***Курсовое***

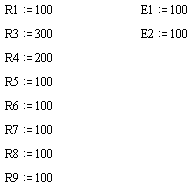
***расчётно-графическое задание***

***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),

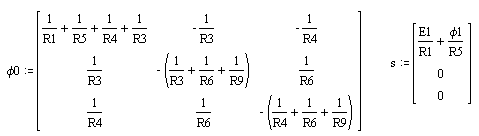
I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9 – токи в соответствующих участках цепи.

По 2-му закону Кирхгоффа:



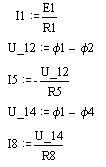
Для данной расчётной схемы составим матрицу, использовав метод узловых потенциалов :

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:

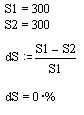


Мощность потребителя:



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



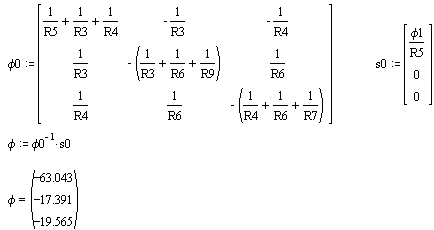
По 2-му закону Кирхгоффа для контура 1:



для участка цепи 1-4:



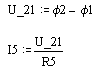
ϕ2 – найдём, используя метод узловых потенциалов:



Откуда



Тогда для участка цепи 1-2:



Следовательно:



Найдём z\_ab:

R3

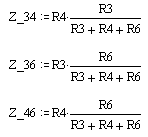
a b

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:



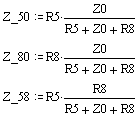
a b

R5

Z0

R8

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



a b

Z\_50

Z\_58

Z\_80

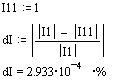
Тогда:



Следовательно, получим:



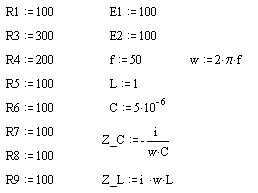
Где I11-ток в цепи с E1, полученный методом узловых потенциалов.



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 :



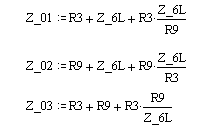
# E1 R1 R3

# R5 R4

E2 Z\_C Z\_6L

R8 R7 R9

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



E1 R1

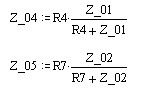
R5 R4 Z\_01

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

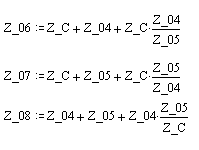
R5 Z\_04

E2 Z\_C

Z\_03

R8 Z\_05

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



E1 R1

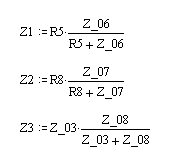
R5 Z\_06

## 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

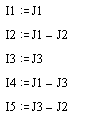
I2 I5

## J2 Z2

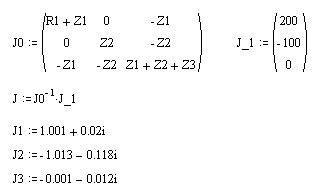
Получили преобразованную 3-х ячеистую схему

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

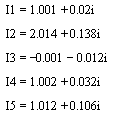
Запишем искомые токи через контурные:



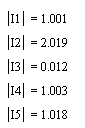
Составим матрицу для контурных токов:



Найденные токи будут следующие:



Абсолютное значение которых, равно:

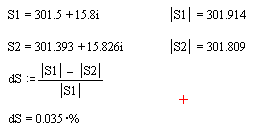


**2.3 Проверка расчёта токов по уравнению баланса мощности**

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

