МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

 Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра «Электроника и сети ЭВМ»

Расчетно-графическая работа

по дисциплине

«Электротехника и электроника»

«Электротехника, электроника и схемотехника»

Вариант 30

РУКОВОДИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Калинина Н.А. (подпись) (фамилия, и.,о.)

СТУДЕНТ:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сустаев М.С

(подпись) (фамилия, и.,о.)

 23-ИСТ-2

 (шифр группы)

Работа защищена «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

С оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Нижний Новгород

2022

Задание:





Ответы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Метод решения** | $$I\_{1}$$ | $$I\_{2}$$ | $$I\_{3}$$ | $$I\_{4}$$ | $$I\_{5}$$ | **…** | $$I\_{n}$$ |
| Законы Кирхгофа |  |  |  |  |  |  |  |
| Метод контурных токов |  |  |  |  |  |  |  |
| Метод узловых потенциалов |  |  |  |  |  |  |  |
| Метод наложения |  |  |  |  |  |  |  |
| Метод эквивалентного генератора |  |  |  |  |  |  |  |

**Задача 1. Найти токи во всех ветвях с применением законов Кирхгофа.**

Дано:

Решение:

1. Определим количество узлов и ветвей в схеме, расставим токи, обозначим узлы.
2. Определить количество уравнений по первому и второму законам Кирхгофа, выбрать направления обхода контуров.

Количество уравнений по первому закону – 2. Так как узла 3. Значит кол-во уравнений 3- 1.

Количество уравнений по второму закону Кирхгофа – 3. Так как количество независимых контуров 3.

Обход контуров осуществляется по часовой стрелке.

1. Записать систему уравнений.

$$\left\{\right.$$

1. Проверить соответствует ли число уравнений системы числу неизвестных.

Соответствует

1. Решить систему уравнений.
2. Проверить полученное решение по первому закону Кирхгофа для узла, не использованного в п.3.
3. Записать ответ (и добавить ответ на оборот титульного листа).

**Задача 2. Найти токи во всех ветвях с помощью метода контурных токов.**

Дано:

Решение:

1. При необходимости перестроим схему. Расставим направления токов в ветвях (так же, как в задаче 1)
2. Выберем контуры-ячейки и направления контурных токов в них.
3. Запишем выражения для токов в ветвях через контурные токи.
4. Определим контурные величины.
5. Запишем контурные уравнения.
6. Определим контурные токи.
7. Вернуться к п.3 и подставить значения.
8. Выполнить проверку по 1 закону Кирхгофа для любого узла.
9. Записать ответ.

**Задача 3. Найти токи во всех ветвях с помощью метода узловых потенциалов.**

Дано:

Решение:

1. Определить количество узлов в цепи и количество уравнений в системе, которые нужно построить.
2. Произвольно выбрать узел, потенциал которого принимается за «0».
3. Записать узловые уравнения, с использованием узловых величин.
4. Решить узловые уравнения относительно потенциалов узлов.
5. Отметить токи на схеме (так же, как в задаче 1).
6. Найти токи с помощью закона Ома.
7. Выполнить проверку по I закону Кирхгофа.
8. Записать ответ.

**Задача 4. Найти токи во всех ветвях с помощью метода наложения.**

Дано:

Решение:

1. Расставить токи на исходной схеме (так же, как в задаче 1). Определить количество частных схем.
2. Вычертить нужное количество частных схем.
3. Расставить токи на частных схемах исходя из направлений источников питания.
4. Рассчитать токи в частных схемах.
5. Выполнить проверку токов в каждой частной схеме по первому закону Кирхгофа.
6. Определить токи на исходной схеме с применением принципа суперпозиции токов.
7. Выполнить проверку полученных токов по первому закону Кирхгофа.
8. Записать ответ.

**Задача 5. Найти токи во всех ветвях с помощью метода эквивалентного генератора.**

Дано:

Решение:

1. За искомый ток принять ток в ветви с *E*1.
2. Выделить и отключить ветвь с нагрузкой.
3. Вычертить схему, содержащую эквивалентный генератор в виде *Rэ.г.* и *Eэ.г.*, определив направление ЭДС как направление *Uab.*
4. Вычертить схему эквивалентного генератора для определения его ЭДС, отключив в исходной схеме ветвь с нагрузкой.
5. Рассчитать ЭДС генератора.
6. Вычертить схему для определения сопротивления генератора, отключив в исходной схеме ветвь с нагрузкой и заменив все источники питания на их внутренние сопротивления.
7. Рассчитать сопротивление генератора.
8. Рассчитать ток нагрузки по закону Ома для замкнутого контура применительно к схеме п.3.
9. Записать ответ.

**Задача 6. Найти напряжение как функцию времени с применением метода комплексных амплитуд. Вычертить векторную диаграмму.**

Дано:

Решение:

1. Перейти от мгновенных значений тока и э.д.с. к комплексным амплитудам, записать комплексные сопротивления реактивных элементов цепи.
2. Выбрать наиболее подходящий метод для расчета искомого напряжения.
3. Рассчитать комплексную амплитуду искомого напряжения.
4. Перейти от комплексной амплитуда к мгновенному значению напряжения.
5. Записать ответ.
6. Построить векторную диаграмму (сопровождая логом построения).