

Основы электротехники

Домашнее задание №3

# Расчет цепей синусоидального тока методом комплексных амплитуд

Группа *P3333*

Вариант *62*

Выполнил: *Рахматов Неъматджон*

Дата сдачи: *27.12.2024*

Контрольный срок сдачи: *04.12.2024*

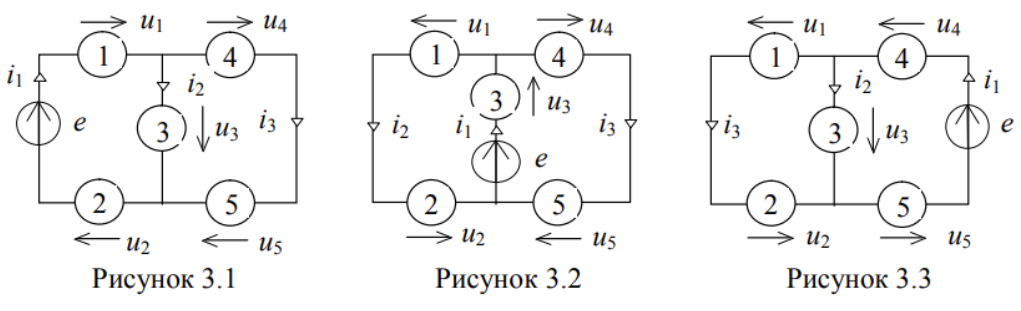
Количество баллов:

СПб – 2024

# ЗАДАНИЕ 3

# Расчет цепей синусоидального тока методом комплексных амплитуд

Анализу подлежит электрическая цепь, варианты схем которой формально изображены на трех рисунках 3.1-3.3.



Перед расчетом необходимо составить схему предложенного преподавателем варианта (параметры элементов указаны в таблице 3).

Выполнение

вариант 62

Исходные данные приведены в табл.3.

Таблица 3 – Исходные данные для схемы 1 на рис.3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Схема | Элементы ветвей  [Ом], [мГн], [мкФ] | Заданная  величина  [A]; [B] |
| 62 | 3.2 |  |  |

**Дано**:  мГн, .

**Найти**: методом комплексных амплитуд мгновенные значения ЭДС источника, токов в ветвях и напряжений на элементах. Построить векторные диаграммы для любого контура и любого узла. Осуществить проверку, составив баланс мощностей.

В соответствии с рис. 3.2 и исходными данными табл. 3 заданная схема цепи приведена на рис. 3.4.

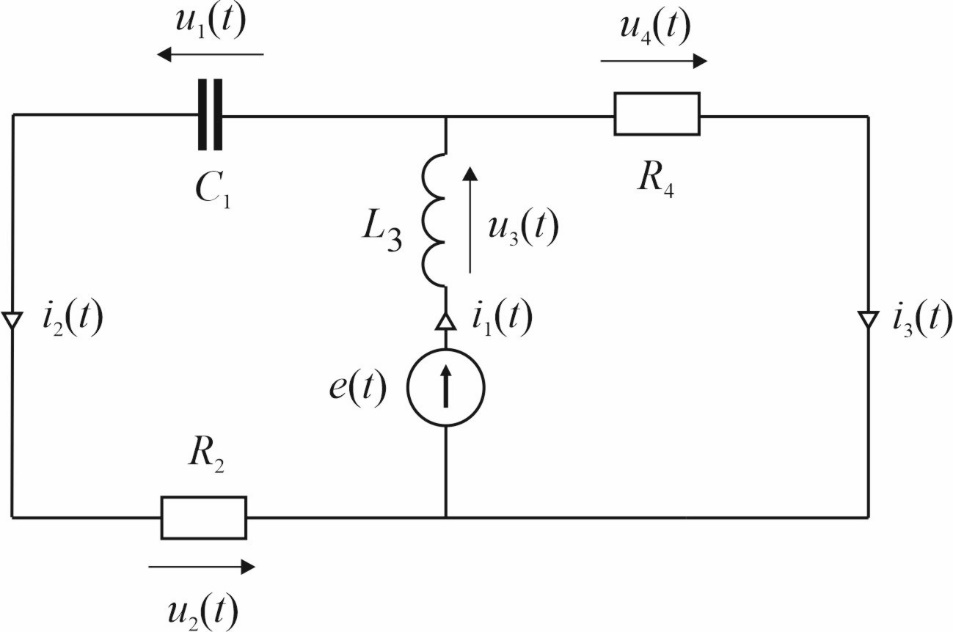


Рисунок 3.4 – Схема цепи

Решение

Схема замещения для цепи на рис. 3.4 показана на рис 3.5.

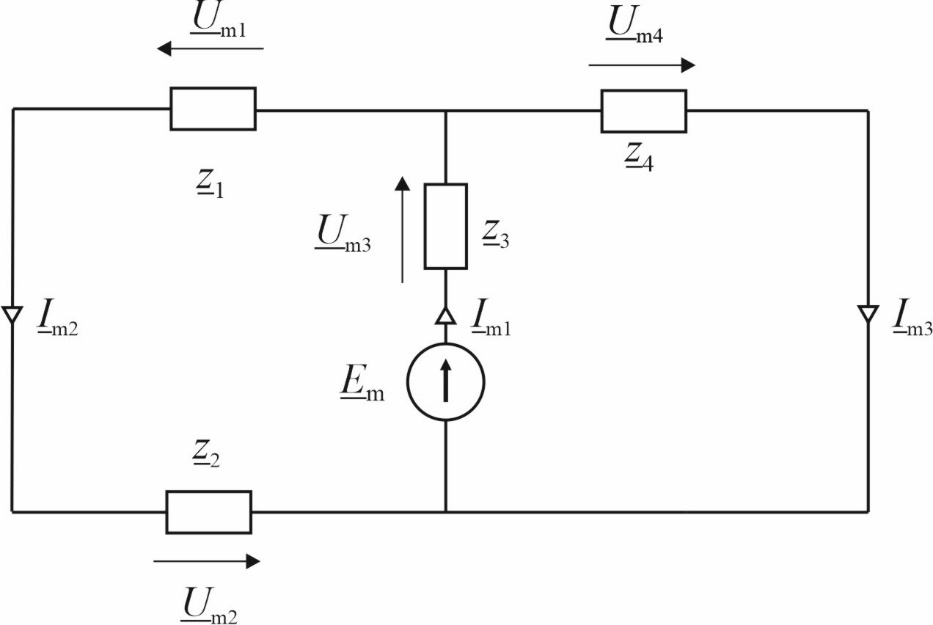


Рисунок 3.5 – Комплексная схема замещения

Для схемы замещения перепишем исходные данные в комплексной форме.

[В],

,

Определим комплексные амплитуды искомых напряжений и токов, используя законы Ома, Кирхгофа и методы расчета цепей постоянного тока в комплексной форме.

ЗКII для внешнего контура:

ЗКI для верхнего узла: ,

ЗКII для правого контура:

Запишем систему линейных уравнений для токов :

Подставим сюда численные значения из исходных данных и решим эту систему по формуле

Здесь A – матрица проводимостей:

Решение для токов

Решение для напряжений:

ЗО:

ЗО:

ЗО:

ЗО:

Построим векторные диаграммы для верхнего узла и правого контура (см. рис. 3.6 и рис. 3.7).

Уравнение для верхнего узла: ,

уравнение для правого контура:

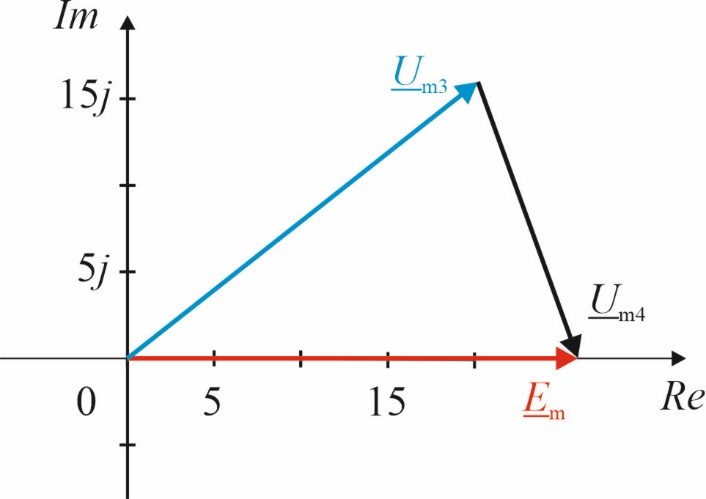
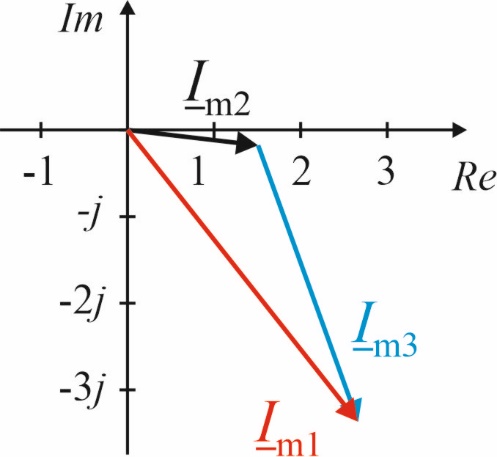


Рисунок 3.7 – Векторная диаграмма для напряжения

Рисунок 3.6 – Векторная диаграмма для тока

Из рисунков видно, что **векторные диаграммы сошлись.**

Составим баланс мощностей.

Полная комплексная мощность источников:

Полная комплексная мощность потребителей:

Суммарная активная мощность:

Суммарная реактивная мощность:

**Баланс мощностей сошелся.**

Перейдем от комплексных амплитуд токов и напряжений к мгновенным значениям по формулам:

**Ответ:**

;

;

;