Уравнение баланса мощностей имеет вид...



- а) $E_1 I - E_2 I = I^2 R_{01} + I^2 R_{02} + I^2 R$ б) $-E_1 I + E_2 I = I^2 R_{01} + I^2 R_{02} + I^2 R$
 в) $E_1 I + E_2 I = I^2 R$ г) $E_1 I + E_2 I = I^2 R_{01} + I^2 R_{02} + I^2 R$

6. Вычислите мощность P_0 , выделяющейся на внутреннем сопротивлении



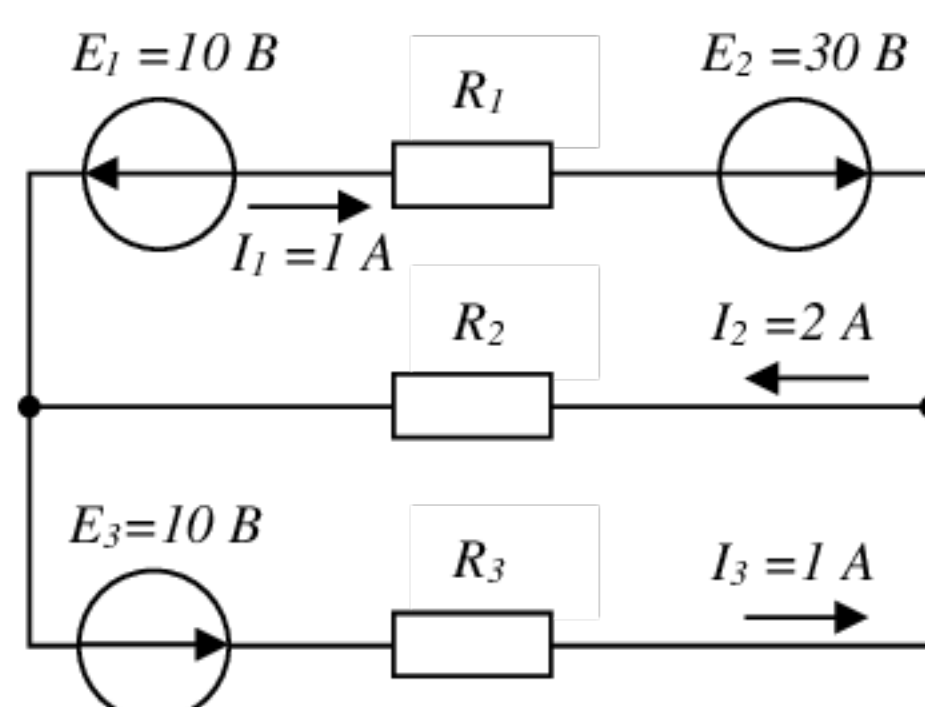
а) $P_0 = E^2 R_0 / (R - R_0)^2$

б) $P_0 = E^2 R / (R + R_0)^2$

в) $P_0 = E^2 / R_0$

г) $P_0 = E^2 R_0 / (R + R_0)^2$

8. При известных значениях ЭДС и токов в ветвях вырабатываемая источниками мощность составит...



а) 20 Вт

б) 30 Вт

в) 10 Вт

г) 40 Вт

Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Формы представления.

1. Что называется комплексным числом?

2. Какие формы записи комплексных чисел вы знаете?

3. Найти действительную и мнимую части числа

а) $\left(\frac{1-i}{1+i} \right)^3$,

б) $\frac{(1+i)^5}{(1-i)^3}$.

4. Найти модуль и аргумент комплексного числа

а) $1 + i^{123}$,

б) $-\cos \frac{\pi}{7} + i \sin \frac{\pi}{7}$,

в) $(1+i)^8 \cdot (1-i\sqrt{3})^{-6}$.

над комплексными числами. Изобразите

$$1.1. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.3. \sqrt[6]{\frac{(2 + 3i)^2 - (2 - 3i)^2}{48 \cdot (1 + i)^{10}}}.$$

$$1.5. \sqrt[3]{\frac{(1 - 2i)^3 + (1 + 2i)^3}{44 \cdot (1 + i)}}.$$

$$1.7. \sqrt[4]{-128 + i128\sqrt{3}}.$$

$$1.9. \sqrt[4]{-8 + i8\sqrt{3}}.$$

$$1.11. \sqrt[4]{-128 - i128\sqrt{3}}.$$

$$1.13. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.15. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.17. \sqrt[3]{-8i}.$$

$$1.19. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.21. \sqrt[4]{\frac{(1 + \sqrt{3}i)^6 - 60 + 2i}{(2 - i)^3 - 6 + 9i}}.$$

$$1.2. \sqrt[3]{\frac{(2 - 2i)^4 + 72 + 4i}{(1 - 2i)^2 + 5i}}.$$

$$1.4. \sqrt[2]{\frac{(2 - i)^2 - 3}{(-1 + i)^8}}.$$

$$1.6. \sqrt[3]{\frac{33 \cdot (2 + 2i)^5}{(1 + 3i)^2 14}}.$$

$$1.8. \sqrt[4]{\frac{1 + i\sqrt{3}}{32}}.$$

$$1.10. \sqrt[4]{\frac{-1 - i\sqrt{3}}{32}}.$$

$$1.12. \sqrt[4]{-8 - i8\sqrt{3}}.$$

$$1.14. \sqrt[4]{\frac{(-1 + \sqrt{3}i)}{2}}.$$

$$1.16. \sqrt[4]{-128 - i128\sqrt{3}}.$$

$$1.18. \sqrt[3]{\frac{(1 - 2i)^3 + (1 + 2i)^3}{44 \cdot (1 + i)}}.$$

$$1.20. \sqrt[3]{\frac{(2 - 2i)^4 + 72 + 4i}{(1 - 2i)^2 + 5i}}.$$

$$1.22. \sqrt[6]{\frac{(2 + 3i)^2 - (2 - 3i)^2}{48 \cdot (1 + i)^{10}}}.$$

Расчет цепей переменного тока при последовательном соединении элементов. Расчет переходных процессов в неразветвленных линейных электрических цепях первого порядка классическим методом.

1. Как отличаются по фазе напряжение и ток в цепях с активным сопротивлением, с индуктивностью и с емкостью?
2. Что понимают под активным сопротивлением? Как определить его опытным путем в цепи переменного тока?
3. Как вычислить угловую частоту ω через круговую частоту f ?
4. Как определить активное сопротивление цепи переменного тока?

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- ## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

Рейтинговая оценка знаний студента ЗФО не предусмотрена.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-2.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

орентируйтесь на возможности самого IX СИЛЬНЕ ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна		Оценочный лист
Оцениваемый критерий Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		Оц

	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание ...
Обоснованность выбора способа решения					
Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований					
Верный ответ					

Комплект заданий для контрольной работы

1. По заданной схеме изобразить граф электрической схемы, выделить дерево графа и связи, пронумеровать ветви графа, присвоив ветвям дерева первые порядковые номера.
2. Составить матрицу соединений и матрицу контуров.
3. По заданным параметрам схемы рассчитать токи ветвей схемы, используя законы Кирхгофа.
4. Рассчитать токи ветвей схемы, используя матричный метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора.
5. Построить потенциальную диаграмму для одного из контуров
6. Проверить выполненные расчеты, используя уравнения энергетического баланса

Вариант задания определяется по номеру в списке группы.

Вар	Рис.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	E1	E2	E3	E4	E5	E6
		Ом						В					
1	1.5	20	8	3	12	17	30	24	0	30	0	0	0
2	1.6	12	15	9	30	32	10	0	0	30	0	0	50
3	1.14	6	20	14	15	8	36	0	0	32	0	15	0
4	1.8	18	53	33	10	15	20	51	0	18	0	0	0
5	1.9	6	17	7	20	11	15	15	0	0	50	0	0
6	1.15	8	15	18	10	12	21	30	0	0	0	0	38
7	1.16	20	60	90	100	165	60	0	26	0	38	0	0
8	1.7	83	120	150	60	105	200	0	0	125	300	0	0
9	1.19	10	18	6	15	220	20	0	0	15	48	0	0
10	1.20	165	90	68	20	120	100	21	0	0	0	0	54
11	1.25	30	120	150	60	225	60	0	300	210	0	0	0
12	1.4	23	18	15	12	12	10	0	0	0	30	0	24
13	1.12	6	10	15	5	30	30	0	0	30	0	0	51
14	1.11	20	45	32	0	75	27	0	0	0	0	0	0
15	1.11	2	0	0	6	0	0	15	0	0	0	0	15

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

16	1.1	6	12	9	5	20	16	0	69	0	0	22	0
17	1.2	15	27	8	16	12	4	0	0	52	0	0	44
18	1.18	45	60	33	30	21	20	0	0	50	0	0	20
19	1.13	8	10	15	5	24	42	45	33	0	0	0	0
20	1.21	9	7	12	20	10	12	45	0	0	0	0	20
21	1.21	7	3	1	4	6	10	0	0	0	7	10	0
22	1.22	2	4	3	2	7	7	0	19	0	74	0	0
23	1.23	10	40	50	40	75	20	0	66	0	0	125	0
24	1.18	22	64	96	110	155	68	32	0	0	0	24	0
25	1.25	16	34	20	26	47	30	0	0	0	70	0	25

Схемы для расчёта

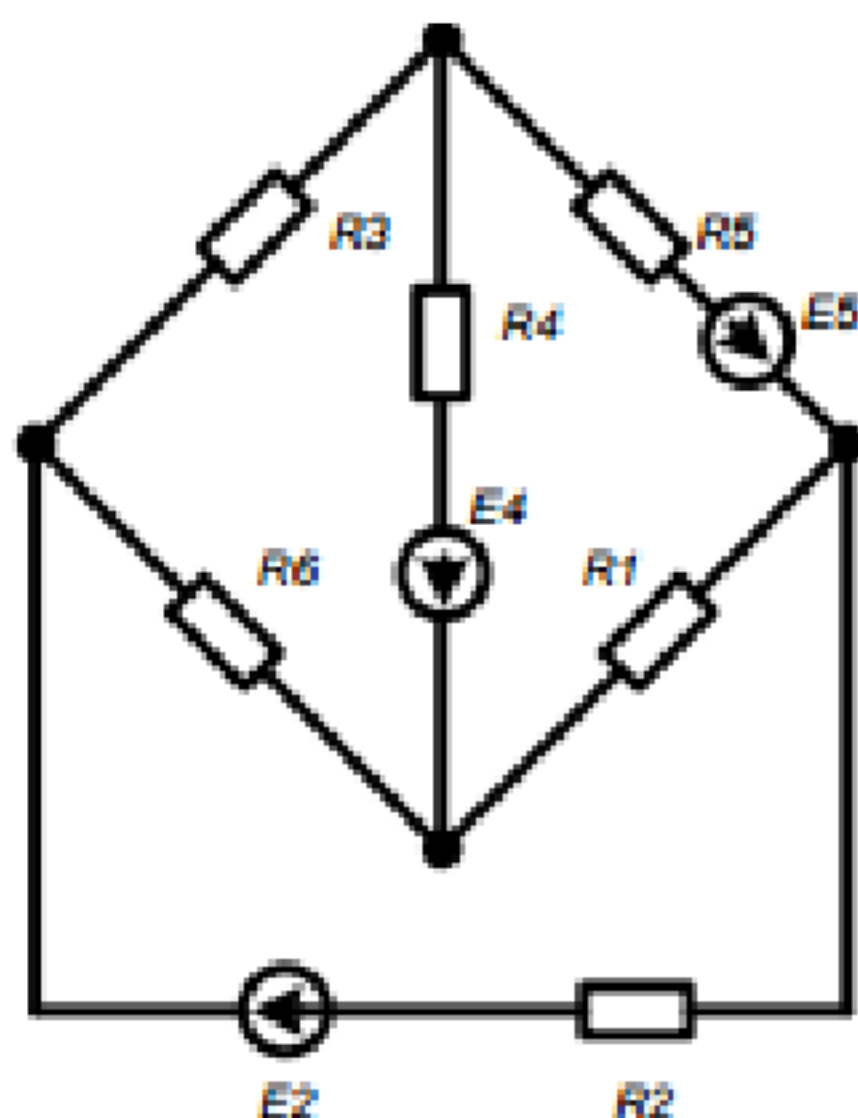


Рис. 1.1

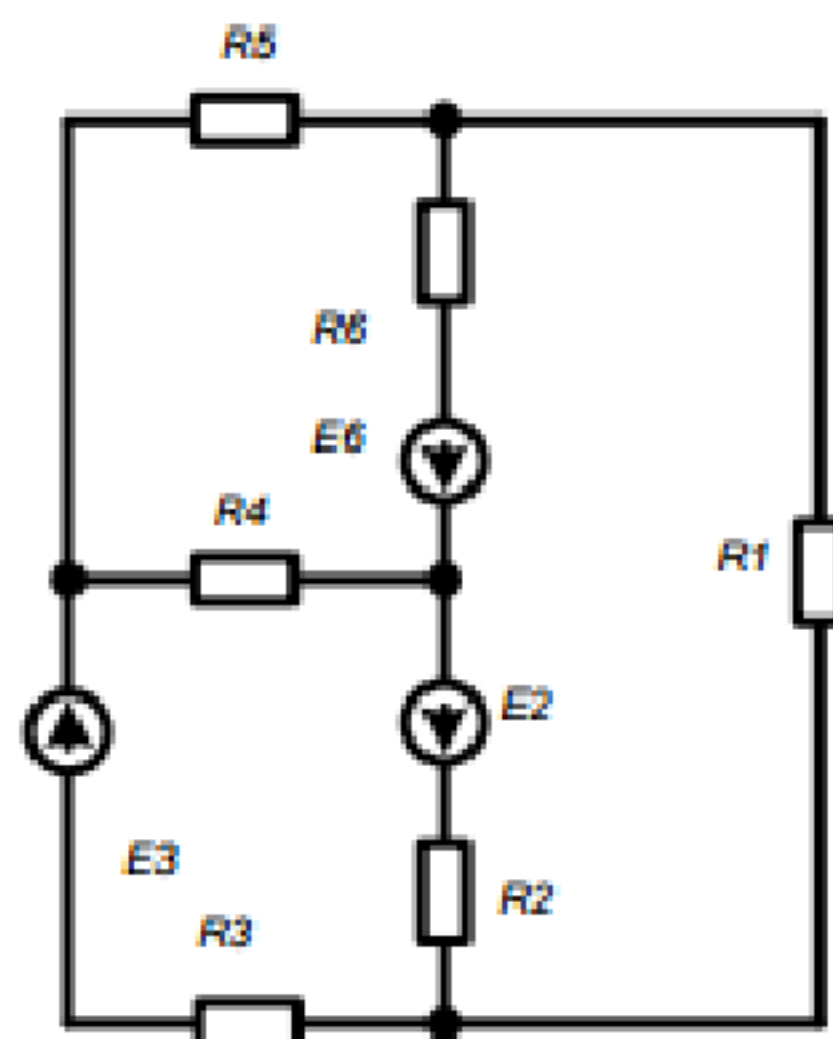


Рис. 1.2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

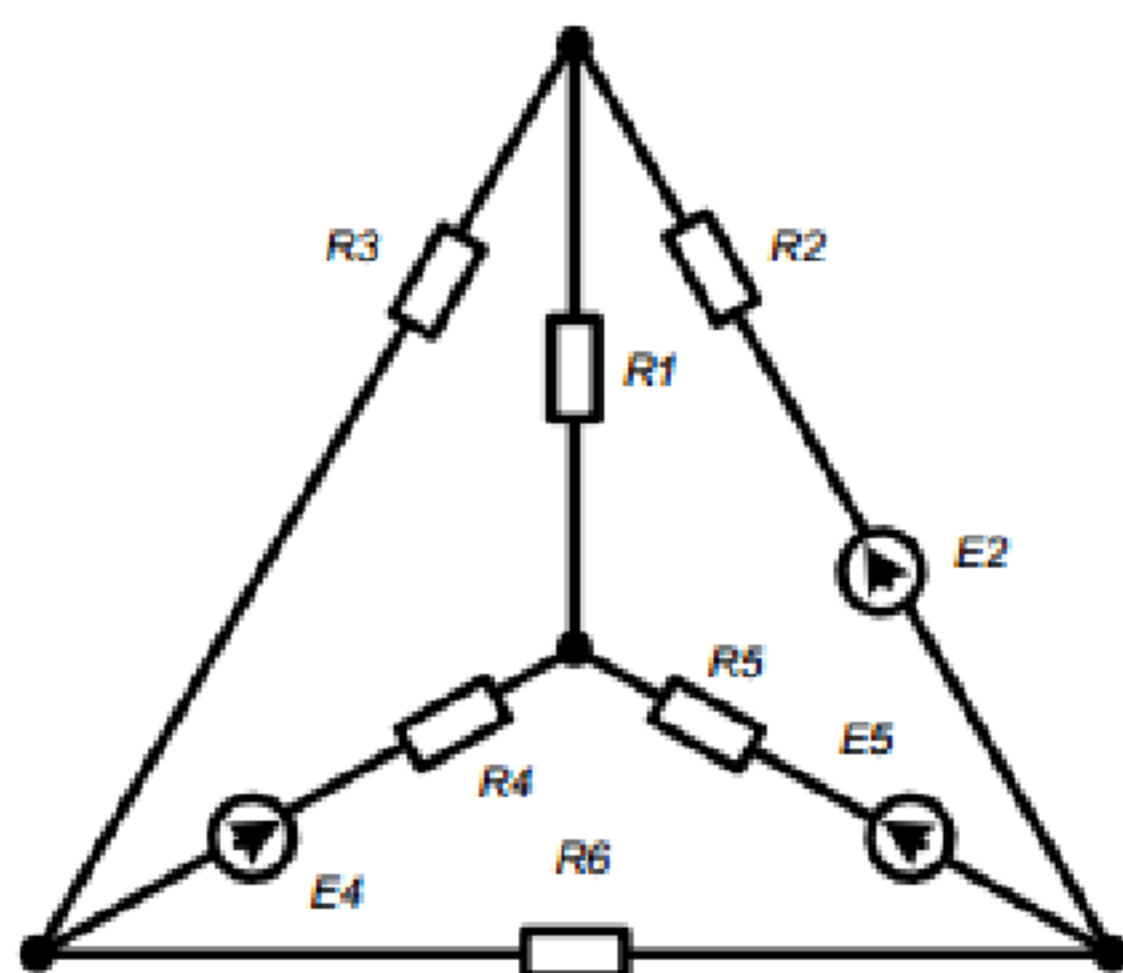


Рис. 1.3

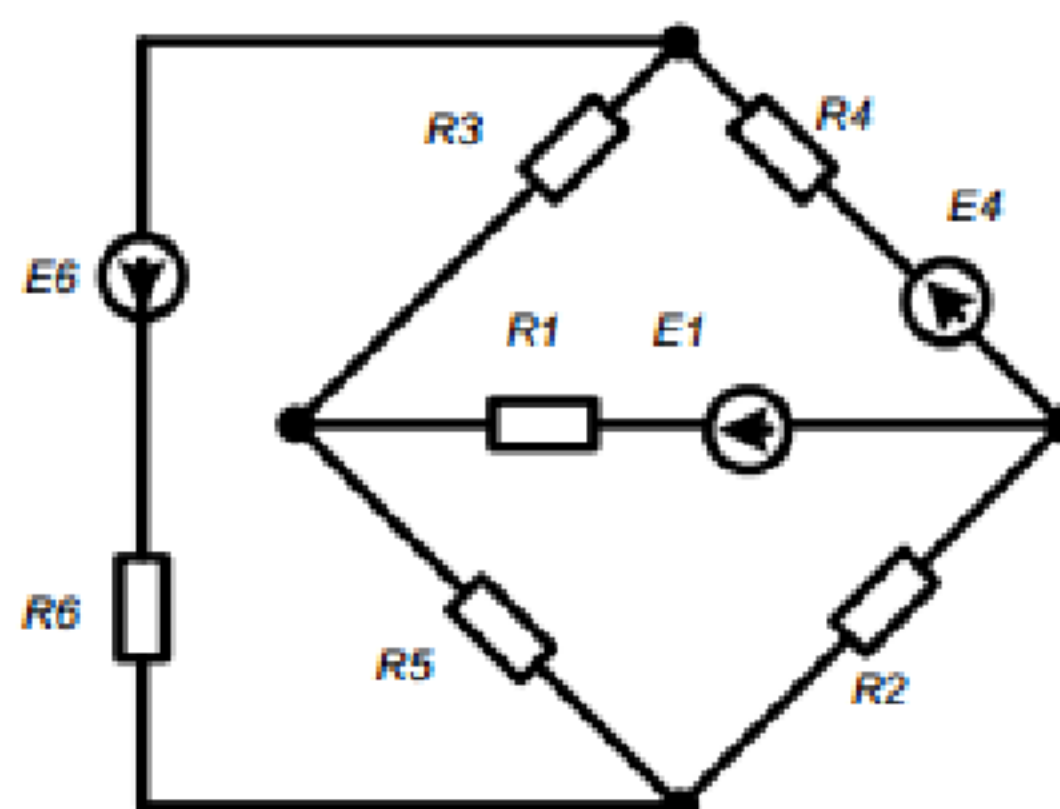


Рис. 1.4

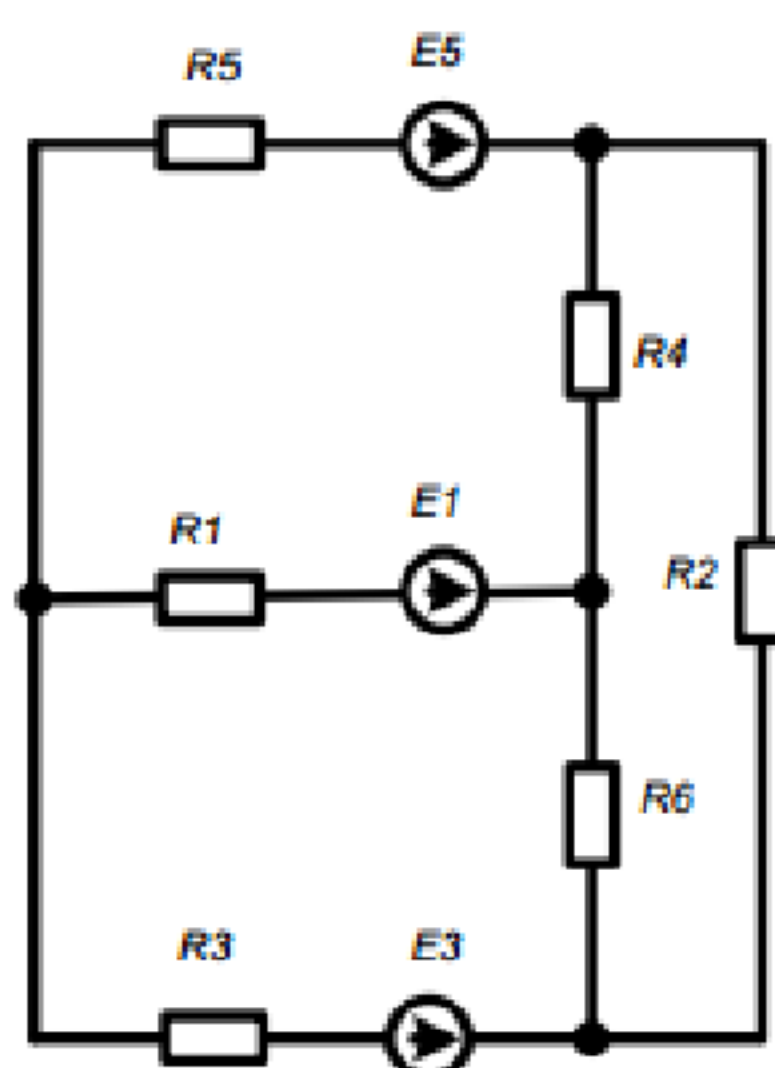


Рис. 1.5

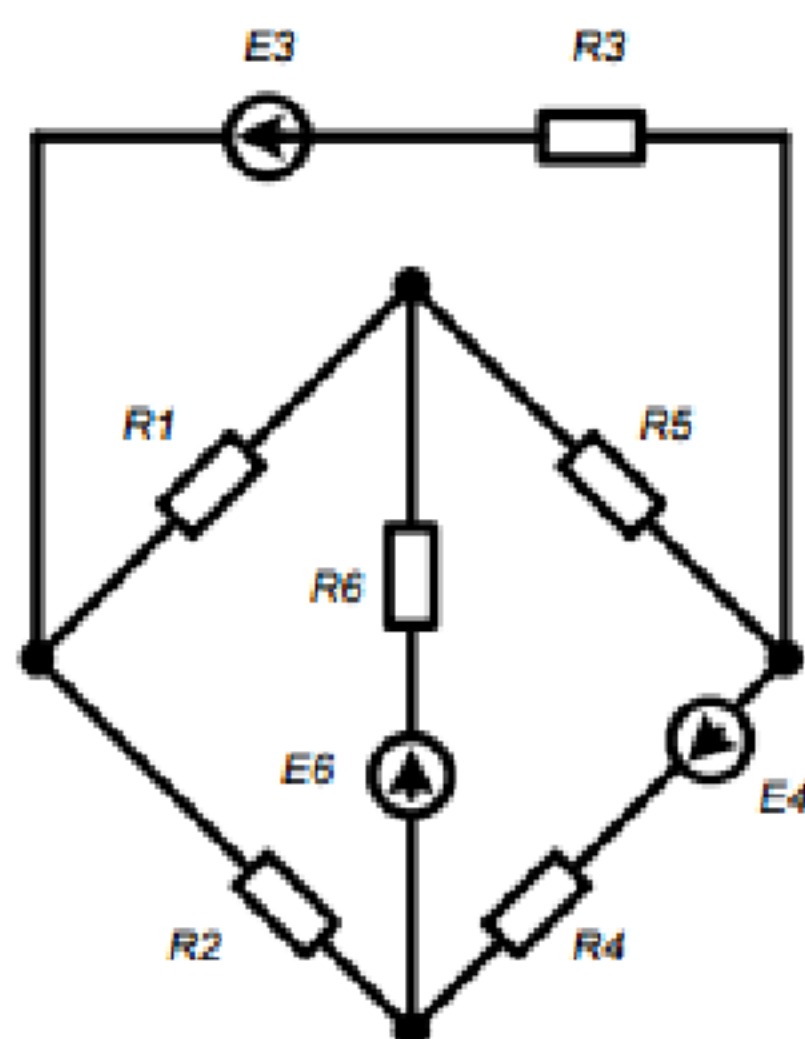


Рис. 1.6

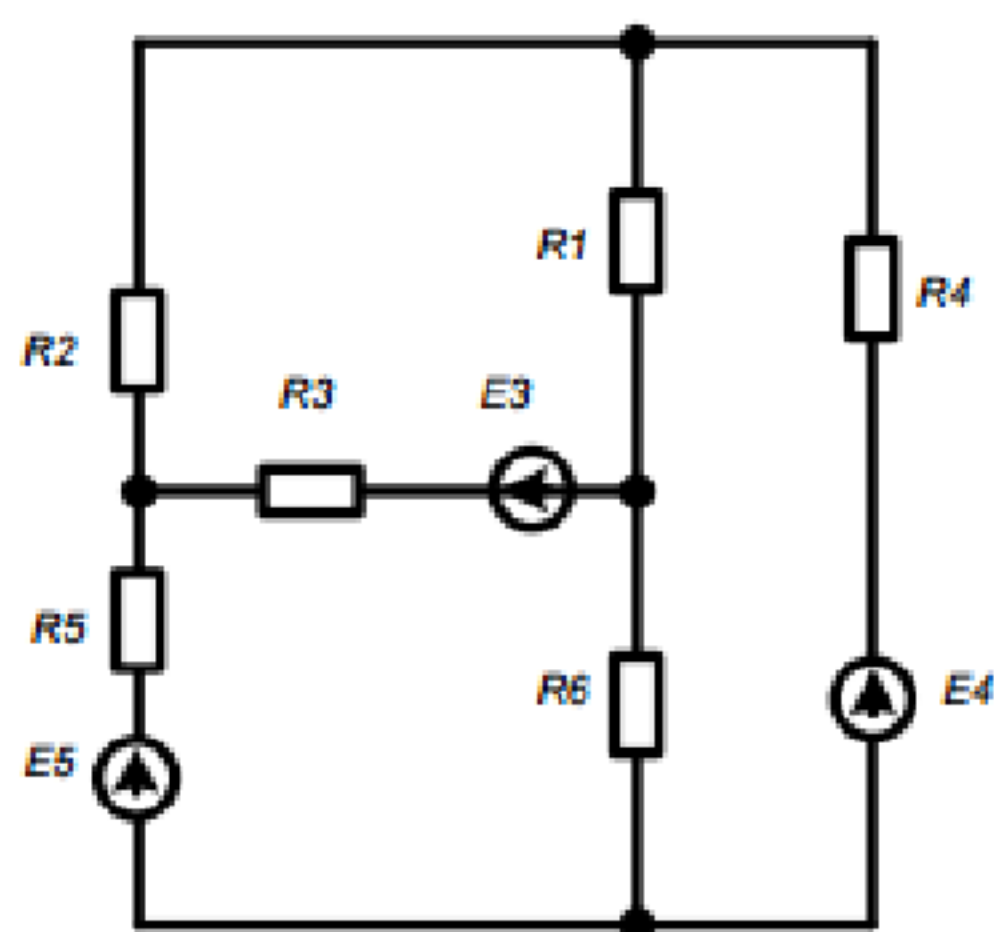


Рис. 1.7

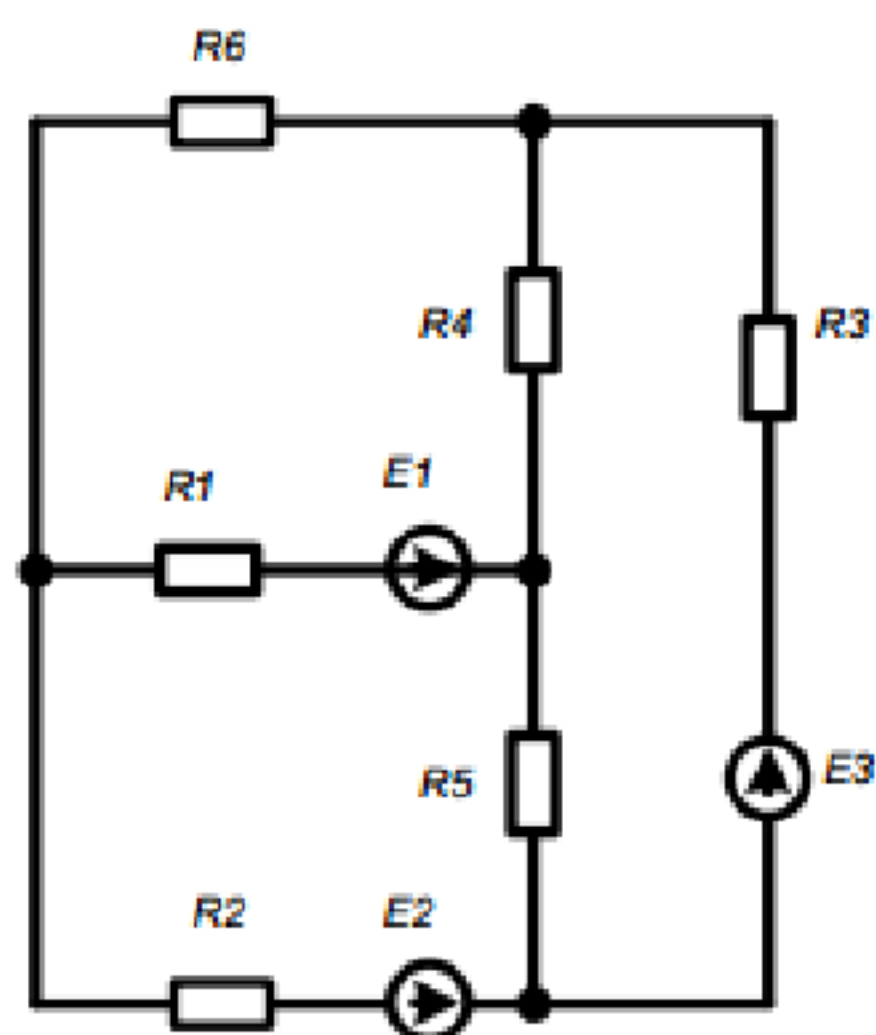


Рис. 1.8

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

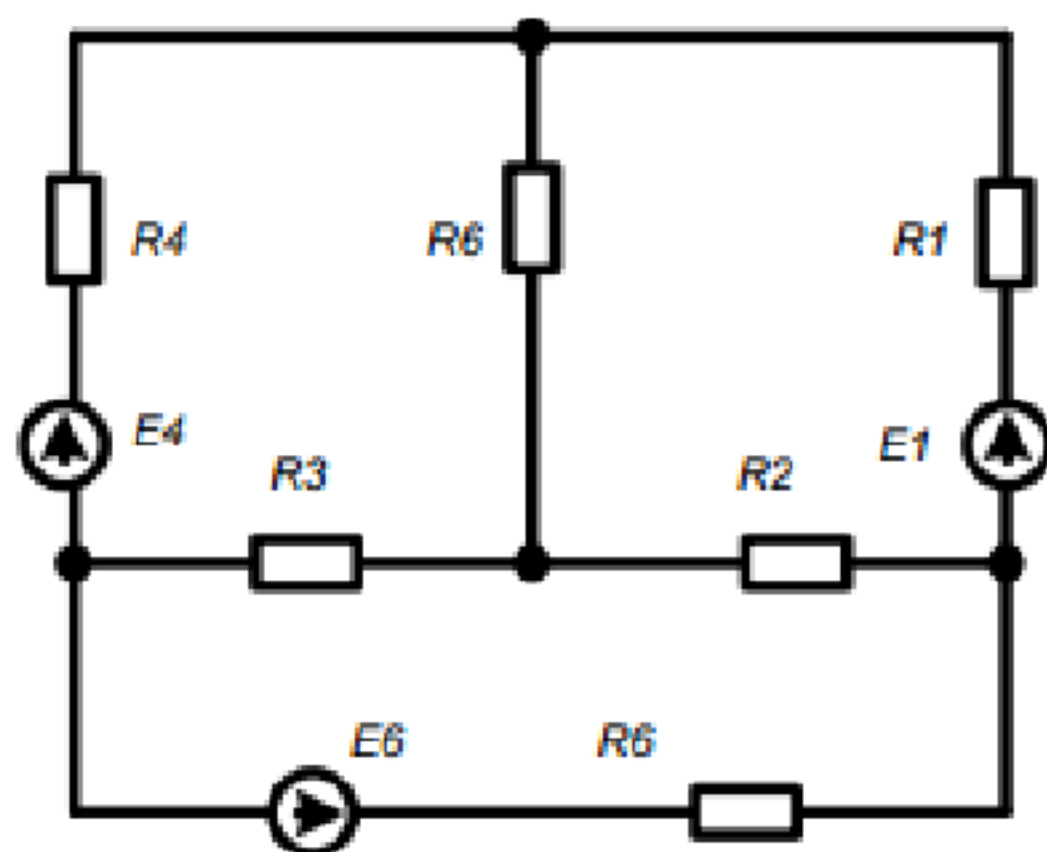


Рис. 1.9

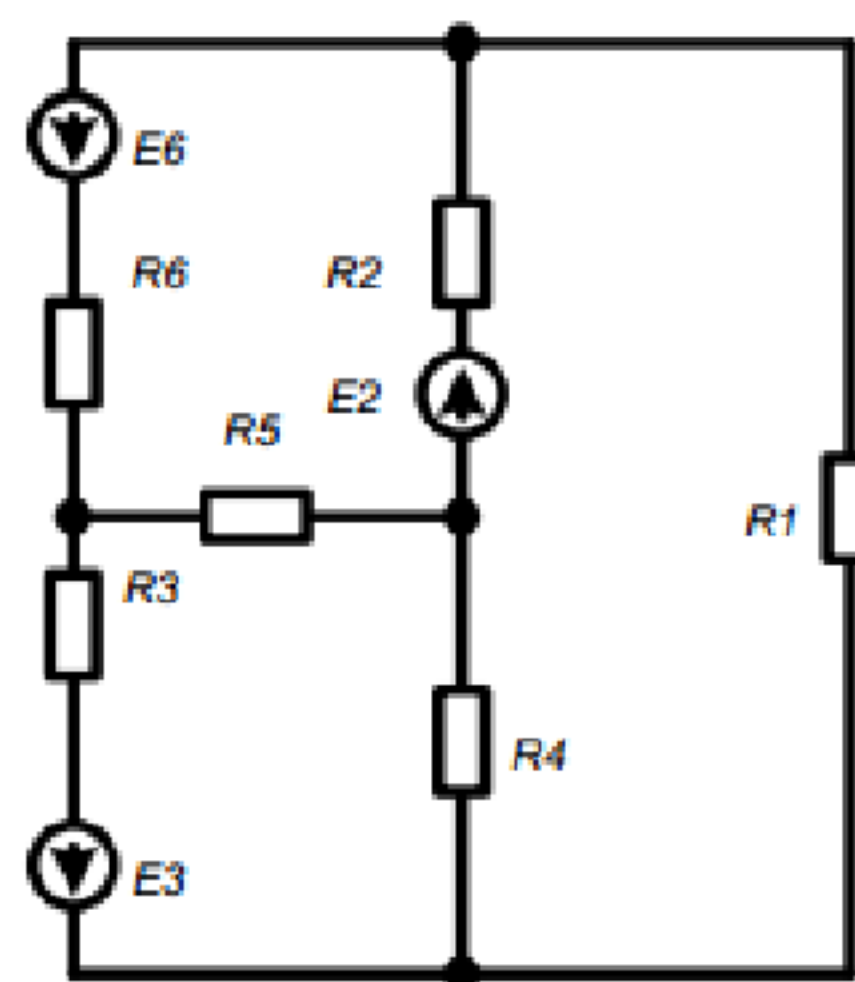


Рис. 1.10

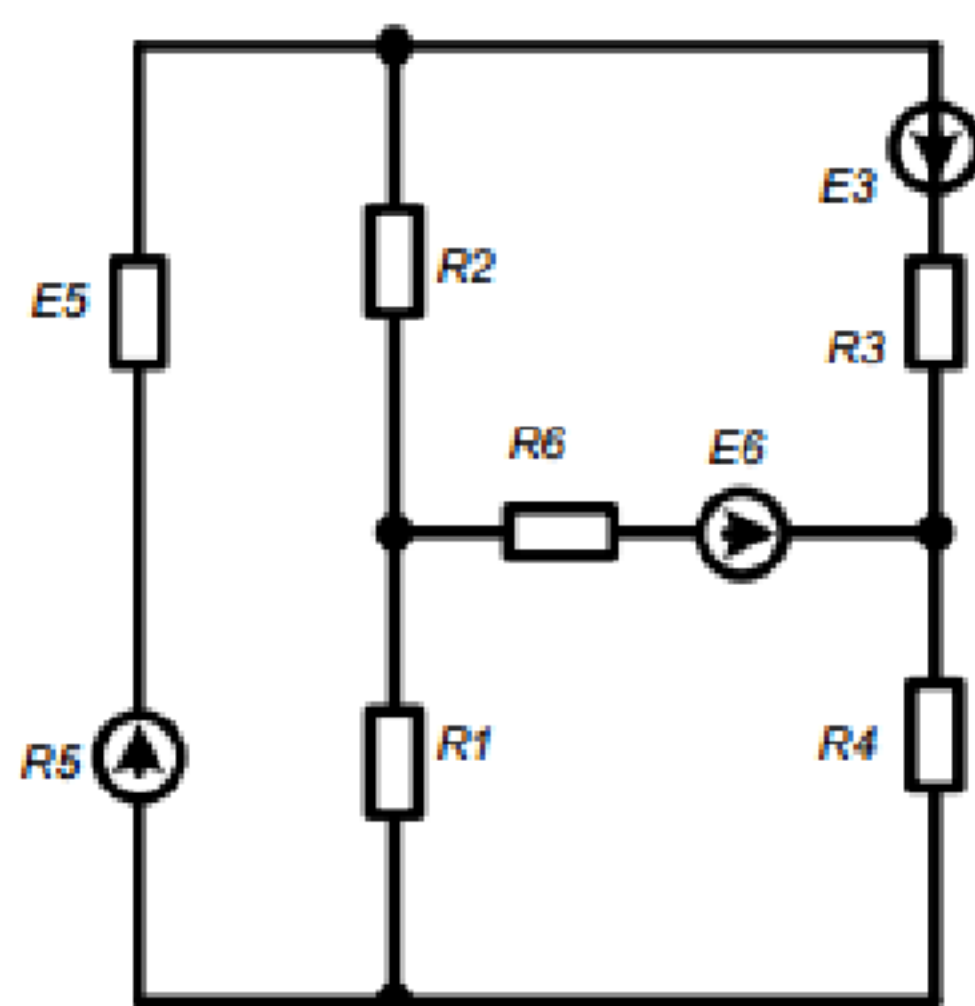


Рис. 1.11

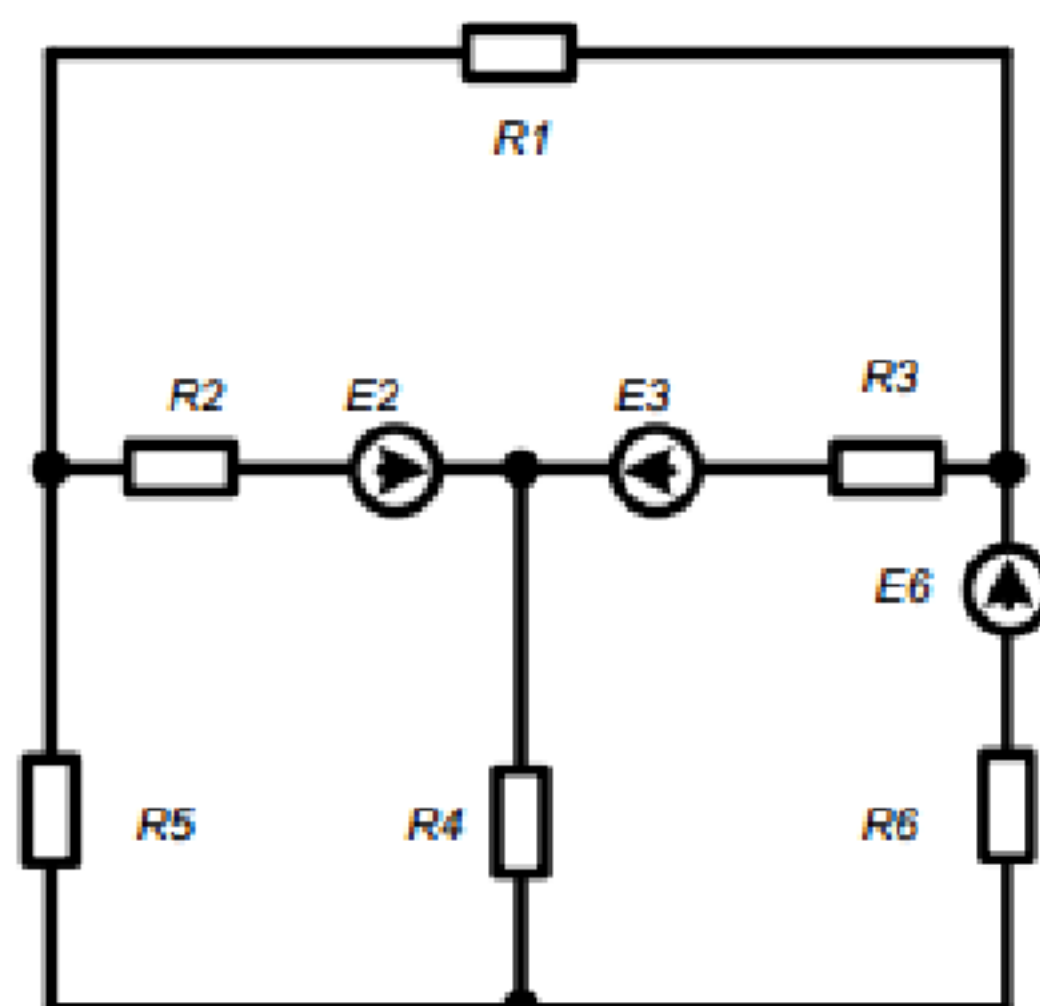


Рис. 1.12

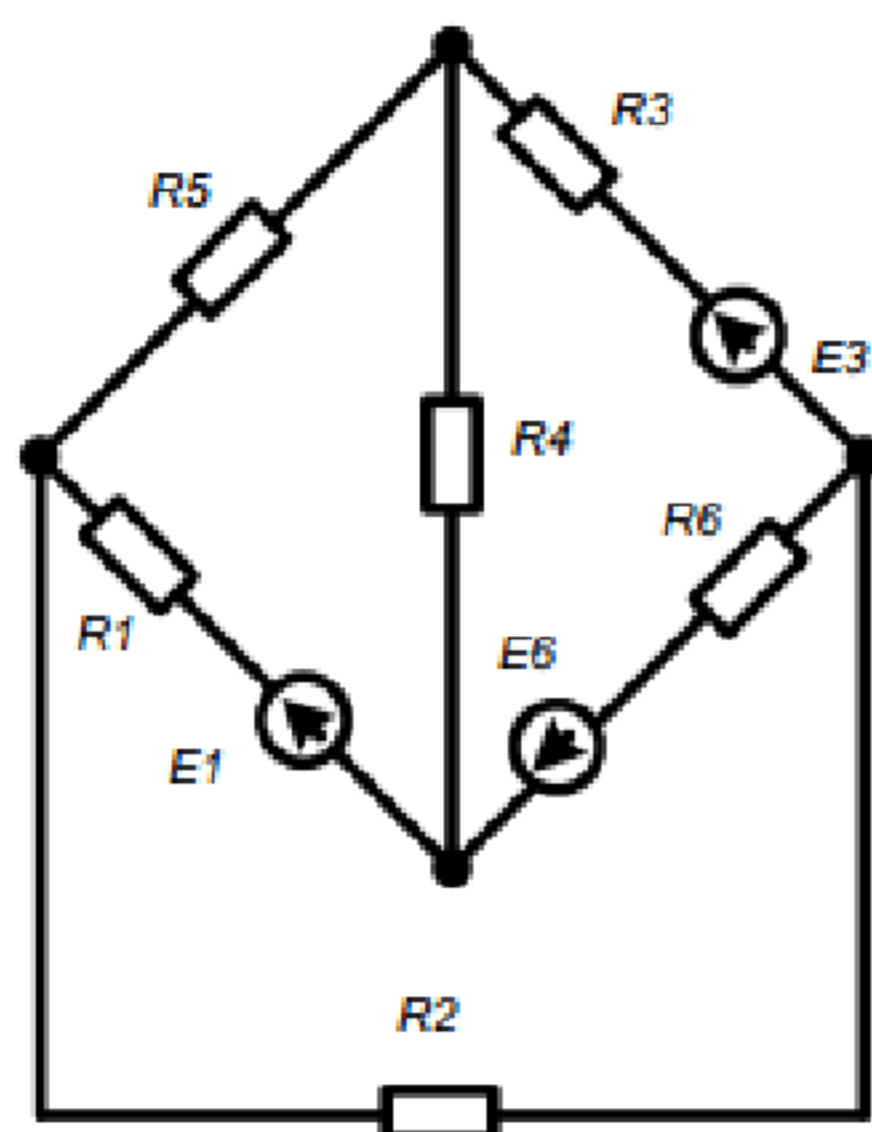


Рис. 1.13

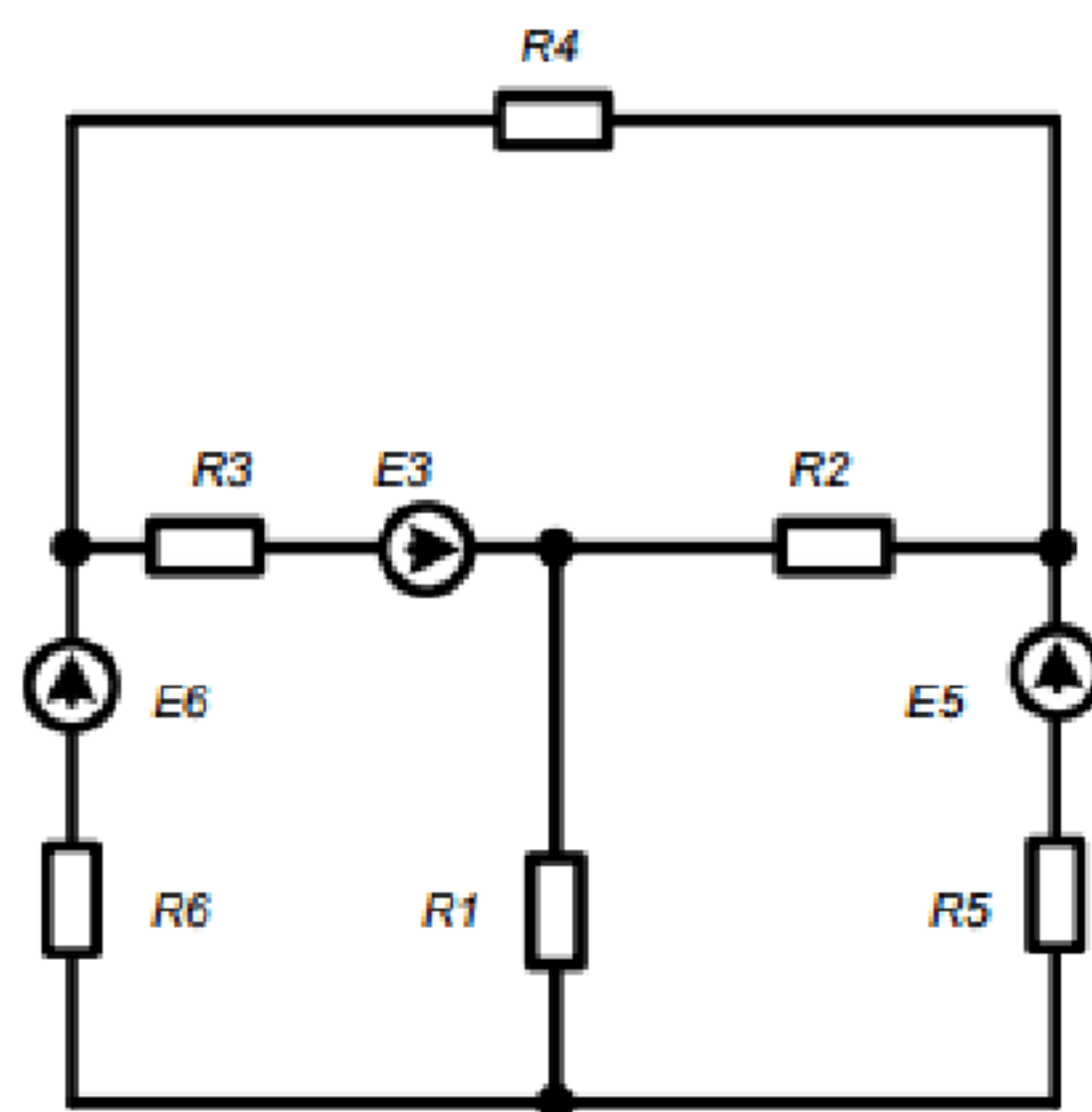


Рис. 1.14

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

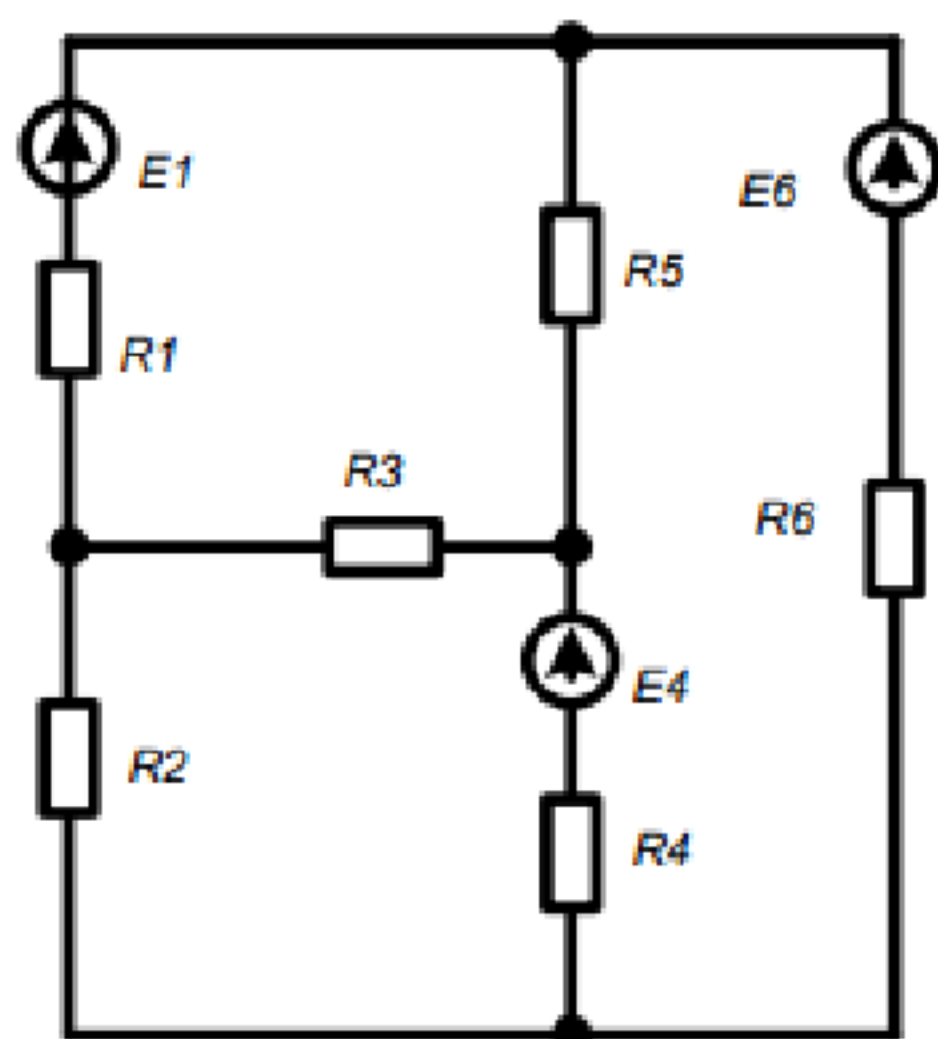


Рис. 1.15

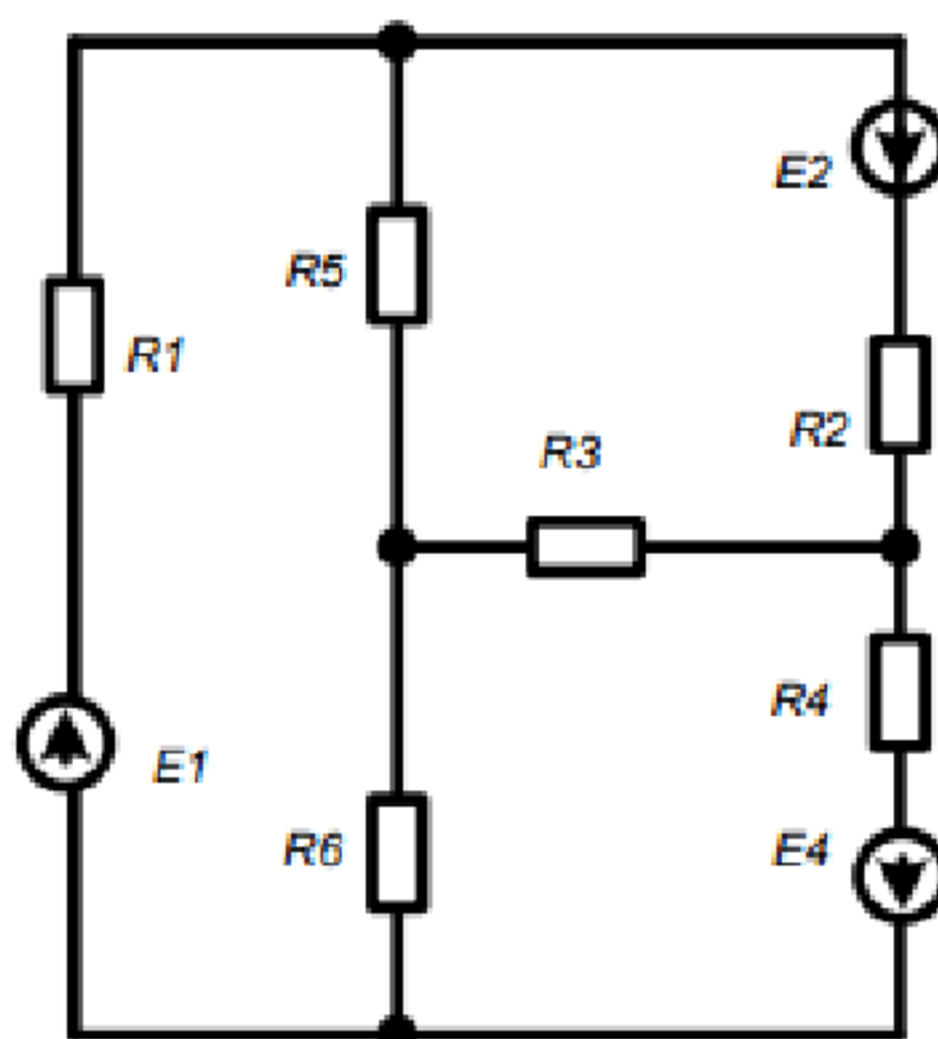


Рис. 1.16

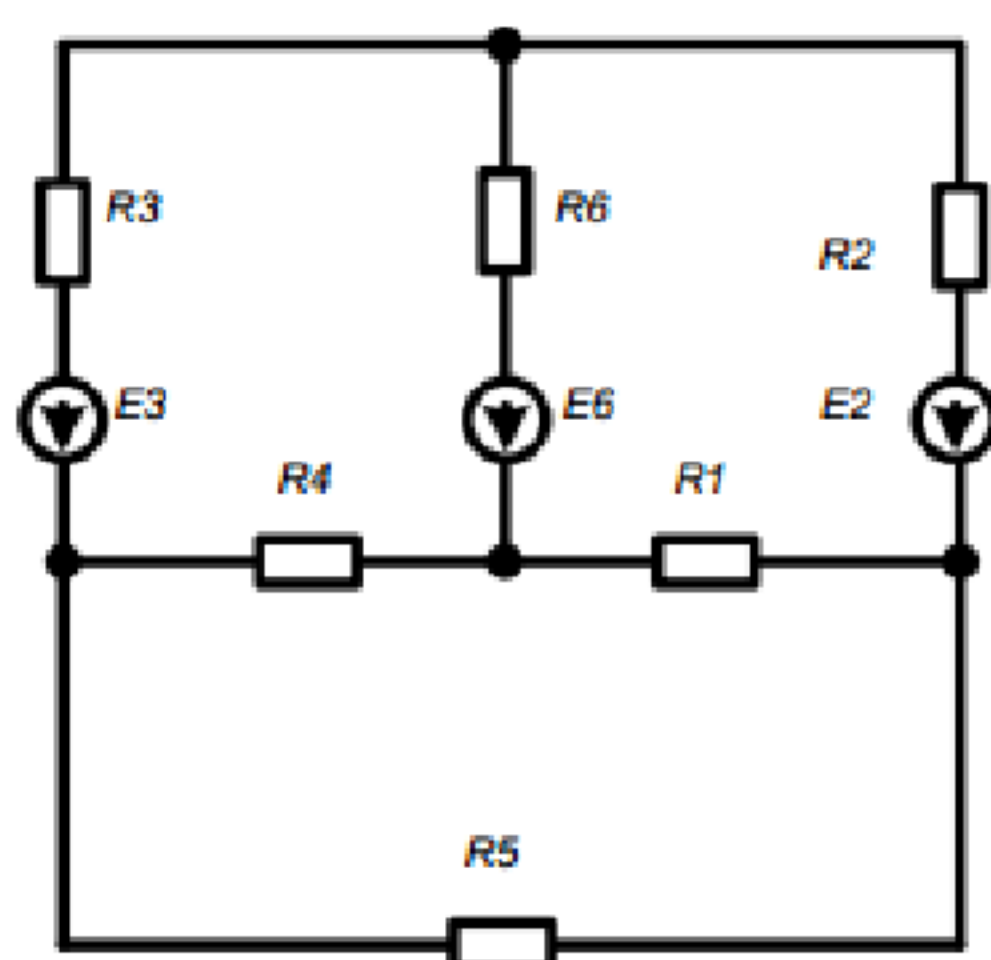


Рис. 1.17

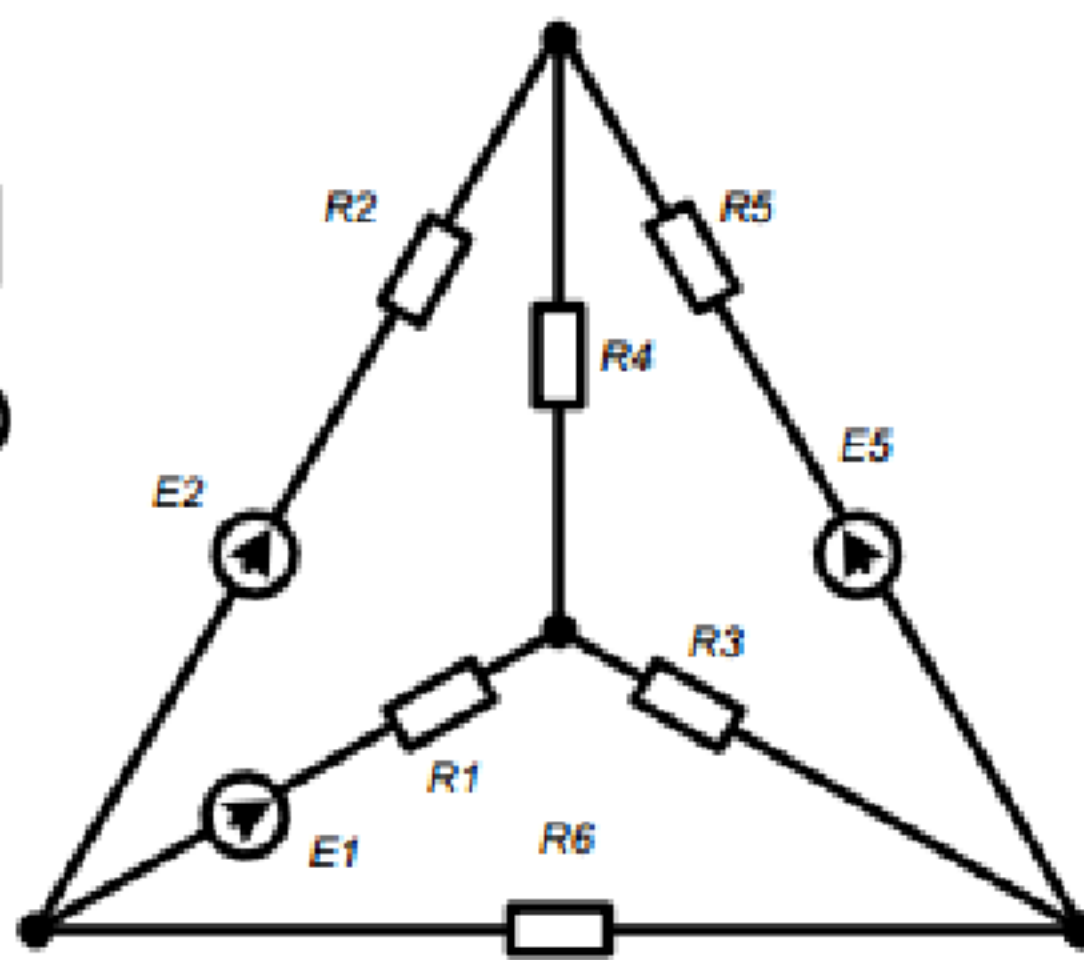


Рис. 1.18

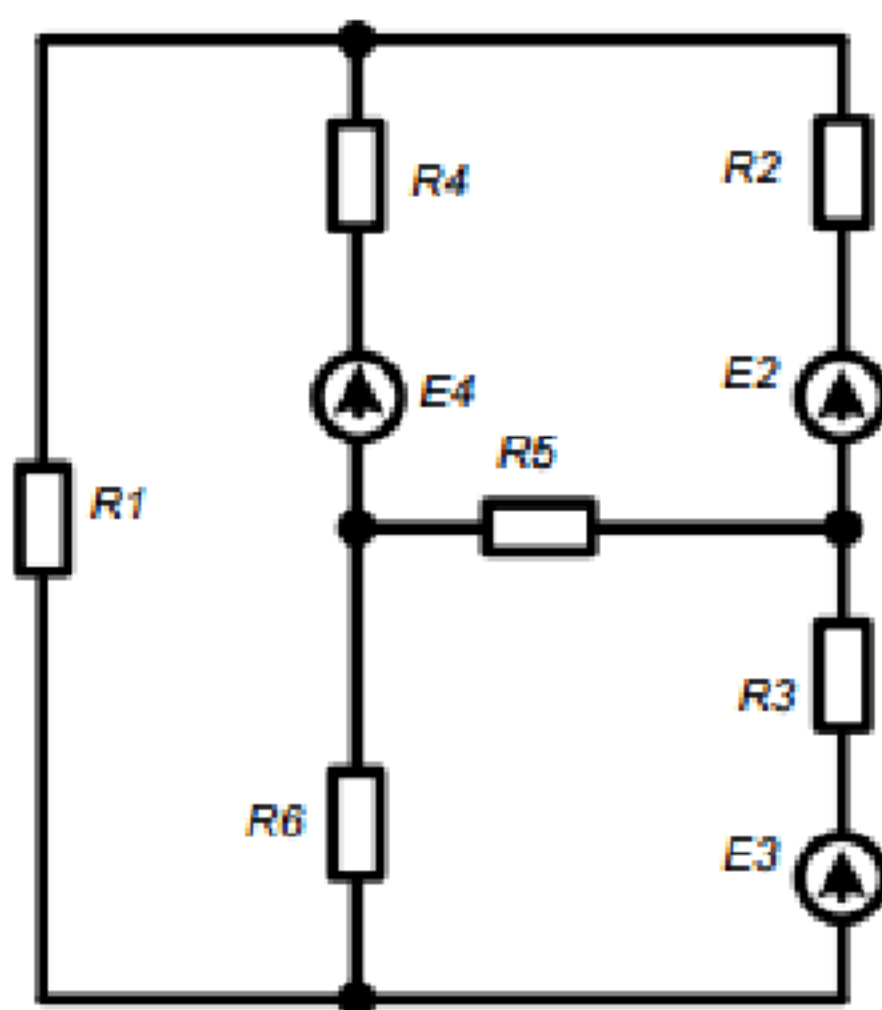


Рис. 1.19

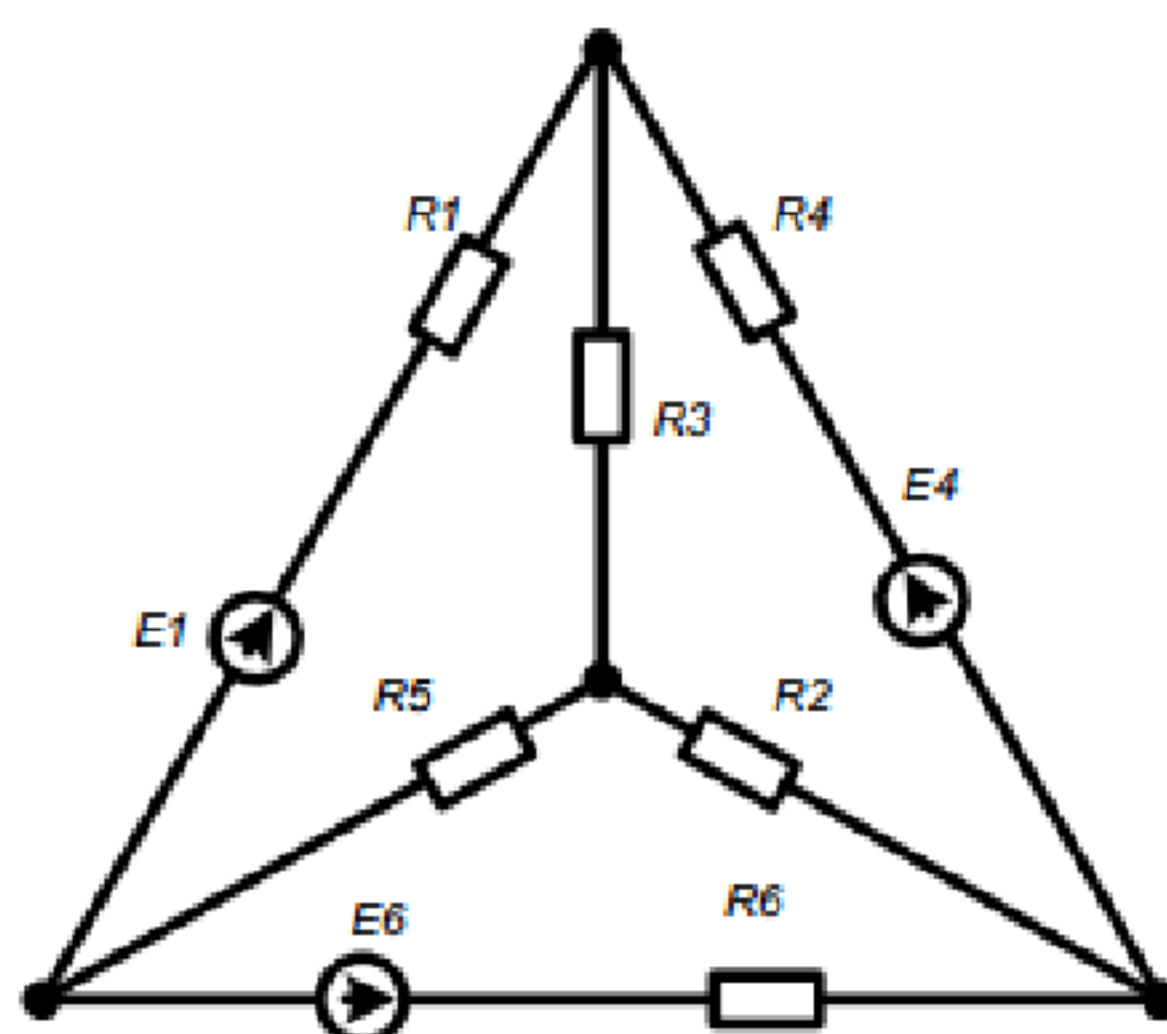


Рис. 1.20

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

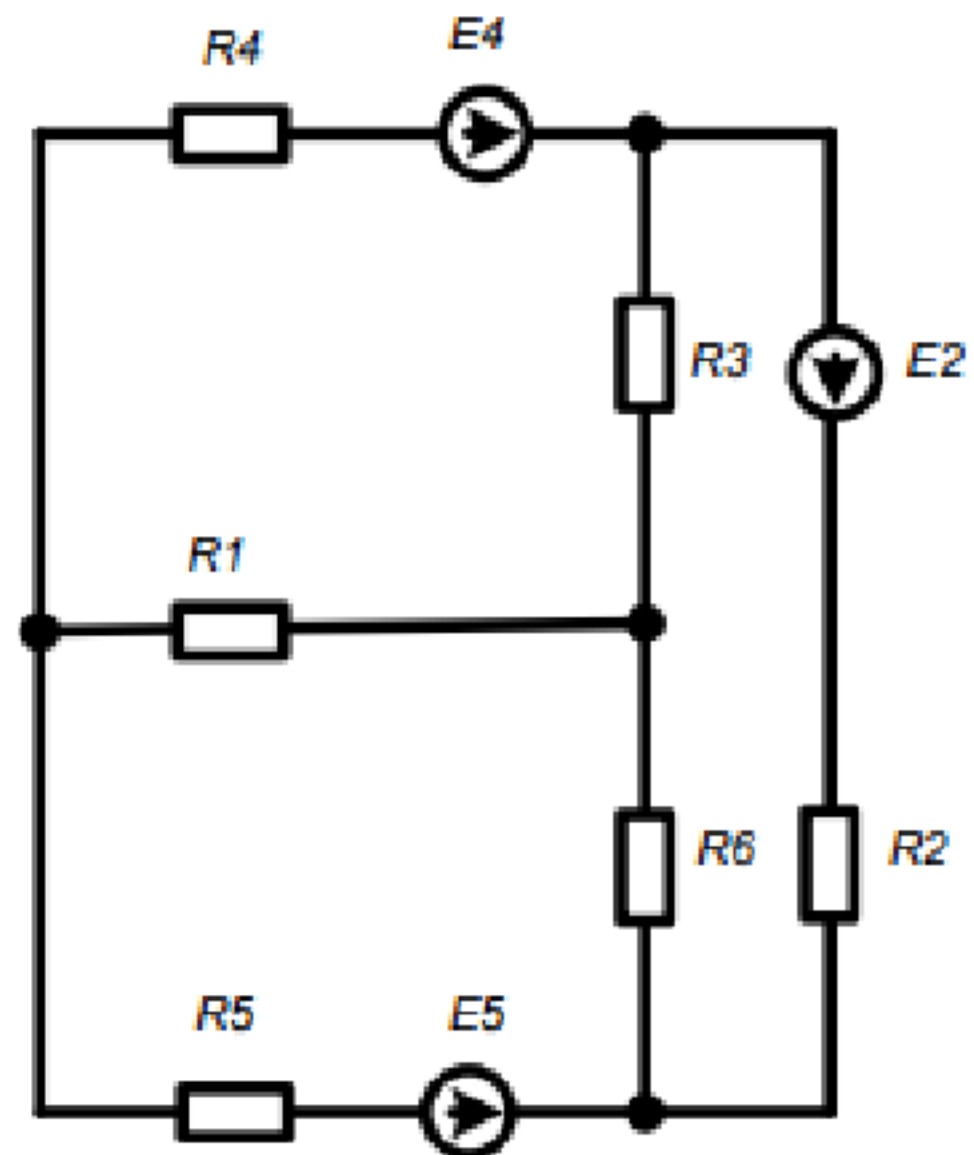


Рис. 1.21

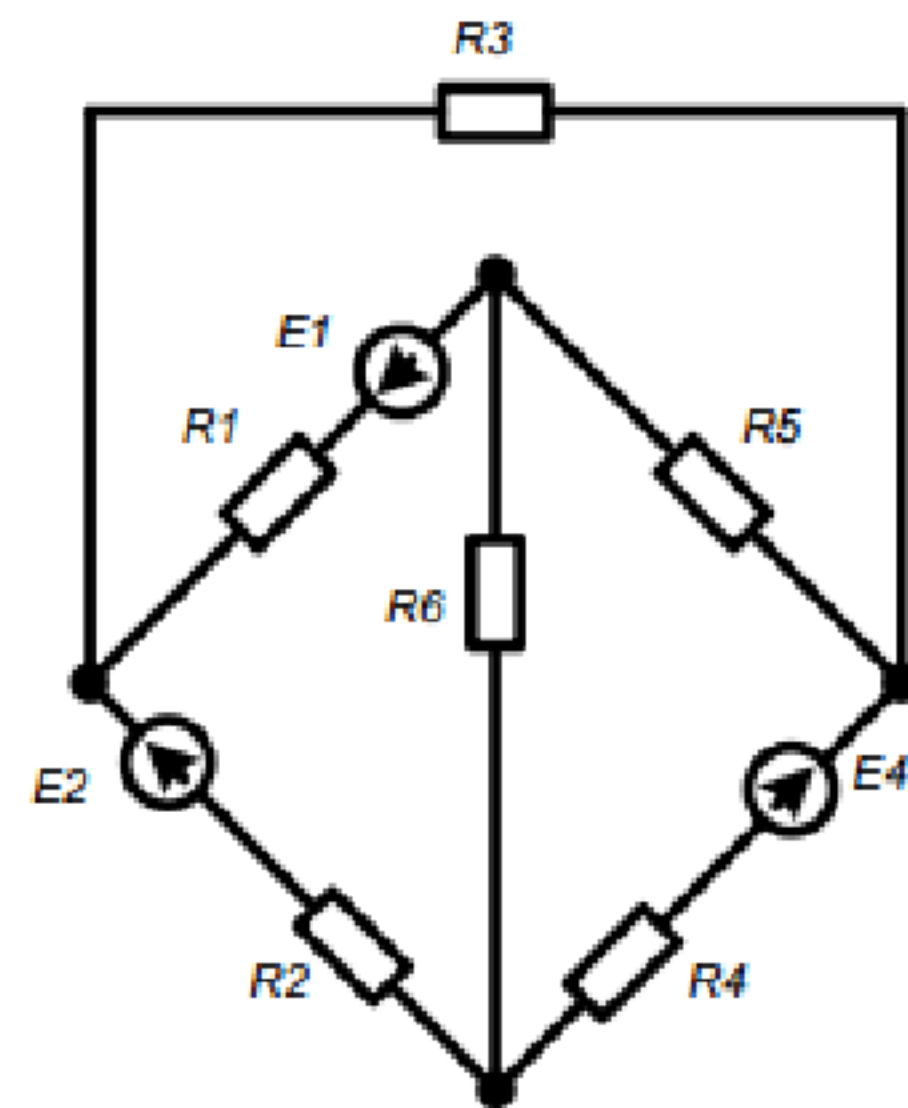


Рис. 1.22

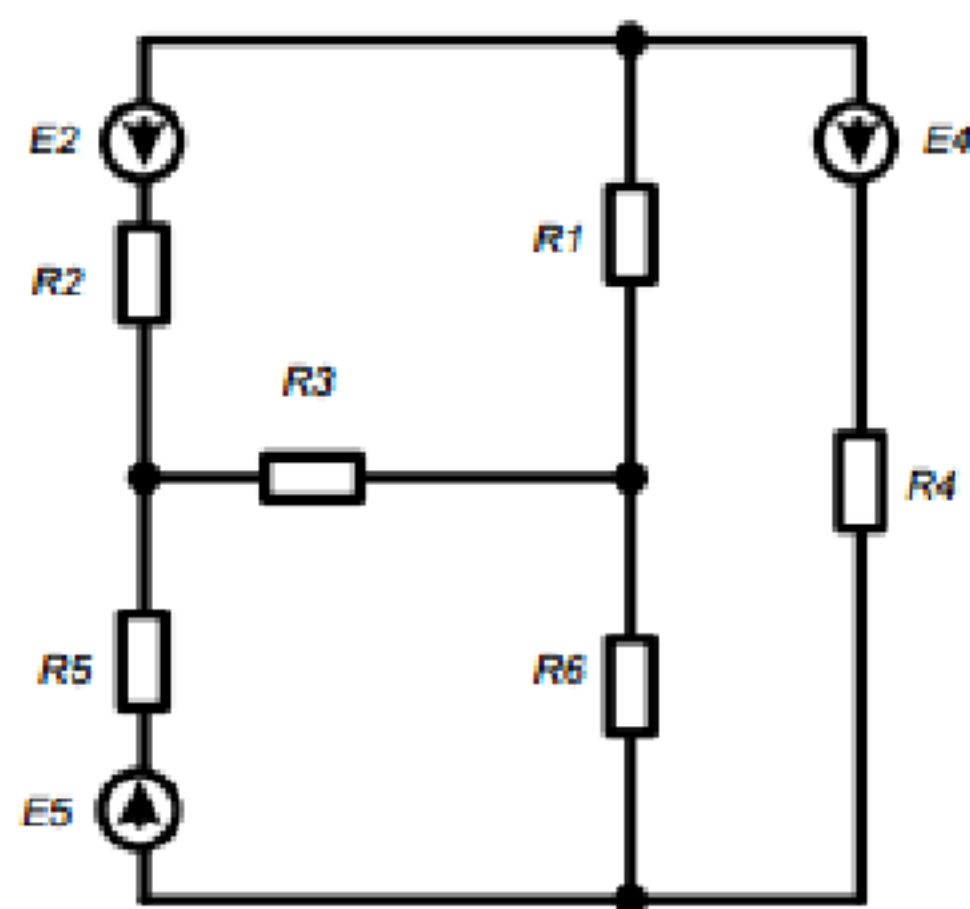


Рис. 1.23

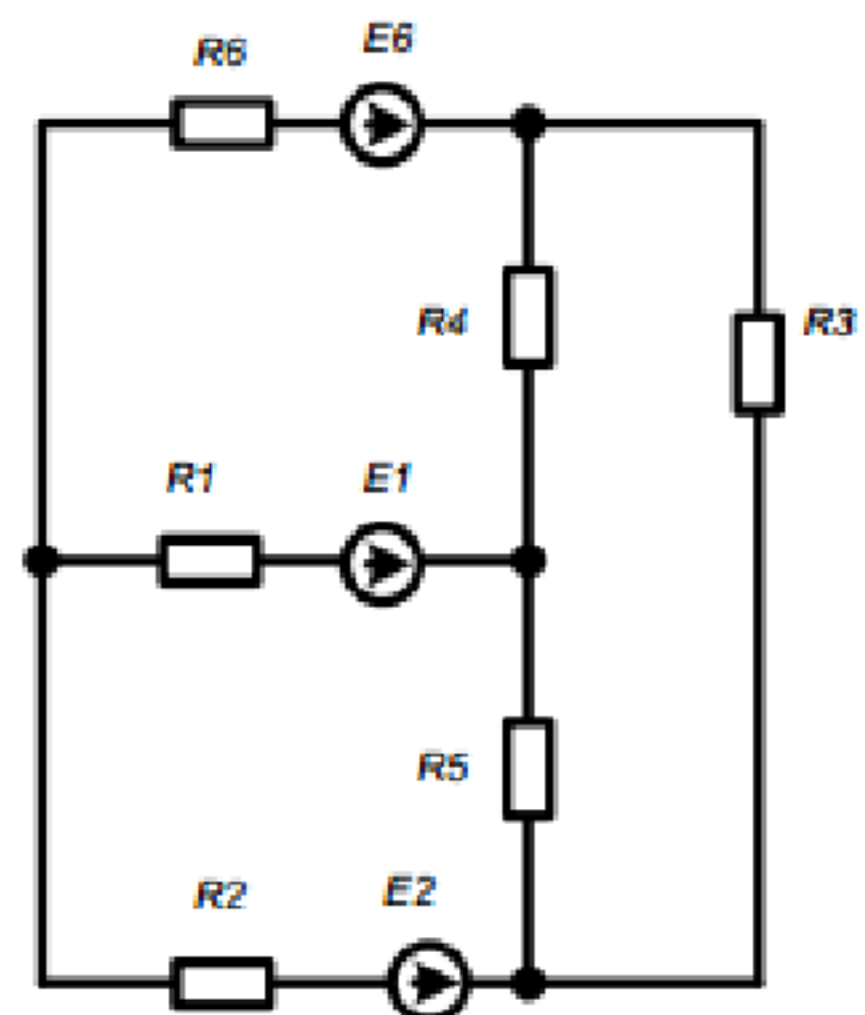


Рис. 1.24

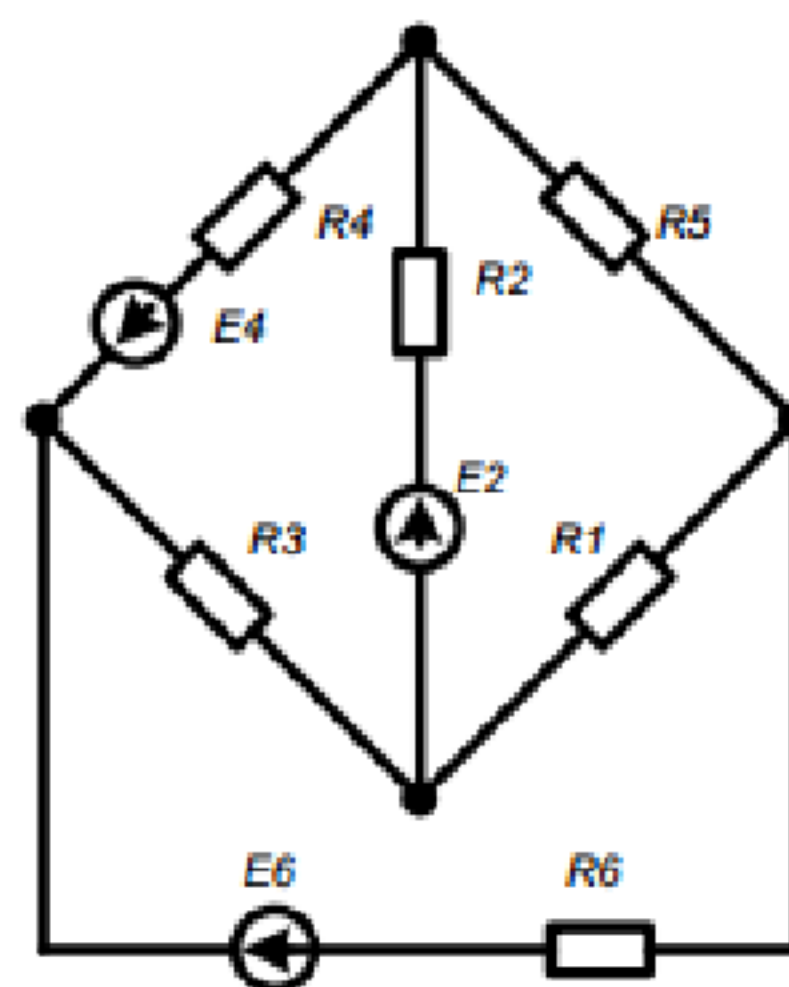


Рис. 1.25

1. Критерии оценки компетенций

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

если студент выполнил работу в полном объеме с
соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно

выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студента ЗФО не предусмотрена.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенцию ОПК-2. При подготовке студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

В процессе выполнения контрольной работы студент должен показать знания программного материала, умение анализировать, обобщать изученный материал. Работа должна быть логичной, аргументированной и включать при необходимости дополнительный материал.

Оценочный лист

Оцениваемый критерий	Оценка		
	Задание 1	Задание 2	Задание 3
Обоснованность выбора способа решения			
Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований			
Верный ответ			

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022