МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Кафедра системного проектування

**Лабораторна робота №3**"Дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму методом контурних струмів"

Виконав:

студент ІІ курсу

групи ДА-92

Насікан Д. Ю.

Варіант 11

Перевірив:

Поворознюк Н.І.

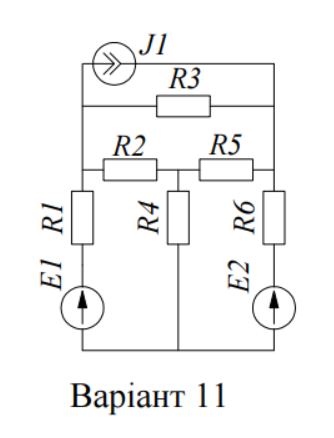
Київ – 2020

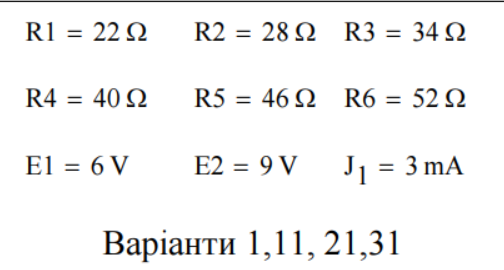
**Мета роботи:** Оволодіти методами аналізу і отримати навички ек- спериментального дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму.

**Завдання**

Розрахувати, користуючись методом контурних струмів, струми у вітках кола. Розрахунки перевірити числовим експериментом комп’ютерними симуляторами Electronic Workbench, Multisim.

Варіант у списку групи – 11:





**Розрахункова частина**

**Метод контурних струмів**

Визначити струми у вітках заданого електричного кола методом контурних струмів у такій послідовності:

 розрахувати значення контурних електрорушійних сил;

 розрахувати значення власних і взаємних опорів контурів;

 обчислити значення визначника матриці власних і взаємних

опорів контурів;

 скласти систему рівнянь відносно контурних струмів;

 визначити контурні струми, розв’язавши систему рівнянь;

 визначити струми у вітках кола за отриманими значеннями контурних струмів.

**Хід роботи**

**Розрахункова частина**

Розрахуємо струми у вітках кола, користуючись методом контурних струмів:

1. Пронумеруємо контури для зручності та виберемо напрями обходу:

Дане коло складається з 4 незалежних контурів. Пронумеруємо їх:

Контур - контур 1;

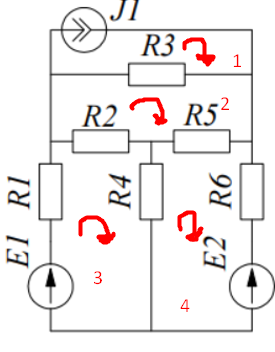
Контур - контур 2;

Контур - контур 3;

Контур - контур 4;

Для кожного контура виберемо напрям його обходу – за часовою стрілкою.

Нарисуємо зміни для зручності.



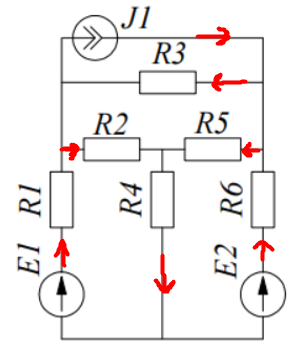
1. Знайдемо значення контурних електрорушійних сил:
2. Знайдемо значення власних та взаємних опорів контурів:

Власні:

Взаємні:

1. Обчислимо значення визначника матриці взаємних та власних векторів:
2. Складемо систему рівнянь відносно контурних струмів та розв’яжемо її:

1. Розрахуємо струми у вітках кола за отриманими значеннями контурних струмів:

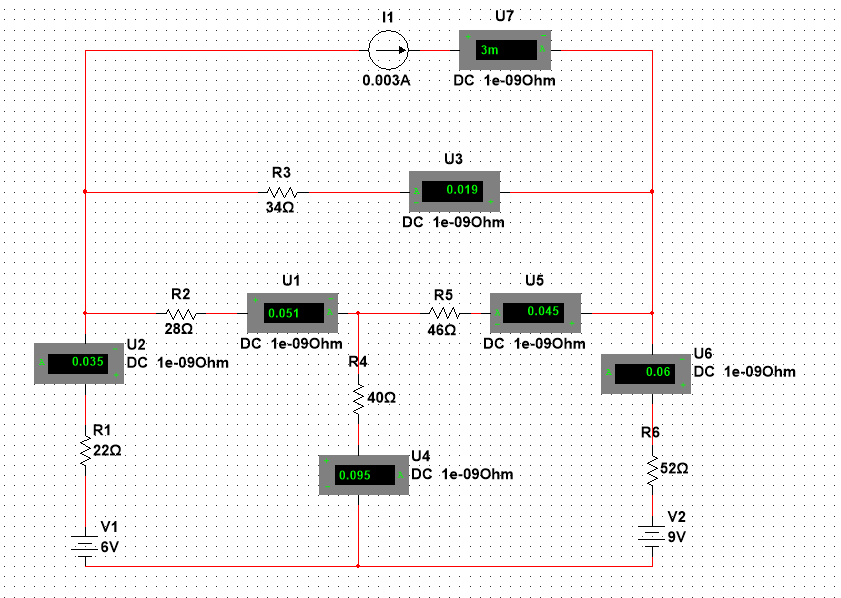
Виберемо напрямки стумів у вітках кола, та позначимо їх:  


При таких напрямках струмів, розрахуємо їх значення:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод контурних струмів | | | | | | | | | | | | | | | |
| Контурні електрорушійні сили, V | | | | | | | | | | | | | | | |
| *E*11 | | | | *E*22 | | | | *E*33 | | | | *E*44 | | | |
| 0 | | | | 0 | | | | 6 | | | | -9 | | | |
| Власні і взаємні опори контурів, | | | | | | | | | | | | | | | |
| *R*11 | *R*22 | | *R*33 | *R*44 | *R*12 | | *R*13 | *R*14 | *R*23 | | *R*24 | *R*34 |  | |  |
| 34 | 108 | | 90 | 138 | 34 | | 0 | 0 | 28 | | 46 | 40 |  | |  |
| Визначник матриці власних і взаємних опорів контурів | | | | | | | |  *R*  | | | | | | | |
| Контурні струми, A | | | | | | | | | | | | | | | |
| *I*11 | | | | *I*22 | | | | *I*33 | | | | *I*44 | | | |
| 0,003 | | | | -0,0157 | | | | 0,0349 | | | | -0,0603 | | | |
| Струми у вітках, A | | | | | | | | | | | | | | | |
| *I*1 | | *I*2 | | *I*3 | | *I*4 | | *I*5 | | *I*6 | | *I*7 | | *I*8 | |
| 0,0349 | | 0,0506 | | 0,0187 | | 0,0952 | | 0,0446 | | 0,0603 | |  | |  | |

**Експериментальна частина**

Побудуємо засобами *Multisim* електричне коло, вибране у відповідності до варіанту 11 індивідуального завдання. Запустимо симуляцію та заміряємо струми у вітках кола для перевірки розрахункової частини.



Як

Яя

**Висновок:**

У результаті виконання цієї лабораторної роботи, мною було розраховано струми на вітках заданого кола методом контурних струмів.

Спочатку було знайдено контурні електрорушійні сили, потім обчислено власні й взаємні контурні опори. Далі, мною був обчислений визначник матриці власних і взаємних контурних опорів. Після цього, була складена й розв’язана система, що дозволило знайти контурні струми і, нарешті, розрахувати сили струмів у вітках.

Після цього було проведено експериментальну частину, у ході якої моделювалася робота заданого кола, й вимірювалися показники струмів у вітках.

Розраховані струми збігаються із виміряними, що свідчить про правильність обчислень. Наявні мінімальні похибки, які можна пояснити округленнями при розрахунках.