



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 ИУК2 «Информационные системы и сети»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

«Моделирование и расчет электрических цепей постоянного тока»

ДИСЦИПЛИНА: «Основы электроники»

Выполнил: студент гр. ИУК4-31Б


(подпись)

(Суриков Н.С.)
(Ф.И.О.)

Проверил:

(подпись)

(Полпудников С. В.)
(Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

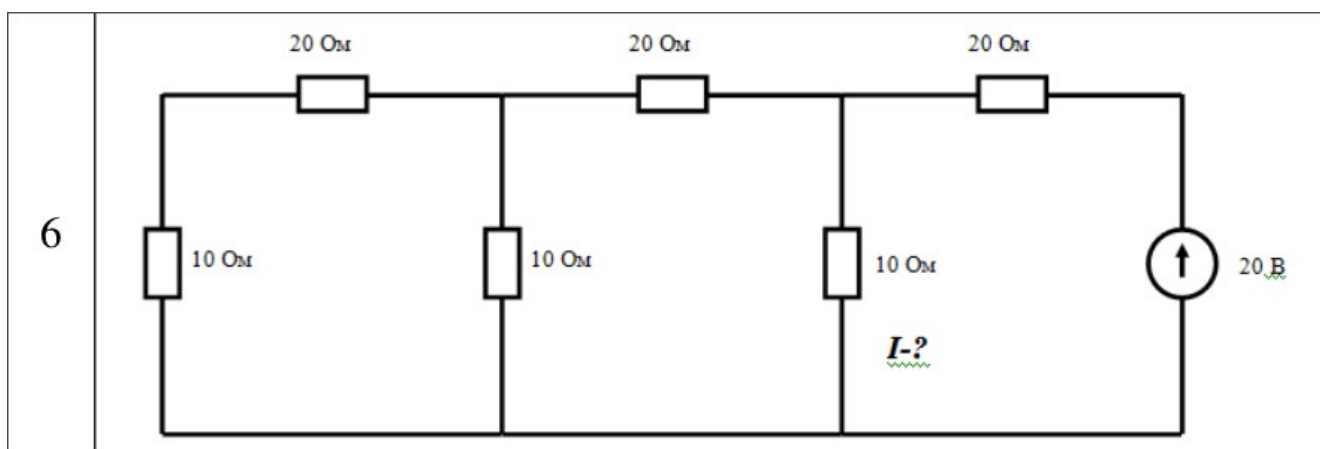
Цель: формирование практических навыков моделирования электрических цепей и использование законов Ома и Кирхгофа для расчета электрических цепей.

Задачи:

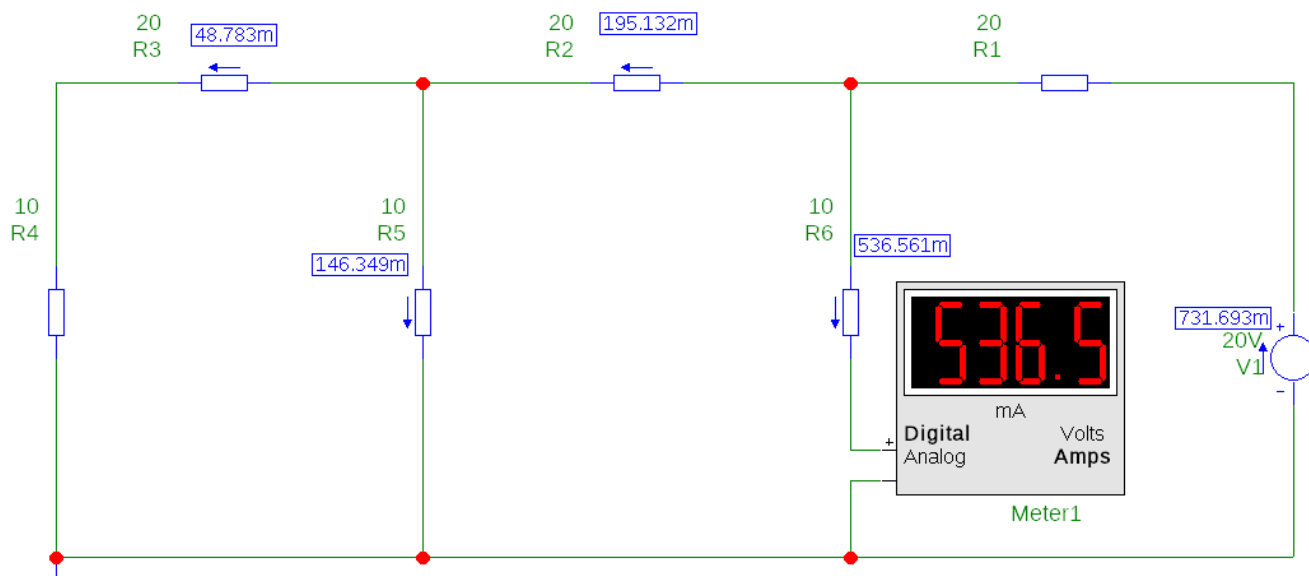
1. Определение значения токов в ветвях с помощью моделирования схемы
2. Определение значения токов в ветвях с использованием расчетных формул.

Вариант 6

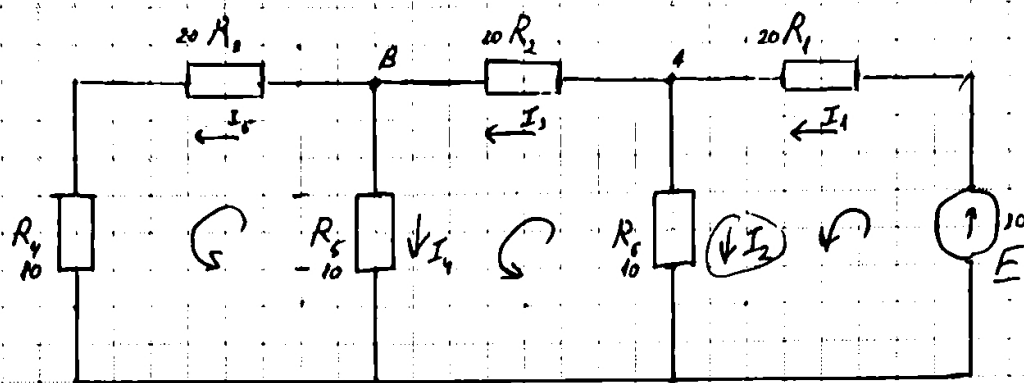
Исследуемая электрическая схема:



Моделирование схемы:



Расчётная часть:



2501

Решение:

$$R_1 = R_2 = R_3 = 20 \Omega$$

Кол-во изобр $K=3$
Кол-во ветвей $n=5$

$$R_4 = R_5 = R_6 = 100 \mu$$

По I з. Киргорова:

$$E = 20 \text{ B}$$

A: $I_1 - I_2 - I_3 = 0$

Найти: $I_1, \textcircled{I_2}, I_3, I_4, I_5$

B: $I_3 - I_4 - I_5 = 0$

По II з. Киркгофа:

$$\begin{cases} I_1 R_1 + I_2 R_6 = E \\ I_3 R_2 + I_4 R_5 - I_2 R_6 = 0 \\ I_5 R_3 + I_5 R_4 - I_4 R_5 = 0 \end{cases} \sim \begin{cases} 20 I_1 + 10 I_2 = 20 \\ 20 I_3 + 10 I_4 - 10 I_2 = 0 \\ 30 I_5 - 10 I_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1 - I_2 - I_3 = 0 \\ I_3 - I_4 - I_6 = 0 \\ 20 I_1 + 10 I_2 = 20 \\ 20 I_3 + 10 I_4 - 10 I_2 = 0 \\ 30 I_6 - 10 I_2 = 0 \end{cases} \quad \left(\begin{array}{cccccc|c} 1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 20 & 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & -10 & 20 & 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & 0 & 0 & 30 & 0 & 0 \end{array} \right) \xrightarrow{\times (-20)} \sim \left(\begin{array}{cccccc|c} 1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 30 & 20 & 0 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & -10 & 20 & 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & 0 & 0 & 30 & 0 & 0 \end{array} \right) \xrightarrow{\substack{\times (-1/30) \\ \times (-1/30)}} \left(\begin{array}{cccccc|c} 1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2/3 & 0 & 0 & 0 & 2/3 \\ 0 & -10 & 20 & 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & 0 & 0 & 30 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

$$30 I_6 - 10 I_2 = 0 \quad \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{2}{3} & 0 & 0 & \frac{2}{3} \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & -10 & 20 & 10 & 0 & 0 \\ 0 & -10 & 0 & 0 & 30 & 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{R_2 \leftrightarrow R_3} \begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & 0 & \frac{2}{3} \\ 0 & 1 & \frac{2}{3} & 0 & 0 & \frac{2}{3} \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{8}{3} & 10 & 0 & \frac{20}{3} \\ 0 & 0 & 0 & -10 & 30 & 0 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{30}{41} \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \frac{22}{41} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & \frac{6}{41} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & \frac{8}{41} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \frac{2}{41} \end{pmatrix} \Rightarrow I_1 = \frac{30}{41} A, \underline{I_2 = \frac{22}{41} A}, I_3 = \frac{6}{41} A, I_4 = \frac{8}{41} A, I_5 = \frac{2}{41} A$$

Other: $\underline{I_2 \approx 536.5 \text{ mA}}$

Вывод: в ходе выполнения данной лабораторной работы были сформированы практические навыки моделирования электрических цепей и использование законов Ома и Кирхгофа для расчета электрических цепей.