



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 №2

«Моделирование и расчет электрических цепей с помощью теорем об эквивалентном источнике»

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:

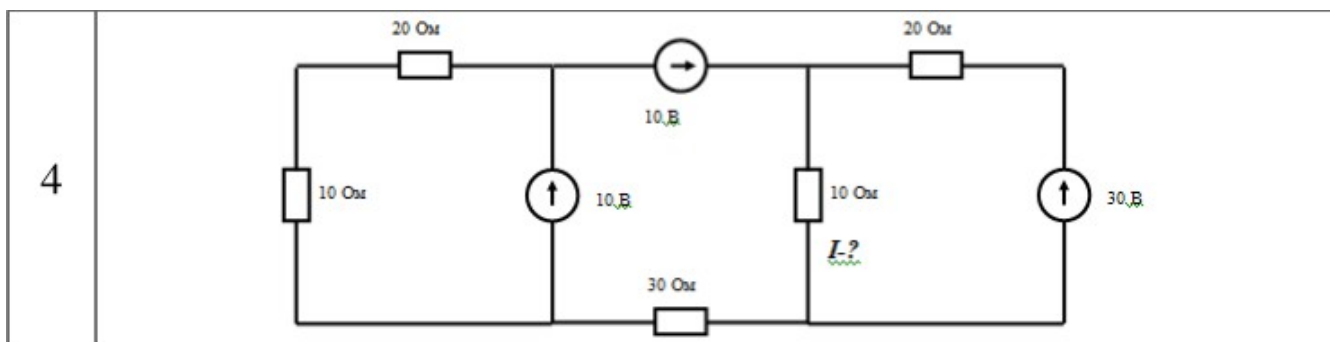
Цель: формирование практических навыков использования методов для расчета электрических цепей, опирающихся на теоремы об эквивалентном источнике.

Задачи:

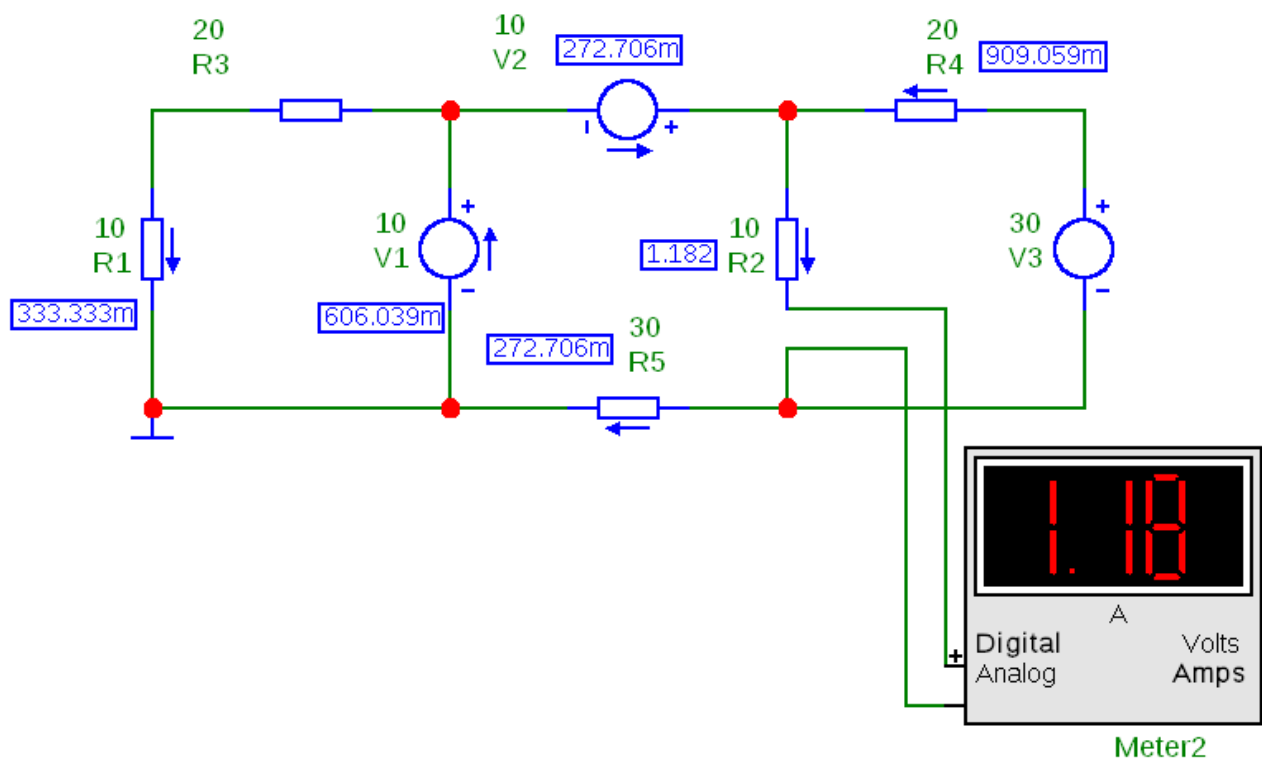
1. Определение значения тока в ветви с помощью моделирования схемы
2. Определение значения тока в ветви с использованием теорем об эквивалентном источнике

Вариант 4

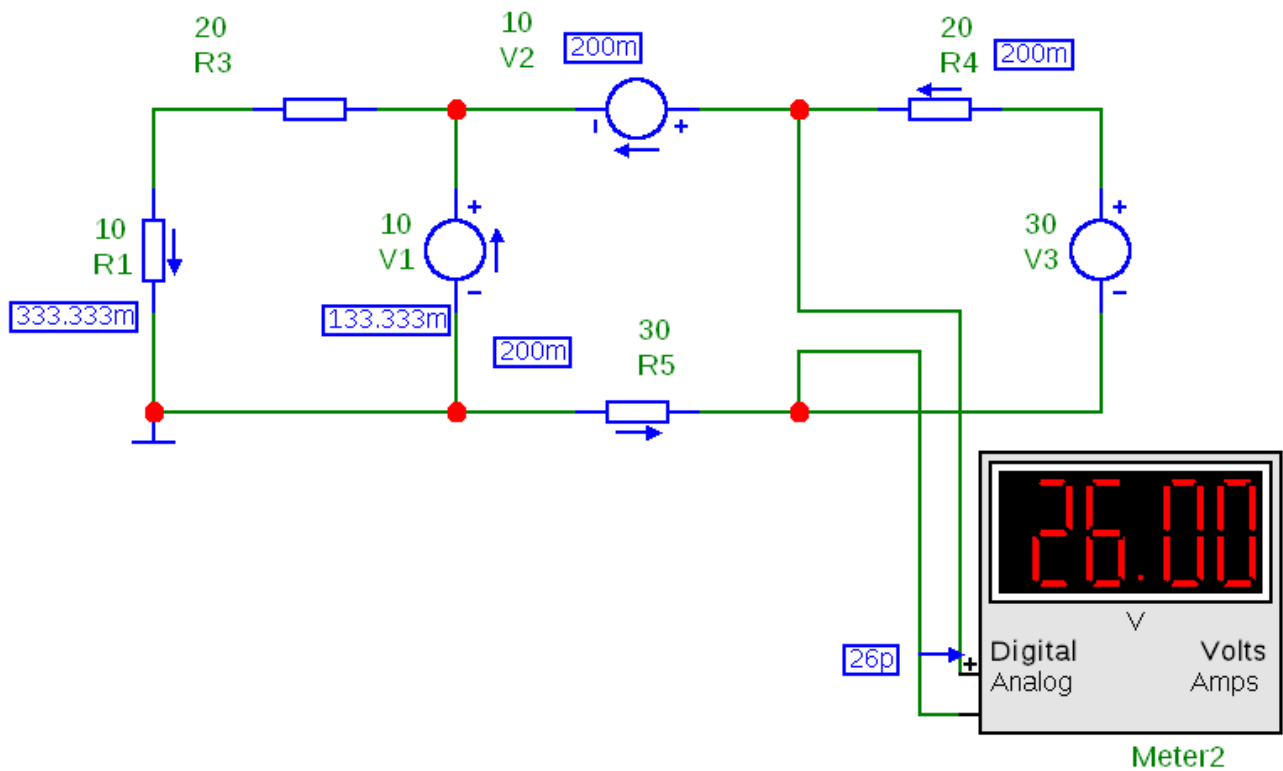
Исследуемая электрическая схема:



Моделирование схемы:

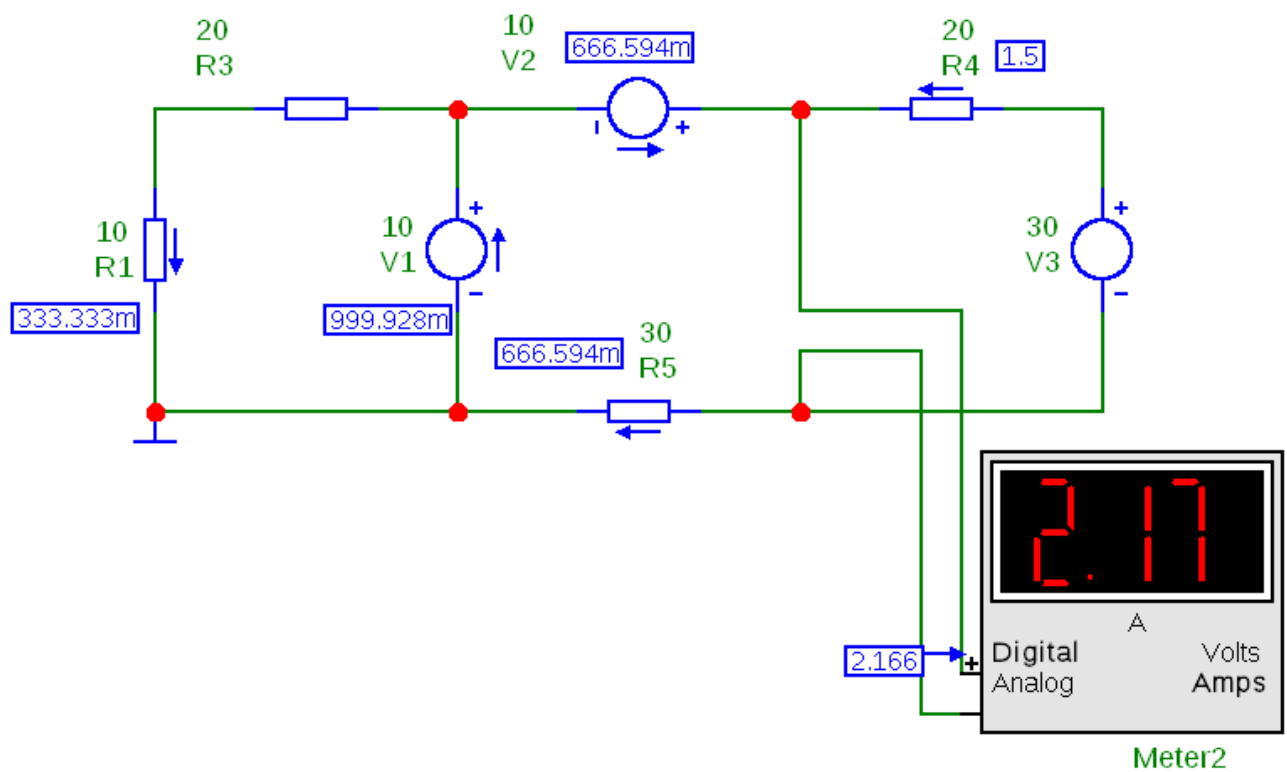


Определение напряжения холостого хода:



$$U_{xx} = 26 \text{ V}$$

Определение тока короткого замыкания:

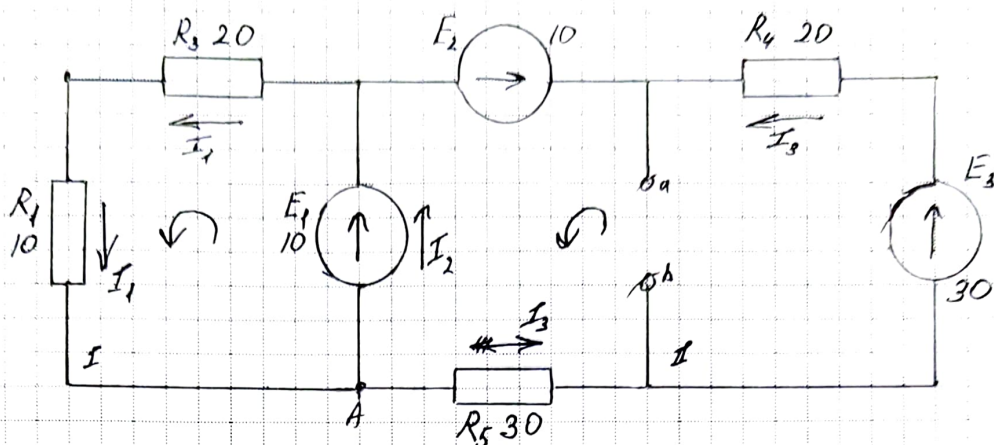


$$I_{кз} = 2.17 \text{ A}$$

Определение сопротивления между зажимами:

$$R_{ab} = U_{xx} / I_{кз} = 26 / 2.17 = 11.98 \text{ Ом}$$

Расчётная часть:



Дано:

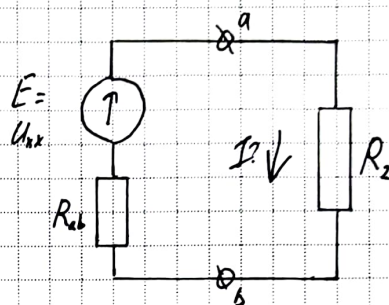
$$R_1 = 10 \text{ Ом}; R_5 = 30 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 10 \text{ Ом}; E_1 = 10 \text{ В}$$

$$R_3 = 20 \text{ Ом}; E_2 = 10 \text{ В}$$

$$R_4 = 20 \text{ Ом}; E_3 = 30 \text{ В}$$

Найти: I , U_{xx} , R_{ab}
 I_{k3}



По I з. Кирхгофа:

$$A: I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

По II з. Кирхгофа:

$$R_3 I_1 + R_1 I_1 = E_1$$

$$R_5 I_3 + R_4 I_3 = E_3 - E_2 - E_1$$

$$R_3 I_1 + R_1 I_1 = E_1$$

$$R_5 I_3 + R_4 I_3 = E_3 - E_2 - E_1$$

$$I_1 - I_3 = I_2$$

$$U_{xx} = E_3 - I_3 R_4 =$$

$$= 30 - \frac{1}{5} \cdot 20 = 26 \text{ В.}$$

$$\begin{cases} 30 I_1 = 10 \\ 50 I_3 = 10 \\ I_2 = I_1 - I_3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{1}{3} \text{ А} \\ I_3 = \frac{1}{5} \text{ А} \\ I_2 = \frac{2}{15} \text{ А} \end{cases}$$

$$I_{k3} = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{R_5 + R_4} =$$

$$= \frac{20}{30} + \frac{30}{20} = \frac{13}{6} \approx 2,167 \text{ А.}$$

$$R_{ab} = \frac{R_5 \cdot R_4}{R_5 + R_4} = \frac{20 \cdot 30}{20 + 30} = 12 \text{ Ом}; \text{ Утого:}$$

$$I(\text{по } k_3) = I_{k3} \cdot \frac{R_{ab}}{R_{ab} + R_2} = \frac{13}{6} \cdot \frac{12}{22} = 1,18 \text{ А.}$$

$$I(\text{по } U_{xx}) = \frac{E(U_{xx})}{R_{ab} + R_2} = \frac{26}{22} = 1,18 \text{ А.}$$

Ответ: $I = 1,18 \text{ А}$. Данные совпадают.

Вывод: в ходе выполнения данной лабораторной работы были сформированы практические навыки моделирования электрических цепей и методов для расчета электрических цепей, опирающихся на теоремы об эквивалентном источнике