***Курсовое***

***расчётно-графическое задание***

***по курсам: ”Электротехника”***

***“Электротехника и электроника”***

1. **Расчёт электрической цепи постоянного тока**

**Исходные данные:**


#  E1 R1 I1 ϕ2 I3 R3

 R5 R4

 E2 I2 I5 I4 I6 R6

 ϕ1 ϕ5 ϕ3

 I8 I7

 R8 R7

 I9 R9

 ϕ4

* 1. **Расчёт токов во всех ветвях схемы методом узловых потенциалов**

Пусть ϕ1,ϕ2,ϕ3,ϕ4,ϕ5 – потенциалы (ϕ4=0),

 I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9 – токи в соответствующих участках цепи.

По 2-му закону Кирхгоффа:



Для данной расчётной схемы составим матрицу, использовав метод узловых потенциалов :

Откуда:

Для отдельных участков цепи, согласно 2-му закону Кирхгоффа, запишем:

Для узла 1 запишем 1-ый закон Кирхгоффа:

Получили:

* 1. **Проверка расчёта токов по уравнению баланса мощности**

Мощность источника:

Мощность потребителя:

 Тогда:

 Мощность источника отличается от мощности потребителя, на 0 %.

* 1. **Построение потенциальной диаграммы для контура 1-2-3-4**

ϕ

 2 3 4

0 R R

 ϕ3 ϕ4

ϕ1  ϕ2

 1

* 1. **Определение тока в ветви с E1 методом эквивалентного генератора**

 E1 R1 I1 ϕ2  R3

 a b

 **1**  Uxx

 E1 R5 R4 R6

 ϕ1 I5 ϕ5 ϕ3

 ϕ4  R8 R7 R9

, где Uxx - напряжение холостого хода, Z\_ab - входное сопротивление

По 2-му закону Кирхгоффа для контура 1:

 для участка цепи 1-4:

ϕ2 – найдём, используя метод узловых потенциалов:

Откуда

Тогда для участка цепи 1-2:

 Следовательно:

Найдём z\_ab:

 R3

 a b

 R5 R4 R6

 R8 R7 R9

Треугольник с сопротивлениями R3, R4, R6 преобразуем в треугольник:

 Z\_34

 a b

 R5

 Z\_46 Z\_36

 R7 R9

 R8

Сопротивления Z\_46 и R7, Z\_36 и R9 соединены последовательно:

Полученные сопротивления соединены параллельно, а сопротивление Z\_34 соединено с ними последовательно:

 a b

 R5

 Z0

 R8

Полученный треугольник с сопротивлениями R5, R8, Z0 преобразуем в звезду:

 a b

 Z\_50

 Z\_58

 Z\_80

Тогда:

Следовательно, получим:

 Где I11-ток в цепи с E1, полученный методом узловых потенциалов.

Ток, полученный методом эквивалентного генератора, отличается от тока, полученного методом узловых потенциалов, на 2.933\*10-4%, что вполне допустимо.

**2. Расчёт электрической цепи синусоидального тока**

**Исходные данные :**


#  E1 R1 R3

#  R5 R4

 E2 XC R6 XL

 R8 R7 R9

**2.1 Преобразование электрической цепи к 3-х ячеистой схеме.**

Сопротивления Z\_L и R6 соединены последовательно, тогда :


#  E1 R1 R3

#  R5 R4

 E2 Z\_C Z\_6L

 R8 R7 R9

Преобразуем звезду с сопротивлениями R3,R9,Z\_6L в треугольник :

 E1 R1

 R5 R4 Z\_01

 E2 Z\_C

 Z\_03

 R8 R7 Z\_02

Пары сопротивлений R4 с Z\_01 и R7 с Z\_02 соединены последовательно, следовательно:

 E1 R1

 R5 Z\_04

 E2 Z\_C

 Z\_03

 R8 Z\_05

Преобразуем звезду с сопротивлениями Z\_C,Z04,Z05 в треугольник :

 E1 R1

 R5 Z\_06

##  E2

 Z\_08 Z\_03

 R8 Z\_07

Пары сопротивлений R5 с Z\_06 , R8 с Z\_07 , Z\_08 с Z\_03 соединены последовательно, следовательно:

 E1 R1 I1

 J1 Z1 I3

 E2 I4

 J3 Z3

 I2 I5

##  J2 Z2

Получили преобразованную 3-х ячеистую схему

**2.2 Определение токов (действующих в ветвях преобразованной схемы) методом контурных токов.**

Запишем искомые токи через контурные:

Составим матрицу для контурных токов:

Найденные токи будут следующие:

Абсолютное значение которых, равно:

**2.3 Проверка расчёта токов по уравнению баланса мощности**

Мощность источника:

Мощность потребителя:

Мощность источника отличается от мощности потребителя, на 0.035%, что вполне допустимо.

**2.4 Векторная диаграмма токов во всех ветвях преобразованной эл. Схемы**

[R]=Ом ; [Z]=Ом; [E]=В; [f]=Гц; [L]=Г; [С]=Ф; [I]=А; [S]=Вт.

1\_2. Расчет эл. цепи методом эквивалентного генератора

 2. Расчет эл. цепи синусоидального тока

