Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Кафедра теоретических основ электротехники

Лабораторная работа №1

«Исследование цепи постоянного тока методом наложения»

Вариант № 1

Проверил: Батюков С.В.

Выполнил: ст. гр. 358301

Казак М.А.

Минск 2024

## **1. Цель работы**

## Экспериментальная проверка метода наложения, принципа взаимосвязи, построение потенциальной диаграммы.

## **2. Расчёт домашнего задания**

## Исходные данные варианта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

| № варианта |  |  |  |  |  |  |  |  | Схемный нуль |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| В | В | кОм | кОм | кОм | кОм | кОм | кОм |
| 1 | 15 | 30 | 3,90 | 0,82 | 2,40 | 4,70 | 1,50 | 1,20 | a |

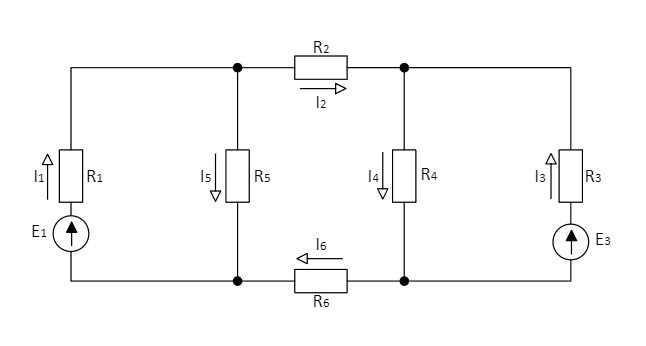
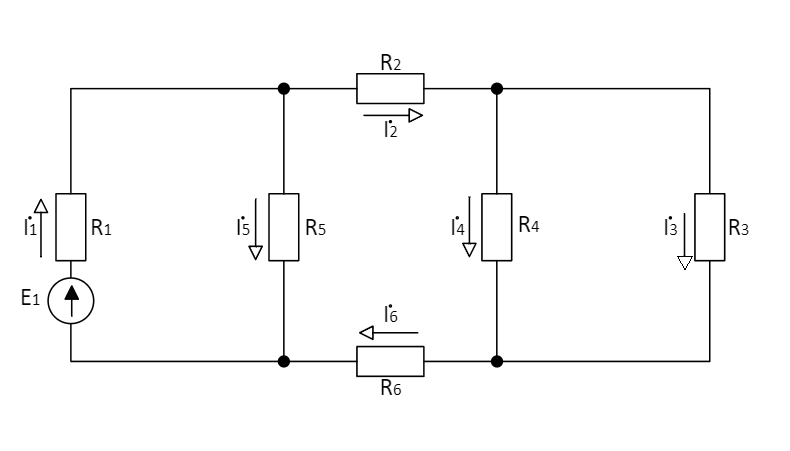


Рисунок 1 – Схема электрической цепи

Рассчитаем частичные токи создаваемые источником в схеме рисунка 2.

 Рисунок 2 – Схема электрической цепи для расчета частичных токов, создаваемых источником E1

Параллельно включенные сопротивления и (см. рис. 2), заменяем эквивалентным сопротивлением (см. рис. 3).

Получаем

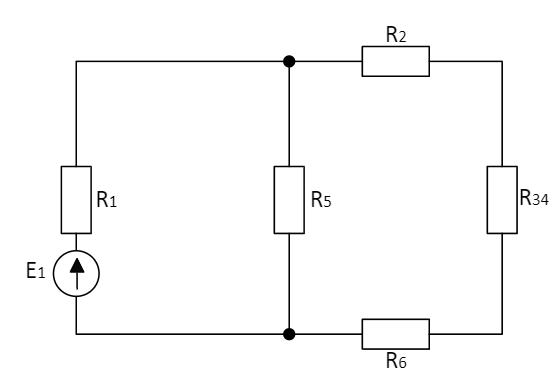


Рисунок 3

Последовательно включенные сопротивления , и (см. рис. 3), заменяем эквивалентным сопротивлением (см. рис. 4).

Получаем

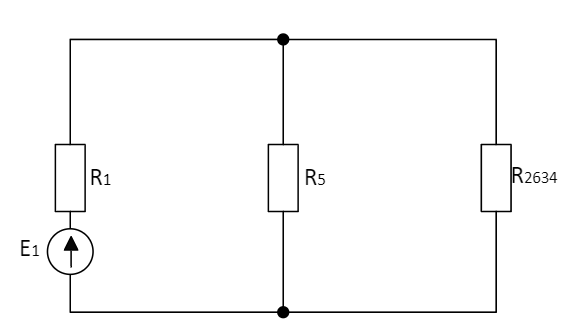


Рисунок 4

Параллельно включенные сопротивления и (см. рис. 4), заменяем эквивалентным сопротивлением (см. рис. 5).

Получаем

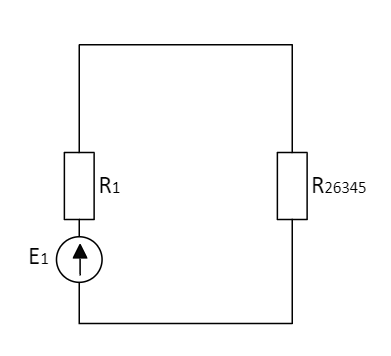


Рисунок 5

В полученной одноконтурной схеме (см. рис. 5) определяем её эквивалентное сопротивление

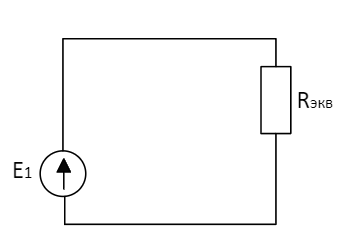


Рисунок 6

Определяем частичный ток по закону Ома в схеме представленной на рисунке 6.

Получаем

По «правилу плеч» определяем частичный ток в схеме представленной на рисунке 4.

Получаем

По первому закону Кирхгофа определяем частичные токи и в схеме представленной на рисунке 3.

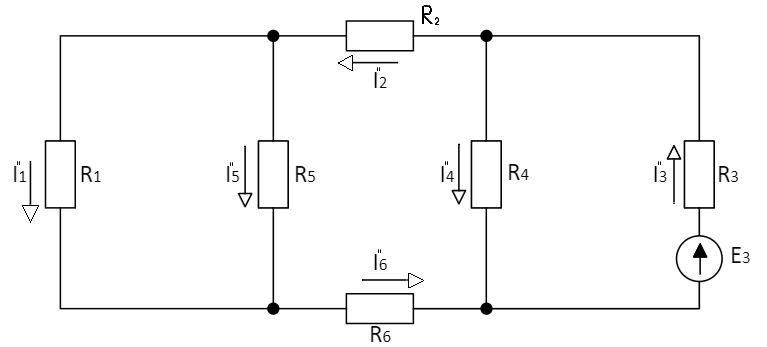
Получаем

По «правилу плеч» определяем частичный ток в схеме представленной на рисунке 2.

Получаем

По первому закону Кирхгофа определяем частичный ток в схеме представленной на рисунке 2.

Рассчитаем частичные токи создаваемые источником в схеме рисунка 2.1.

Рисунок 2.1 – Схема электрической цепи для расчета частичных токов, создаваемых источником

Параллельно включенные сопротивления и (см. рис. 2.1), заменяем эквивалентным сопротивлением (см. рис. 3.1).

Получаем

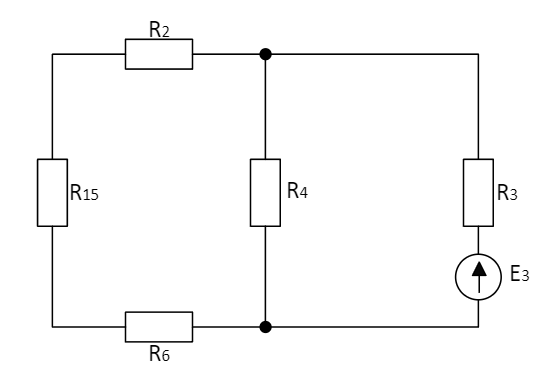


Рисунок 3.1.

Последовательно включенные сопротивления , и (см. рис. 3.1), заменяем эквивалентным сопротивлением (см. рис. 4.1).

Получаем

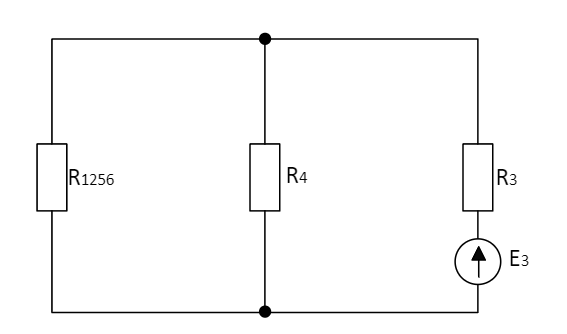


Рисунок 4.1

Параллельно включенные сопротивления и (см. рис. 4.1), заменяем эквивалентным сопротивлением (см. рис. 5.1).

Получаем

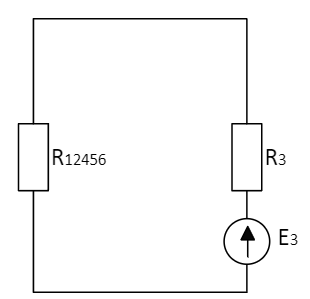


Рисунок 5.1

В полученной одноконтурной схеме (см. рис. 5.1) определяем её эквивалентное сопротивление

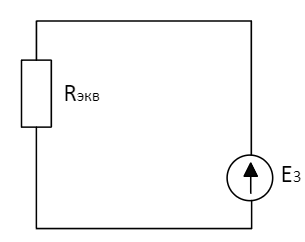


Рисунок 6.1

Определяем частичный ток по закону Ома в схеме представленной на рисунке 6.1.

Получаем

По «правилу плеч» определяем частичный ток в схеме представленной на рисунке 4.1.

Получаем

По первому закону Кирхгофа определяем частичные токи и в схеме представленной на рисунке 3.1.

Получаем

По «правилу плеч» определяем частичный ток в схеме представленной на рисунке 2.1.

Получаем

По первому закону Кирхгофа определяем частичный ток в схеме представленной на рисунке 2.1.

Токи в исходной схеме (рис. 1) определяем как алгебраическую сумму частичных токов, создаваемых каждым из источников в отдельности.

Получаем

| Данные | ЭДС источников | | Токи в ветвях | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ,В | ,В | ,мА | ,мА | ,мА | ,мА | ,мА | ,мА |
| Расчетные | 15 | 0 | 3,00 | 0,90 | 0,60 | 0,30 | 2,10 | 0,90 |
| 0 | 30 | 1,17 | 4,20 | 7,00 | 2,80 | 3,03 | 4,20 |
| 15 | 30 | 1,83 | -3,32 | -6,40 | 3,10 | 5,13 | -3,30 |
| Экспериментальные | 15 | 0 | 2,90 | 0,88 | 0,60 | 0,30 | 2,13 | 0,88 |
| 0 | 30 | 1,17 | 4,23 | 7,00 | 2,80 | 3,05 | 4,23 |
| 15 | 30 | 1,80 | 3,35 | 6,30 | -3,12 | 5,35 | -3,25 |

## **Вывод**

В процессе подготовки и выполнения лабораторной работы рассчитали токи в цепи с двумя источниками методом наложения. Этот метод рационально использовать для относительно несложных цепей, преобразования сопротивлений в которых просты. Проверили расчёты экспериментально. Теоретически рассчитали входные и взаимные проводимости, подтвердили принцип взаимности. По экспериментальным данным построили потенциальную диаграмму для внешнего контура рассматриваемой электрической цепи.