МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

Институт микроприборов и систем управления имени Л.Н. Преснухина

Лабораторная работа

По дисциплине

«Электротехника»

По теме

«Элементы электрических цепей»

Вариант 5

Работу выполнил: Иванов Иван Иванович  
Группа: ИБ-21

Дата выполнения: 27.09.2024

Цель работы: изучить основы пользования программой «MultiSim», исследовать зависимости между элементами электрических цепей в зависимости от их взаимного расположения, спроектировать все необходимые схемы в «MultiSim»

Экспериментальная часть

Эксперимент 1

Задание: измерить напряжение идеального источника ЭДС. Построить схемы цепей в Multisim. Нарисовать график зависимости напряжения от тока.

Дано: E1 = 5 В, E2 = 8 В, E3 = 10 В

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеРисунки 1.1-1.3 – Эквивалентные схемы в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, линия, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 1.4 – Зависимость напряжения от тока

Вывод: Напряжение идеального источника ЭДС ***не*** зависит от силы тока

Эксперимент 2

Задание: измерить сопротивление. Построить схему цепи в Multisim.

Дано: R = 5 кОм

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – Эквивалентная схема в Multisim

Эксперимент 3

Задание: измерить и вычислить общее сопротивление при параллельном, последовательном и смешанном соединениях резисторов. Построить схемы цепей в Multisim. Убедиться, что значения сопротивлений, вычисленные при помощи формул и измеренные программой, совпадают.

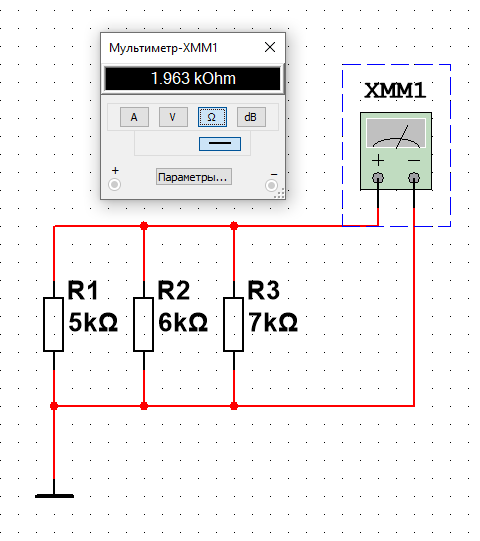
Дано: R1 = 5 кОм, R2 = 6 кОм, R3 = 7 кОм

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 3.1 – Эквивалентная схема в Multisim

R = 5 кОм + 6 кОм + 7 кОм = 18 кОм   
Вывод: Rэкв = R1 + R2 + R3 - (последовательное соединение)

Рисунок 3.2 – Эквивалентная схема в Multisim

Rэ ≅ 1,962616822429906542056074... кОм

Вывод: (последовательное соединение)

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеРисунок 3.2 – Эквивалентная схема в Multisim

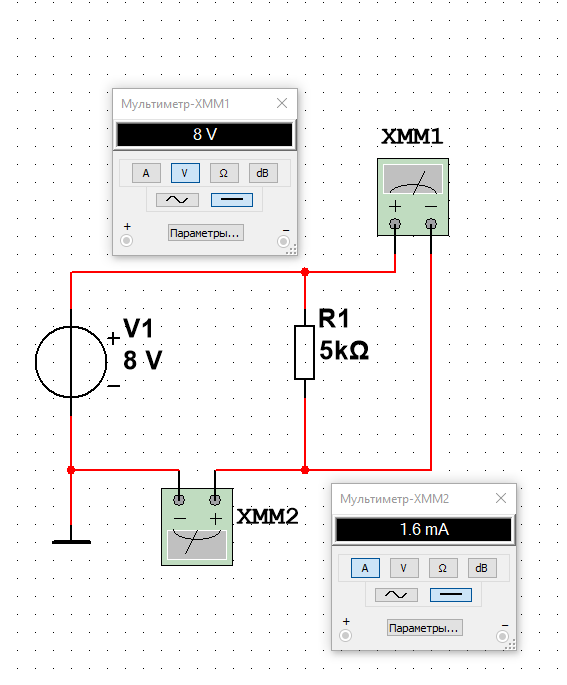
Rэ 7 кОм ≅ 9,72727272... кОм  
Вывод: Rэ R3  
(последовательное и параллельное соединения)

Эксперимент 4

Задание: составить схему цепи в Multisim. Построить ВАХ сопротивления.

Дано: RН = 5 кОм, E1 = 5 B, E2 = 8 B, E3 = 10 B

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 4.1 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, линия, График, снимок экрана

Автоматически созданное описание

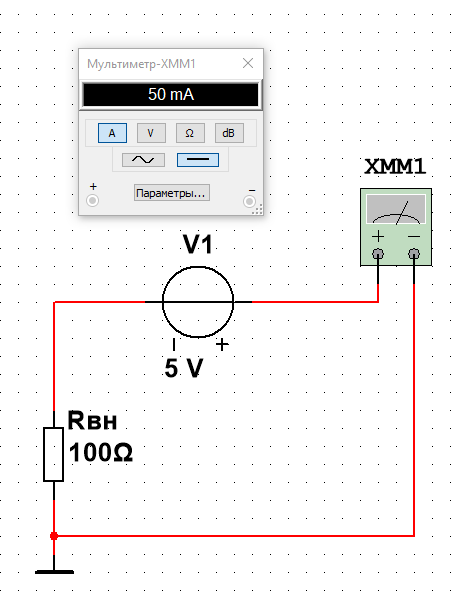
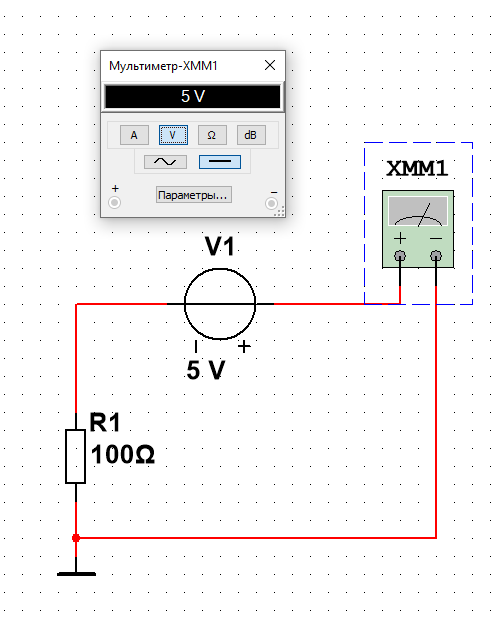
Рисунок 4.2 – ВАХ сопротивления

IR

Эксперимент 5

Задание: Построить ВАХ реального источника ЭДС. Для этого провести опыты холостого хода и короткого замыкания. Составить схему цепи в Multisim

Дано: E = 5 B, Rвн = 100 Ом



Рисунки 5.1-5.2 – Эквивалентная схема в Multisim

Uxx = E

Изображение выглядит как линия, текст, График, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 5.3 – Нагрузочная характеристика реального источника ЭДС

Эксперимент 6

Задание: определить рабочую точку реального источника ЭДС при его работе на нагрузку:

* измерить ток и напряжение на нагрузке
* построить на одном графике ВАХ сопротивления и реального источника ЭДС
* убедиться, что показания приборов соответствуют показаниям графика, составить схему цепи в Multisim

Дано: Eн1 = 5 B, Rвн = 100 Ом, Rн = 5 кОм

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 6.1 – Эквивалентная схема в Multisim

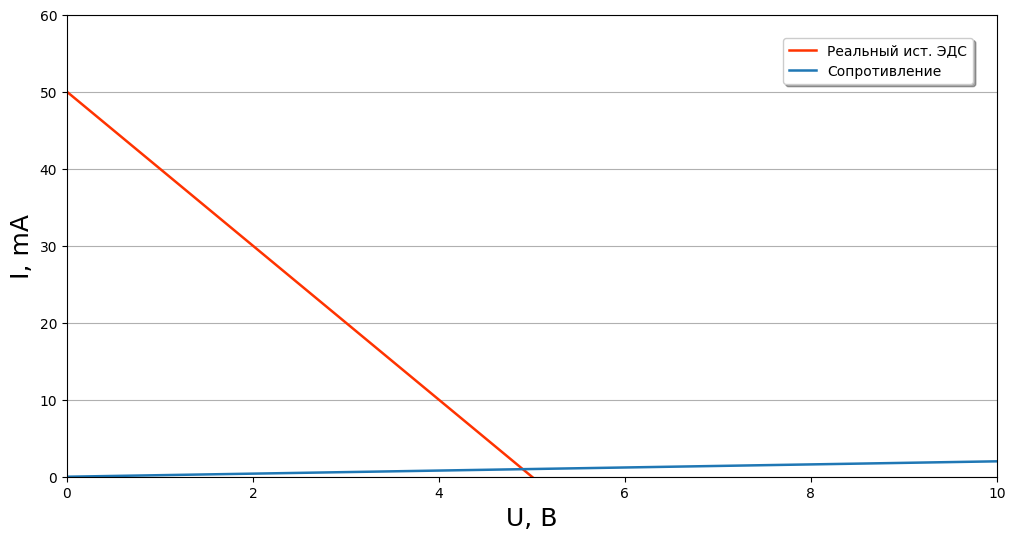


Рисунок 6.2 – ВАХ сопротивления и реального источника ЭДС

Эксперимент 7

Задание: проанализировать изменения положения рабочей точки при изменении напряжения, внутреннего сопротивления и сопротивления нагрузки. Составить схемы цепей в Multisim. Сравнить результаты эксперимента с расчётами цепей

Дано: 1) E1 = 5 B, E2 = 5 B, E3 = 10 B, Rвн = 100 Ом, Rн = 5 кОм

2) Eн1 = 5 B, Rвн1 = 100 Ом, Rвн2 = 120 Ом, Rвн3 = 180 Ом, Rн = 5 кОм

3) Eн1 = 5 B, Rвн = 100 Ом, Rн1 = 5 кОм, Rн1 = 6 кОм, Rн1 = 7 кОм

1) Изменение ЭДС

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.1-7.2 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.3-7.4 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.5-7.6 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 7.7 – Перемещение рабочей точки при изменении ЭДС

2) Изменение внутреннего сопротивления

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.8-7.9 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.10-7.11 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.12-7.13 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как линия, График, текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 7.14 – Перемещение рабочей точки при внутреннего сопротивления

3) Изменение сопротивления нагрузки

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.15-7.16 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.17-7.18 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунки 7.19-7.20 – Эквивалентная схема в Multisim

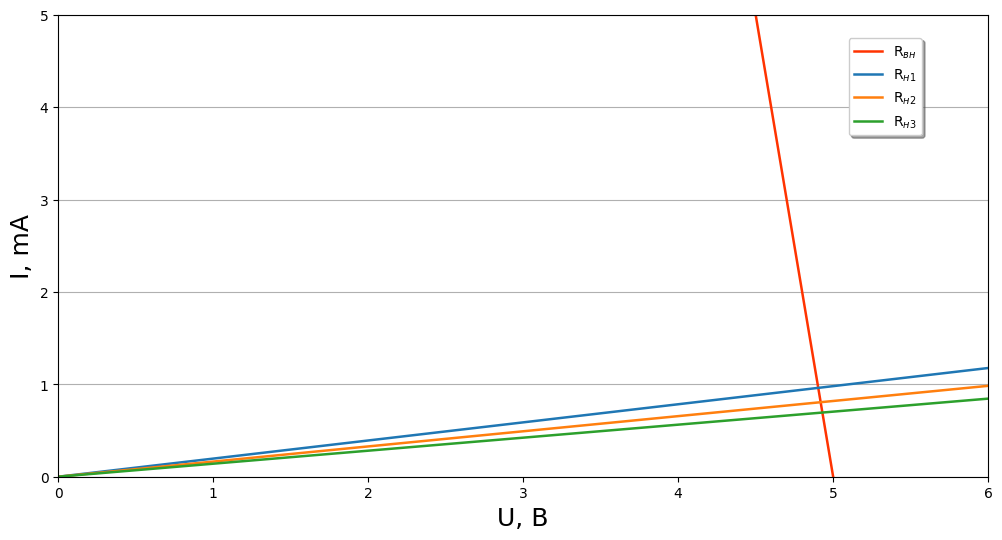


Рисунок 7.21 – Перемещение рабочей точки при внутреннего сопротивления

Эксперимент 8

Задание: исследовать реальный источник тока. Составить схемы цепей в Multisim. Построить ВАХ реального источника тока

Дано: I = 1 A, Rвн = 100 Ом

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 8.1 – Эквивалентная схема в Multisim

Uxx = IRвн = E

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 8.2 – Эквивалентная схема в Multisim

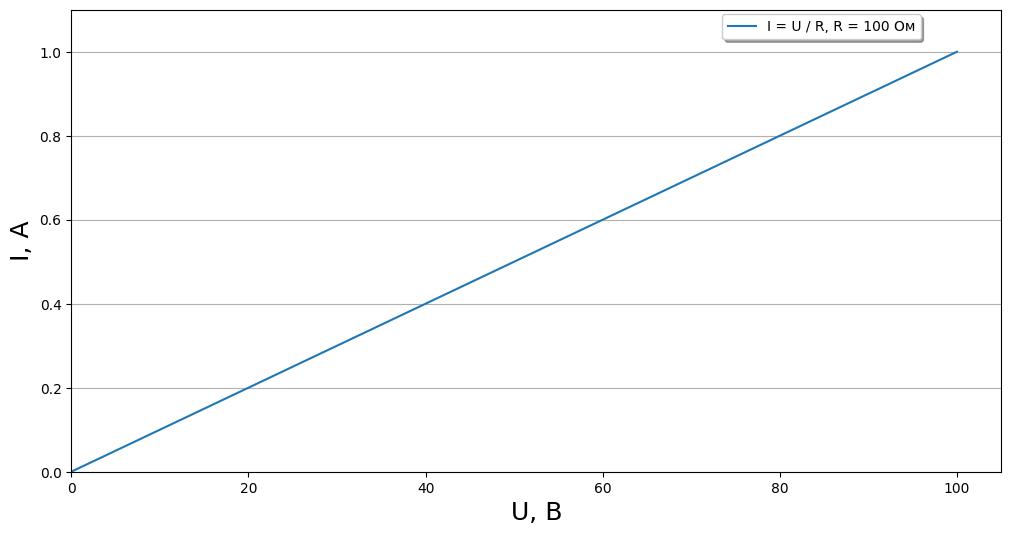


Рисунок 8.3 – ВАХ реального источника тока

Эксперимент 9

Задание: исследовать поведение характеристик индуктивности и ёмкости на постоянном токе. Составить схемы цепей в Multisim. Для индуктивности: убедиться, что вольтметр показывает «0» при наличии тока, т.е. сопротивление индуктивности равно «0». Для ёмкости: убедиться, что амперметр показывает «0», что означает разрыв цепи, т.е. сопротивление ёмкости равно

Дано: E = 5 B, Rн = 100 Ом, L = 10 мГн, C = 10 мкФ

Изображение выглядит как текст, диаграмма, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 9.1 – Эквивалентная схема в Multisim

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 9.2 – Эквивалентная схема в Multisim

Эксперимент 10

Задание: построить делитель напряжения. Составить схему цепи в Multisim. Сравнить расчёты, сделанные программой, с расчётами, сделанными вручную при помощи формул

Дано: E = 5 B, R1 = 100 Ом, R2 = 200 Ом

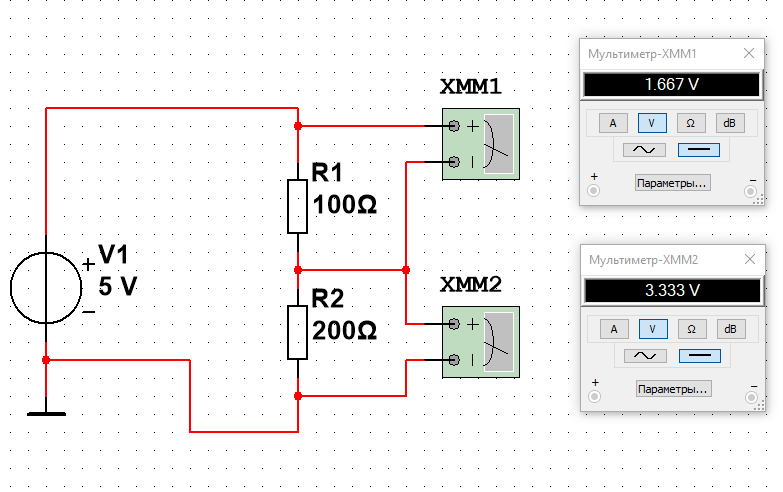


Рисунок 10 – Эквивалентная схема в Multisim

Эксперимент 11

Задание: построить делитель тока, составить схему цепи в Multisim, сравнить расчёты, сделанные программой, с расчётами, сделанными вручную при помощи формул

Дано: I = 1 A, R1 = 120 Ом, R2 = 240 Ом

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 11 – Эквивалентная схема в Multisim

Вывод: В ходе данной лабораторной работе мы убедились в правильности формул, связанных с основными свойствами электрических цепей. Используя компьютерные средства – ПО «MultiSim» - проверили на практике все эти законы, построив схемы и сняв показания, а затем сверив их с теоретическими расчётами