

УДК 621.3.011.7(075.8)

ББК 31.211я73

Б 95

Рецензент - кандидат технических наук, доцент В.М. Нелюбов

**Быковская Л.В.**  
Б 95 Исследование электрических цепей: методические указания/  
Л.В.Быковская, В.В.Быковский, В.Н. Трубникова;  
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 91 с.

Лабораторный практикум включает в себя семь лабораторных работы по анализу электрических цепей.

Каждая лабораторная работа рассчитана на два аудиторных часа и два часа предварительной подготовки.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных работ студентами электроэнергетического факультета направления подготовки 140100.62 Теплоэнергетика и теплотехника всех форм обучения.

Методические указания могут использоваться при изучении электротехники студентами других направлений подготовки.

УДК 621.3.011.7(075.8)  
ББК 31.211я73

© Быковская Л.В.,  
Быковский В.В.,  
Трубникова В.Н. 2012  
© ОГУ, 2012

## Содержание

1 Лабораторная работа № 1. Исследование законов Кирхгофа . . . . .	4
2 Лабораторная работа № 2. Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока . . . . .	24
3 Лабораторная работа № 3. Исследование разветвленной электрической цепи синусоидального тока . . . . .	41
4 Лабораторная работа №4. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Исследование воздушного трансформатора. . . . .	49
5 Лабораторная работа № 5. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой . . . . .	63
6 Лабораторная работа № 6. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником . . . . .	73
7 Лабораторная работа №7. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. . . . .	81
Список использованных источников . . . . .	91

# 1 Лабораторная работа №1. Исследование законов Кирхгофа

*Цель работы:* экспериментально проверить справедливость законов Кирхгофа, освоить методику построения потенциальной диаграммы и определения по ней напряжения между двумя заданными точками исследуемой цепи.

## 1.1 Основные теоретические положения

*Электрическим током* называется явление движения заряженных частиц под действием электрического поля в веществе, обладающем электропроводностью. Если величина и направление тока неизменны во времени, то такой ток называется постоянным.

Для создания электрического тока необходим минимальный набор основных элементов, с помощью которых можно собрать простейшую электрическую цепь в соответствии с рисунке 1.1. В этот набор элементов входят источник электрической энергии, приемник (потребитель) электрической энергии и соединительные провода. Кроме этого минимума элементов электрическая цепь может содержать выключатели, предохранители, электрические измерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры и пр.) и другие элементы.

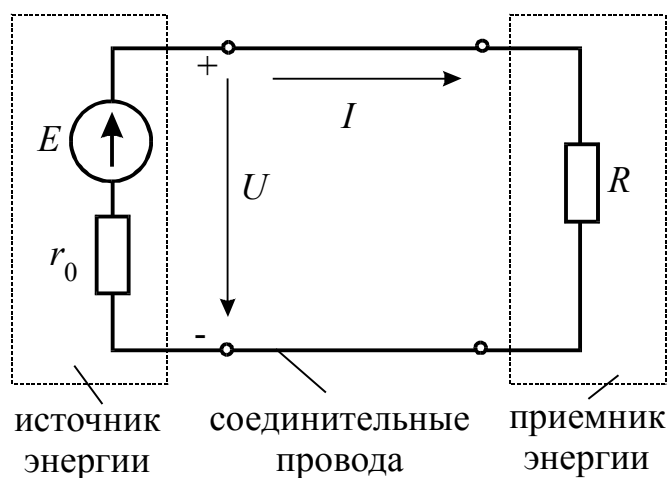


Рисунок 1.1 – Схема простейшей электрической цепи

*Электрическая цепь* – это совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий об электродвижущей силе, электрическом токе и электрическом напряжении.

*Электрический заряд* – это количество электричества в единице объема (обозначается  $q$  измеряется в Кулонах – [Кл]).

*Электрический ток* – это явление направленного движения носителей электрических зарядов (обозначается  $I, i$ ; измеряется в Амперах – [А]).

*Электродвижущая сила* – скалярная величина, характеризующая способность стороннего поля и индуцированного электрического поля вызывать электрический ток. Электродвижущая сила, характеризуется разностью потенциалов на электродах источника (обозначается  $E, e$ , измеряется в Вольтах – [В]).

*Электрическое напряжение* – разность потенциалов, работа по перемещению единичного заряда из одной точки в другую ( $U, u$ , измеряется в Вольтах – [В]).

*Источники электромагнитной энергии* – устройства, преобразующие любой вид энергии в электромагнитный. Например: генератор, аккумулятор.

Примерами устройств для передачи и преобразования служат соединительные провода и трансформаторы.

*Приёмники* (нагрузка) – устройства, преобразующие электромагнитную энергию в любой другой вид. Например: осветительные лампы, бытовые приборы.

Для упрощения расчётов реальную электрическую цепь заменяют идеализированной схемой замещения, составленной из элементов, отображающих отдельные свойства физически существующих устройств. Схема замещения состоит из активных и пассивных элементов и соединительных проводов, сопротивлением которых при расчётах обычно пренебрегают.