



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

«Моделирование и расчет электрических цепей постоянного тока»

ДИСЦИПЛИНА: «Основы электроники»

Выполнил: студент гр. ИУК4-32Б _____ (Подпись) (Карельский М.К.)

Проверил: _____ (Подпись) (Козина А.В.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга, 2021

Цель:

1. Приобретение навыков моделирования электрических цепей.
2. Получение опыта использования методов для расчета электрических цепей.

Задание:

Для заданной электрической цепи определить значения токов в ветвях:

1. с помощью моделирования схемы;
2. с использованием расчетных формул.

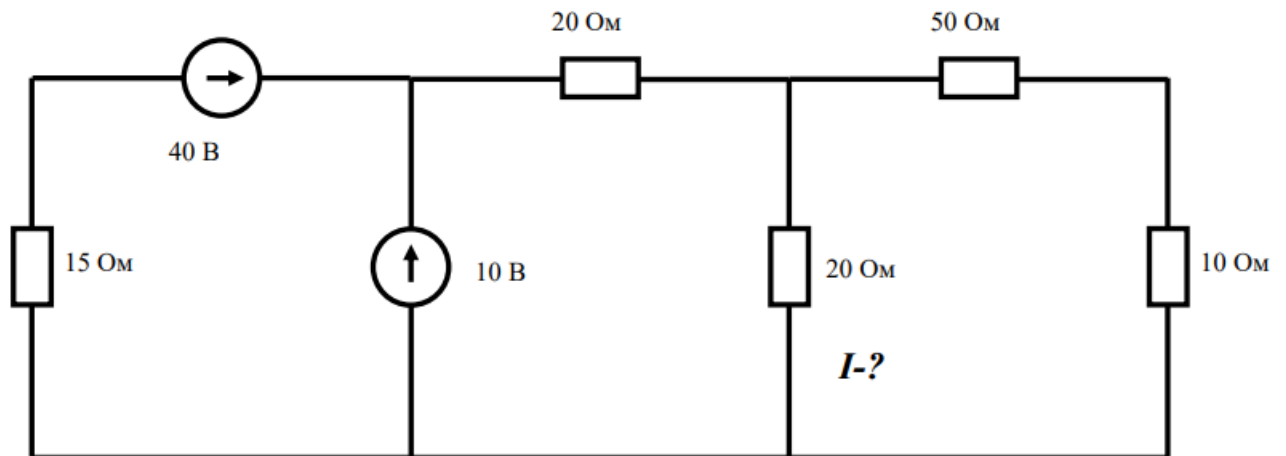
Вариант 10

Рис. 1. Исследуемая электрическая цепь

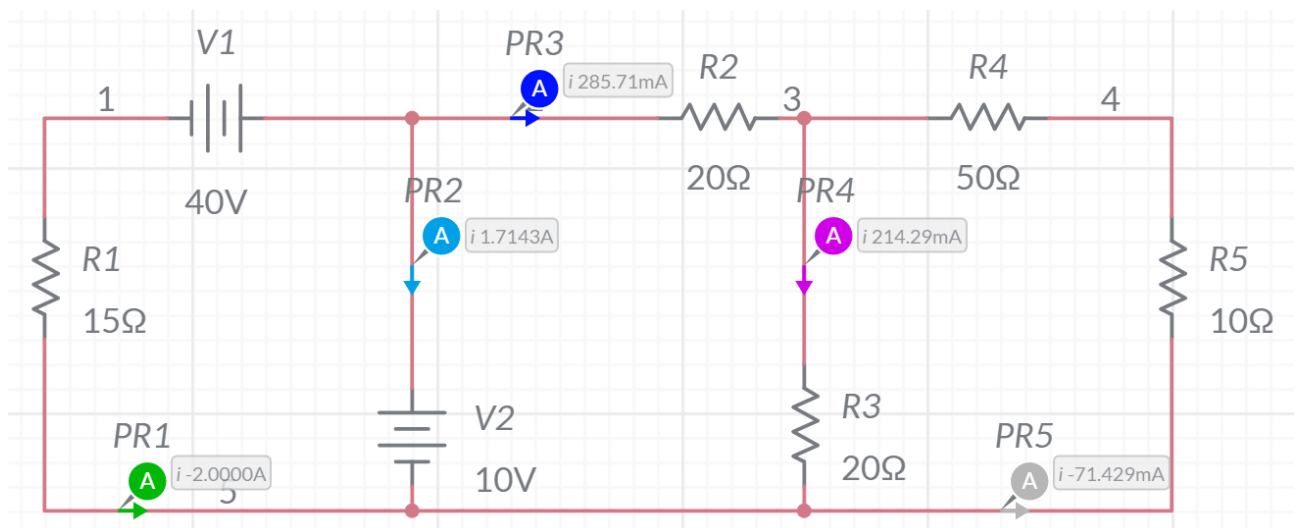
Моделирование:

Рис. 2. Схема электрической цепи в Multisim

Расчетная часть:

$$\begin{cases} I_1 + I_2 + I_3 = 0 \\ I_3 + I_5 = I_4 \\ -R_1 I_1 = E_1 - E_2 \\ R_2 I_3 + R_3 I_4 = E_2 \\ -R_4 I_5 - R_5 I_5 - R_3 I_4 = 0 \end{cases} \begin{cases} I_1 + I_2 + I_3 = 0 \\ I_3 + I_5 = I_4 \\ -15I_1 = 30 \\ 20I_3 + 20I_4 = 10 \\ -50I_5 - 10I_5 - 20I_4 = 0 \end{cases} \begin{cases} I_2 + I_3 = 2 \\ I_3 + I_5 = I_4 \\ I_1 = -2A \\ 2I_3 + 2I_4 = 1 \\ 6I_5 + 2I_4 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & | & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 1 & | & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 0 & | & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 6 & | & 0 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & | & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 1 & | & 0 \\ 0 & 0 & 4 & -2 & | & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 6 & | & 0 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & | & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 1 & | & 0 \\ 0 & 0 & 4 & -2 & | & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 7 & | & -0,5 \end{pmatrix}$$

$$7I_5 = -0,5; I_5 = -\frac{1}{14}A \approx -0,071A$$

$$4I_4 + \frac{1}{7} = 1; I_4 = \frac{3}{14}A \approx 0,214A$$

$$I_3 - \frac{3}{14} - \frac{1}{14} = 0; I_3 = \frac{2}{7}A \approx 0,286A$$

$$I_2 + \frac{2}{7} = 2; I_2 = \frac{12}{7}A \approx 1,714A$$

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были получены навыки моделирования электрических цепей с использованием Multisim, опыт использования методов для расчета электрических цепей.