Содержание

ЗАДАНИЕ 1 3

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 3

Задача 1 3

Задача 2 4

Задача 3b 5

ЗАДАНИЕ 3 7

СИМВОЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА 7

Задача 1 7

# ЗАДАНИЕ 1

# МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

# 

# Задача 1

Расчет разветвленной цепи с одним источником электроэнергии. По данным табл.1, 2,3 определить ток в неразветвленной части цепи и ветви, указанной в таблице 1

Дано: ветви, сопротивления

которых равны ∞

(разрыв цепи) – 10,13,15,17

Ветви, сопротивления

которых равны нулю

(к.з. ветви) – 5,6,12

Ветвь, в которой

следует определить ток – 8

U=220 В, r=6,8 Ом

Решение

Для определения тока в неразветвленной части цепи воспользуемся методом эквивалентных преобразований, «сворачивая» схему.

1)



2) Ом



3) 6,8 Ом



4) 5,83 Ом



5) Ом



6) Ом



В результате всех преобразований получили схему:

По закону Ома:

32,64 А



Далее находим ток в указанной ветви – ветви 8.

Для этого разворачиваем схему:

Согласно схеме ток в ветви № 8 равен:



# Задача 2

По данным табл. 4 определить количество уравнений, необходимое и достаточное для определения токов во всех ветвях схемы по законам Кирхгофа. Составить эти уравнения в общем виде.

Дано: Цепь не содержит ветвей 2,3,5,8

Решение

Количество уравнений, необходимое и достаточное для определения токов в ветвях должно равняться количеству ветвей схемы.

Для данного случая число уравнений равно 4.

Для узла «а»:



Для узла «b»:



Для контура I:



Для контура II:



Составляем систему уравнений:



# Задача 3b

Пользуясь методом контурных токов, определить значения и направления всех токов в ветвях схемы по данным табл. 5,6,7. Составить численный баланс мощностей.

Дано: Цепь не содержит ветвей 2,3,5,8

R1 = 18Ом, R4 = 28Ом,R6 = 20Ом,

R7 = 38Ом, R9 = 20Ом, R10 = 60Ом,

Е1 = 70В, Е2 = 50В,Е3 = 30В,Е4 = 70В,

Е5 = 120В, Е6 = 60В, Е7 = 80В, Е8 = 90В,

Е9 = 130В, Е10 = 45В, U2 = 200В

Решение

Составляем уравнения для трех контуров:



Подставляем числовые значения сопротивлений и э.д.с.



После упрощения получили:



Решив полученную систему уравнений, получили:

=-0,013841А, =-0,183391А, =-2,249827 А.



Задаемся произвольными положительными направлениями токов, действующих в ветвях, и определяем их как алгебраическую сумму контурных токов. При этом если направление контурного тока и тока, действующего в ветви, совпадают, то при суммировании такой контурный ток следует брать со знаком «плюс», в противном случае – со знаком «минус». Если в ветви протекает только один контурный ток, то действующий в ветви ток будет равен контурному:



Составляем баланс мощности

227,0485=229,3138



# ЗАДАНИЕ 3

# 

# СИМВОЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

# 

# Задача 1

По данным табл. 9,10,11 рассчитать токи в ветвях заданной цепи при f = 50 Гц. Используя данные расчета, записать мгновенное значение указанной в табл. 9 величины. Составить баланс мощностей. В масштабе построить топографическую диаграмму.

Дано: Цепь не содержит элементов L2, C1.

U=100B, Ψu = 700,

r1 = 10Ом, r2 = 10Ом,R3 = 5,6Ом,

L1 = 8,7 мГн, L3 = 47,8 мГн,

C2=120мкФ, C3=318 мкФ

Решение

1.Определяем реактивные сопротивления ветвей:



2. Определяем полные сопротивления ветвей:



Определяем комплексное сопротивление всей цепи:



Записываем приложенное напряжение в комплексной форме и определяем ток I1 в неразветвленной части цепи:

А



Определяем напряжение на разветвленном участке цепи «ас»



Определяем токи в остальных ветвях:

А



А



Записываем мгновенное значение напряжения иL1 по его комплексному действующему значению

В



Комплексная амплитуда напряжения

В



иL1  =



Комплексную мощность всей цепи определяем как



В\*А



По закону сохранения энергии активная мощность всей цепи равна сумме активных мощностей всех n активных сопротивлений, входящих в цепь:

Вт



По закону сохранения энергии реактивная мощность всей цепи равна алгебраической сумме мощностей всех m реактивных сопротивлений, входящих в цепь.



Баланс активных и реактивных мощностей сходится:



Топографическая диаграмма – это векторная диаграмма цепи, в которой каждой точке электрической схемы соответствует точка на топографической диаграмме. Это достигается тем, что векторы напряжений на отдельных элементах схемы строятся в той последовательности, в которой они расположены в схеме (обходим схему в направлении тока).

Для построения топографической диаграммы определяем напряжения на всех элементах цепи.



Выбираем масштабы по току и напряжению:

1В=1мм

1А = 1см.