# Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

“Белорусский государственный университет

Информатики и радиоэлектроники”

Кафедра теоретических основ электротехники

Лабораторная работа №2

Вариант 4

“Исследование цепи постоянного тока методом

Узловых потенциалов и методом эквивалентного генератора”

Проверила Нехайчик Е.В.

Студенты гр. 020601

Шумигай Владислав

Кульбеда Евгений

Минск 2021

# Цель работы

Экспериментальная проверка следующих методов расчёта цепей постоянного тока:

1. Метода узловых напряжений;
2. Метода двух узлов (как частного случая метода узловых напряжений);
3. Метода эквивалентного генератора напряжения.

# Рабочая схема

**2**

***E2***

***E4***

***R3***

***R2***

***R4***

***R6***

***R1***

***R5***

**3**

**1**

**4**

**5**

**6**

**Расчет домашнего задания**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E2,  В | E4,  В | R1, кОм | R2, кОм | R3, кОм | R4, кОм | R5, кОм | R6, кОм | Базисный узел | Нагрузка | Контур потенциальной диаграммы |
| 30 | 15 | 2,4 | 2,0 | 3,9 | 1,0 | 3,9 | 2,4 | 3 | R3 | 2-1-5-4-6-3-2 |

**Метод узловых потенциалов:**

За базисный узел принимаем узел 3. Значит , тогда

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I1* | *I2* | *I3* | *I4* | *I5* | *I6* |
| *3,68 мА* | *4,94 мА* | *1,2 мА* | *0,1 мА* | *1 мА* | *4,7 мА* |

## Метод двух узлов:

Исключаем из цепи сопротивление *R3.* Получаем цепь с двумя узлами.

3

1

2

*R5*

**

*I3x*

*R6*

*I2x*

*I1x*

*R2*

4

*R4*

*E4*

*E2*

(В)

(В)

**Метод эквивалентного генератора:**

2

*R5*

**

3

1

*R6*

*R4*

4

*R2*

Преобразуем цепь в пассивную и посчитаем ее сопротивление:

*R65*

**

1

3

*R45*

*R2*

*R64*

*Таблица 2.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные |  |  | Метод узловых напряжений | | | | | | | | | Метод двух узлов | | | |
| *E2* | *E4* | Узловые напряжения | | | Токи ветвей | | | | | | Узловое  напряжение | Токи  ветвей | | |
| *I1* | *I2* | *I3* | *I4* | *I5* | *I6* |  |  |  |
| Расчетные | 30 | 15 | 4,88 | -3,96 | -15,24 | 3,68 | 4,94 | 1,2 | 0,1 | 1 | 4,7 | 11,65 | 4,17 | 4,85 | 0,68 |
| Экспериментальные | 29,5 | 15,75 | 4,42 | -4,3 | -15,72 | 3,6 | 4,6 | 1 | 0,1 | 1,1 | 4,5 | 11,78 | 3,9 | 4,7 | 0,6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Данные | Метод эквивалентного  генератора | | | |
| *Uхx* | *Ikз* | *Rвн* | *Iн* |
| Расчетные | 7,348 | 1,88 | 2,0757 | 1,23 |
| Экспериментальные | 6,76 | 3,2 | 2,11 | 1,13 |

**Вывод:**

Путём проведения ряда опытов экспериментально были подтверждены методы расчёта цепей постоянного тока. Как показали опыты, экспериментальные данные практически не отличаются от рассчетных (см. табл. 1 и табл.2). Некоторую разницу в значения можно объяснить погрешностями (как вычислительными, так и инструментальными). Если нам необходимо определять напряжения в узлах, а также рассчитать все токи цепи то приемлемо использовать метод узловых напряжений. Он является несколько сложным для аналитических вычислений, однако легко считается на компьютерах. Если в цепи всего два узла, то можно применять, как частный случай данного метода, метод двух узлов. Если же нас интересует ток в какой-то определённой ветви, то целесообразно использовать метод эквивалентного генератора.