

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Цель задания

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

Постановка задачи

Для заданной электрической цепи определить значения токов в ветвях:

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

Содержание отчета

- 1) Постановка задачи.
- 2) Схема электрической цепи и значения токов, полученные по показаниям приборов.
- 3) Уравнения для заданной электрической цепи и их решение.
- 4) Выводы.

Методические указания

Для электрической цепи (рис.1) найдем токи в ветвях.

- 1) При моделировании электрической схемы необходимо воспользоваться источниками ЭДС из раздела Sources, резисторами из раздела Basic и амперметрами из раздела Indicators. Для каждого источника ЭДС задается значение напряжение (пункт Component Properties на панели инструментов, вкладка – Value). Для каждого резистора задается сопротивление (пункт Component Properties на панели инструментов, вкладка – Value). Каждый элемент электрической цепи должен быть обозначен соответствующей меткой (пункт Component Properties на панели инструментов, вкладка – Label).

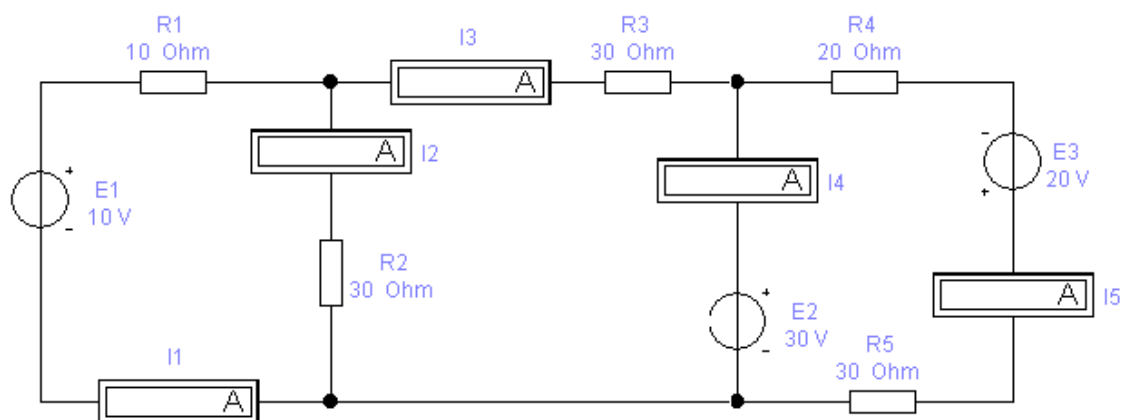


Рис.1. Схема электрической цепи

В результате измерений получим: $I_1 = 0,2 \text{ A}$; $I_2 = -0,4 \text{ A}$; $I_3 = -0,6 \text{ A}$; $I_4 = 1,6 \text{ A}$; $I_5 = -1 \text{ A}$.

- 2) В схеме три узла ($k=3$) и пять ветвей ($n=5$). По первому закону Кирхгофа составим два уравнения, по второму закону Кирхгофа – три уравнения:

$$I_2 = I_1 + I_3;$$

$$I_3 + I_5 = I_4;$$

$$-R_1 I_1 - R_2 I_2 = E_1;$$

$$R_2 I_2 + R_3 I_3 = -E_2;$$

$$-R_4 I_5 - R_5 I_5 = E_2 + E_3.$$

Совместное решение трех уравнений дает результат: $I_1 = 0,2 \text{ A}$; $I_2 = -0,4 \text{ A}$; $I_3 = -0,6 \text{ A}$; $I_4 = -1,6 \text{ A}$; $I_5 = -1 \text{ A}$. Отрицательные значения токов говорит о том, что выбранные направления токов не совпадают с истинными направлениями.

Варианты