Южноуральский Государственный Университет

Заочный инженерно-экономический факультет

Семестровое задание 1

по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Тема:

**«Расчет разветвленных цепей постоянного тока»**

Выполнил: Струнина А.Е.

Проверил: Решетов Н.Е.

Челябинск 2009

**Задание**

Необходимо решить задачу расчета токов во всех ветвях электрической цепи постоянного тока. Задание состоит из двух частей.

Первая часть задания

Рассчитать токи ветвей методом узловых напряжений:

1 нарисовать заданную вариантом схему электрической цепи. Указать положительные направления токов ветвей;

2 записать каноническую форму уравнений метода и определить коэффициенты этой формы;

3 рассчитать узловые напряжения;

4 рассчитать токи ветвей;

5 записать уравнения баланса мощностей и проверить выполнения баланса.

Вторая часть задания

Рассчитать методом эквивалентного генератора ток I5 в резисторе R5:

1 нарисовать схему электрической цепи для расчета напряжения холостого хода Uab на разомкнутой ветви;

2 рассчитать напряжение холостого хода Uab;

3 нарисовать схему электрической цепи для определения внутреннего сопротивления эквивалентного генератора и рассчитать его величину;

4 рассчитать ток I5;

5 рассчитать зависимость мощности P5, рассеиваемой в резисторе R5, от величины R5. Результаты расчета представить в таблице;

6 построить график зависимости P5(R5).

Исходные данные



Рисунок 1- Расчетная схема электрической цепи по варианту

R1=81Ом E3=120В Ik1=0,12А

R2=68Ом E4=300В Ik7=0,9А

R3=47Ом E5=120В

R4=120Ом

R5=47Ом

R6=43Ом

R7=130Ом

Расчет токов ветвей методом узловых напряжений

Решение:

Задаем положительное направление токов ветвей и напряжений.



В схеме 4 узла (q=4). Число узловых уравнений n= q-1=3, которые имеют вид:



Потенциал узла 4, принимаем за полюс, т.е. φ4=0

Определим собственные проводимости узлов, См:



Рассчитаем узловые токи, А:



Определим узловые напряжения, В:

=>



По закону Ома определим токи ветвей, А:



Баланс мощностей, Вт:



Проверка задачи:



Программа расчета в пакете Matcad



или



По результатам расчета получаем , задача решена верно.



Расчет методом эквивалентного генератора ток I5 в резисторе R5

Решение:



Рисунок 2- Расчетная схема

Потенциал узла 4, принимаем за полюс, т.е. φ4=0



Определим собственные проводимости узлов, Ом:



Рассчитаем узловые токи, А:



Определим узловые напряжения, В:

=>



Преобразование схемы



Рисунок 3- Эквивалентная схема

Расчет сопротивления Rab для пассивной цепи



Рисунок 4- Схема преобразования



Рисунок 4- Схема преобразования



Рисунок 6-Эквивалентная схема для расчета тока



Находим напряжение и ток участка ab



Рассчитаем зависимость Р5(R5):



Программа расчета в пакете Matcad



**Литература**

1 Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи. Учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов. –7-е изд., перераб. и доп. –М.: Высш. шк., 1978. –528с.

2 Основы теории цепей: Учеб. для вузов /Г.В.Зевеке, П.А.Ионкин, А.В.Нетушил, С.В.Страхов. –5-е изд., перераб. –М.: Энергоатомиздат, 1989. -528с.

3 Теоретические основы электротехники. Т. 1. Основы теории линейных цепей. Под ред. П.А. Ионкина. Учебник для электротехн. вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. –М.: Высш. шк., 1976. –544 с.

4 Каплянский А.Е. и др. Теоретические основы электротехники. Изд. 2-е. Учеб. пособие для электротехнических и энергетических специальностей вузов. –М.: Высш. шк., 1972. -448 с.