Министерство образования и науки Украины   
Одесский Национальный университет им. И.И. Мечникова   
Институт математики, экономики и механики  
Кафедра математического обеспечения систем

Лабораторная работа №1   
по дисциплине   
“Компьютерная электроника”  
на тему  
“Решение электрической цепи по законам Кирхгофа”  
Вариант 23

Студента II курса  
 группа 1  
 специальности   
 “Компьютерная инженерия”  
 Жужи Георгия

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Дана электрическая цепь. Требуется:

1. Определить токи и напряжения во всех элементах схемы.
2. Определить мощность в элементах схемы.
3. Сделать выводы.

R5

R6

* 

E

I33

I11

R7

J1

I22

R4

I44

R3



J2



По условию задания:

R3 = R6 = 1 Ом, R4 = R7 = 2 Ом, R5 = 3 Ом – резисторы.

J1 = J2 = 10 A – источники идеального тока, E = 100 B.

РЕШЕНИЕ

Используя метод контурных токов, на схеме были выбраны и обозначены контурные токи.

Число контуров вычисляется по формуле:

l - k + 1, где l – количество веток и k - количество узлов в электрической цепи.

По второму закону Кирхгофа относительно контурных токов была составлена система уравнений для всех независимых контуров:



Так как контурные токи I11 и I22 проходят через соответствующие идеальные источники тока, I11 = I22 = 10 A.

После решения системы уравнений были найдены неизвестные значения контурных токов и значение напряжения на идеальных источниках тока:



Далее, используя первый закон Кирхгофа, было найдено значение тока на каждом резисторе и на E через соответствующую алгебраическую сумму контурных токов:



Напряжение на резисторах и на идеальных источниках тока было найдено по формуле U = RI:



Зная напряжение на каждом элементе электрической цепи, не сложно найти их мощность по формуле P = UI:



Найденные значения тока и напряжения на каждом элементе электрической цепи были проверены на корректность методом сведения баланса мощностей:



ВЫВОД

В процессе выполнения работы были изучены законы Кирхгофа для электрических цепей. Чтобы вычислить искомые значения, использовался метод контурных токов. Для проверки корректности найденных численных значений тока на каждом элементе электрической цепи был составлен баланс мощностей. Так как баланс мощностей сошелся, был сделан вывод о том, что расчеты и вычисленные данные - верны.