МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» им. В. Ф. УТКИНА

КАФЕДРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

**Дисциплина «Физические основы электротехники»**

Практическая работа №1

Расчет электрической цепи на основе первого и второго законов Кирхгофа

**Выполнил:**

студент группы 445

Гукало Д. Г.

**Проверил:**

ст. пр. каф. АСУ

Витязева Т. А.

Рязань 2025

**Задание**

Для схемы, представленной на рисунке, рассчитать токи в каждой ветви электрической цепи, пользуясь первым и вторым законом Кирхгофа.



Рисунок 1 — Задание

Таблица 1 — Вариант задания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар | Данные | *I*1,  А | *Е*1,  В | *Е*2,  В | *R*1,  Ом | *R*2,  Ом | *R*3,  Ом | *R*4,  Ом | *R*5,  Ом | *R*6,  Ом | *R*7,  Ом | *R*8, Ом | *R*9, Ом | *R*10, Ом |
| 7 | 0.5 | 3 | 2.3 | 27 | 56 | 24 | 39 | 39 | 75 | 43 | 47 | 56 | 76 |

**Первый закон Кирхгофа**

Существует две формулировки первого закона Кирхгофа:

1) алгебраическая сумма токов, подтекающих к любому узлу, равна нулю;

2) сумма подтекающих к узлу токов равна сумме утекающих из узла токов.

**Второй закон Кирхгофа**

Алгебраическая сумма падений напряжений на приемниках в любом контуре равна алгебраической сумме ЭДС, действующих в этом же контуре.

**Правила составления уравнений для расчёта токов в ветвях электрической цепи:**

1) для каждой ветви произвольно выбирается направление течения тока (если сила тока получилась отрицательной, то ток направлен противоположно выбранному на схеме направлению);

2) выбирается направления обхода контуров для составления уравнений по второму закону Кирхгофа;

3) общее число уравнений равно числу ветвей, сила тока в которых неизвестна (общее число ветвей [n] – число ветвей с источником тока [ni] = общее число уравнений [n`]);

4) произвольно выбирается [z-1] узлов (где z равно количеству узлов в схеме) и составляются для них уравнения по первому закону Кирхгофа. Если ток направлен в сторону узла, то он берется со знаком «+», иначе со знаком  
«-», а итоговая сумма должна равняться нулю;

5) Остальные уравнения составляются по второму закону Кирхгофа для независимых контуров, не содержащих источников тока. Если направление ЭДС (тока) совпадает с выбранным направлением обхода, то ЭДС (произведение силы тока на сопротивление) берется со знаком «+», иначе со знаком «-»;

6) Из полученных уравнений составляется и решается система уравнений. В результате её решения получаем значение тока в ветвях.

Изображение выглядит как текст, рукописный текст, число, Шрифт

Автоматически созданное описаниеРисунок 2 — Схема цепи и уравнения

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описаниеРисунок 3 — Решение системы уравнений

Изображение выглядит как Шрифт, типография, текст, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 — Проверка

**Итоговый результат:**

i1 = 0.5

i2 = -0.152

i3 = -0.238

i4 = -0.142

i5 = 0.056

i6 = -0.103

i7 = -0.151

i8 = 0.008

i9 = -0.103

i10 = -0.111

i11 = -0.085