

А.Е. Кочетков

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. А.Ф. Ан

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

г. Муром Владимирская обл., ул. Орловская, 23

xold.sancho2012@yandex.ru

Компьютерная модель линейных цепей постоянного тока

Использование информационных технологий является одним из динамичных направлений организации современного курса физики. Актуальность использования виртуальных лабораторных работ состоит в том, что для проведения таких работ не требуется сложного оборудования, места для его хранения.

Законы постоянного электрического тока и основанные на них расчеты цепей являются профессионально значимым учебным материалом по физике для студентов, обучающихся по направлениям радиоэлектронного профиля.

Анализ сложных электрических цепей сопровождается большим объемом вычислительной работы, которая успешно может быть автоматизирована с помощью персонального компьютера.

Цель работы – разработка компьютерной модели, осуществляющей расчет разветвленных электрических цепей постоянного тока. Для достижения цели использован инженерный метод расчет разветвленной цепи – метод контурных токов [1]. В основе этого метода лежат правила Кирхгофа и два положения:

– в каждом контуре протекают независимые друг от друга расчетные токи, называемые контурными;

– реальный ток в каждой ветви равен алгебраической сумме контурных токов, замыкающихся через эту ветвь.

Для расчета схемы составляется система линейных алгебраических уравнений относительно контурных токов:

$$\begin{aligned} I_{11}R_{11} - I_{22}R_{12} - \dots - I_{nn}R_{1n} &= \varepsilon_{11}; \\ -I_{11}R_{21} + I_{22}R_{22} - \dots - I_{nn}R_{2n} &= \varepsilon_{22}; \\ &\dots \\ -I_{11}R_{n1} - I_{22}R_{n2} - \dots + I_{nn}R_{nn} &= \varepsilon_{nn}, \end{aligned}$$

где сопротивления с одинаковыми индексами – собственные сопротивления контуров, R_{ik} – взаимные сопротивления, ε_{ii} – контурные ЭДС.

Данную систему уравнений можно решить любым методом линейной алгебры, например, методом Гаусса [2].

С использованием инструментальных средств среды программирования JavaScript [3] разработано приложение, которое позволяет пользователю вводить параметры цепи, рассчитать значения контурных токов и токов в ветвях.

Программа-приложение может быть использована при проведении лабораторных и практических занятий по физике, в ходе самостоятельной подготовки студентов, в системе довузовского и дистанционного обучения.

Литература

1. Иванов И.И., Лукин А.Ф., Соловьев Г.И. Электротехника. Основные положения, примеры и задачи. 2-е изд., исправленное. – СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 192 с.
2. Ан А.Ф. Прикладные численные методы: Конспект лекций. – Муром: Муром. ин-т (фил.) Владим. гос. ун-та, 2001. – 74 с.
3. Флэнаган Д. JavaScript. Подробное руководство. – Пер. в англ. – СПб: Символ-Плюс, 2008. – 992 с.

