МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Кафедра системного проектування

**Лабораторна робота №1**Дослідження розгалуження електричних кіл постійного струму з одним джерелом енергії

Виконав:

студент ІІ курсу

групи ДА-92

Насікан Д. Ю.

Варіант 11

Перевірив:

Поворознюк Н.І.

Київ – 2020

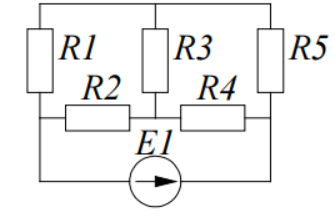
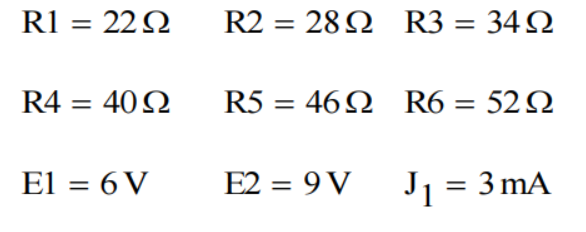
**Мета роботи:**

Оволодіти методами аналізу і отримати навички експериментального дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму з одним джерелом енергії.

**Завдання**

Розрахувати, користуючись законами Ома та Кірхгофа, струми у вітках кола та напруги на елементах кола. Розрахунки перевірити числовим експериментом, використовуючи комп’ютерний симулятор Multisim.

Завдання варіанту 11:

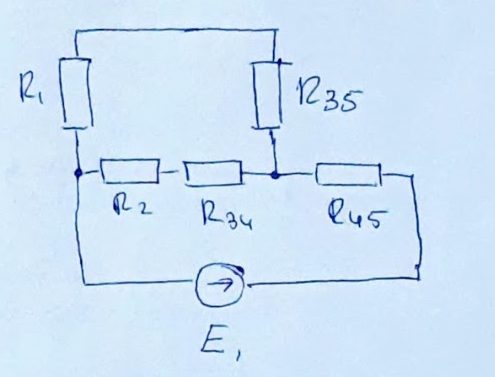
Розрахувати струми у вітках кола і їх напруги. Результати розрахунків занести у табл. 1.

**Розрахункова частина**

Розрахуємо струми та напруги в колі методом елементарних перетворень.

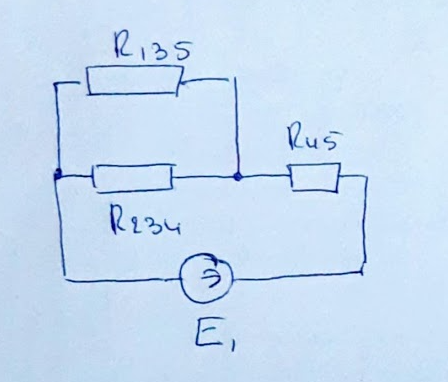
1. Почнемо згортати коло користуючись елементарними перетвореннями:

А) Перетворимо трикутник R3, R5, R4 на зірку R35, R34, R45:



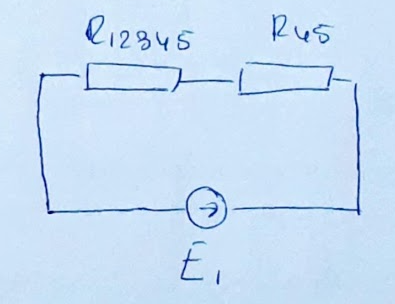
R34 = , R35 = , R45=15,333Ом

Б) Перетворимо послідовно з’єднані опори R1 i R35 в еквівалентний R135, та R2 I R34 в R234:



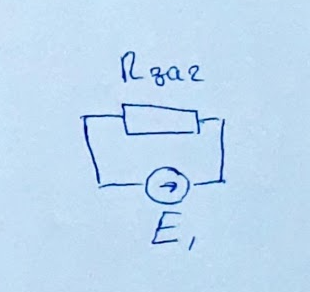
R135 = 35.033Ом, R234 = R2 + R34 = 39.333Ом

В) Перетворимо паралельно з’єднані R135 i R234 в еквівалентний R12345:



R12345 = Ом

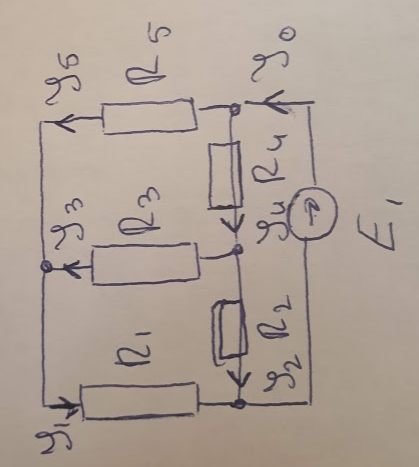
Г) Перетворимо послідовно з'єднані R12345 i R45 в :



= R12345 + R45 = 33,845Ом

1. Розрахуємо струми на вітках та напруги на елементах поступово розгортаючи коло:

А) позначимо струми на колі:



Б) Знайдемо = 0,177А

В) Знайдемо i :

Г) Знайдемо і та і :

Ґ) Знайдемо , , та, , :

Використаємо 2 закон Кірхгофа. Візьмемо напрям обходу кола проти часової стрілки.

Тоді:

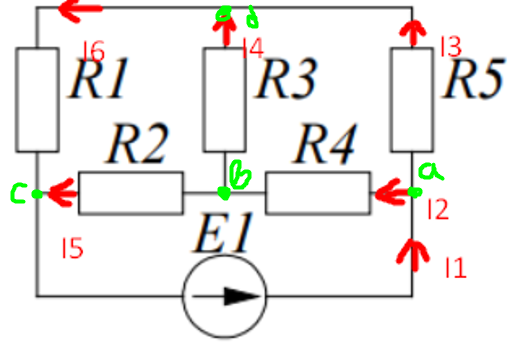
1 контур:

2 контур:

3 контур:

Розрахунок струмів та напруг у колі методом безпосереднього застосування законів Кірхгофа:

1. Розставимо струми на колі, враховуючи напрями, позначимо вузли латинськими літерами та виберемо обхід контурів по часовій стрілці:



1. Запишемо 3 рівняння, використовуючи перший закон Кірхгофа:

Для вузла а:

Для вузла b:

Для вузла d:

1. Запишемо 3 рівняння, використовуючи другий закон Кірхгофа:

Для контура dbc:

Для контура dab:

Для контура сab:

1. Складемо й розв’яжемо систему рівнянь відносно :

Розв’язок:

1. Знайдемо напруги на елементах кола:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Вітки кола | | | | |
| R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
| 22 | 28 | 34 | 40 | 46 |
| Струм у вітці (А) | | | | | |
| Результати обчислень  (метод еквівалентних перетворень) | 0,093 | 0,083 | 8,17 |  | 0,086 |
| Результати обчислень  (метод безпосереднього застосування законів Кірхгофа) | 0,094 | 0,083 |  | 0,091 | 0,085 |
| Результати вимірювань | 0,094 | 0,083 |  | 0,092 | 0,086 |
| Напруга на вітці (В) | | | | | |
| Результати обчислень  (метод еквівалентних перетворень) |  |  |  |  |  |
| Результати обчислень  (метод безпосереднього застосування законів Кірхгофа) | 2,062 | 2,324 | 0,275 | 3,640 | 3,910 |
| Результати вимірювань | 2,062 | 2,337 | 0,275 | 3,663 | 3,938 |

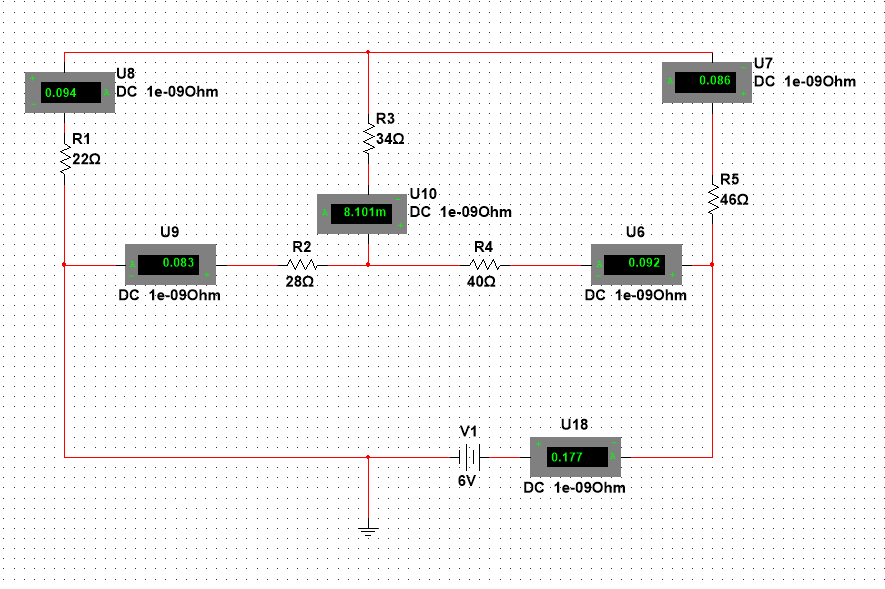
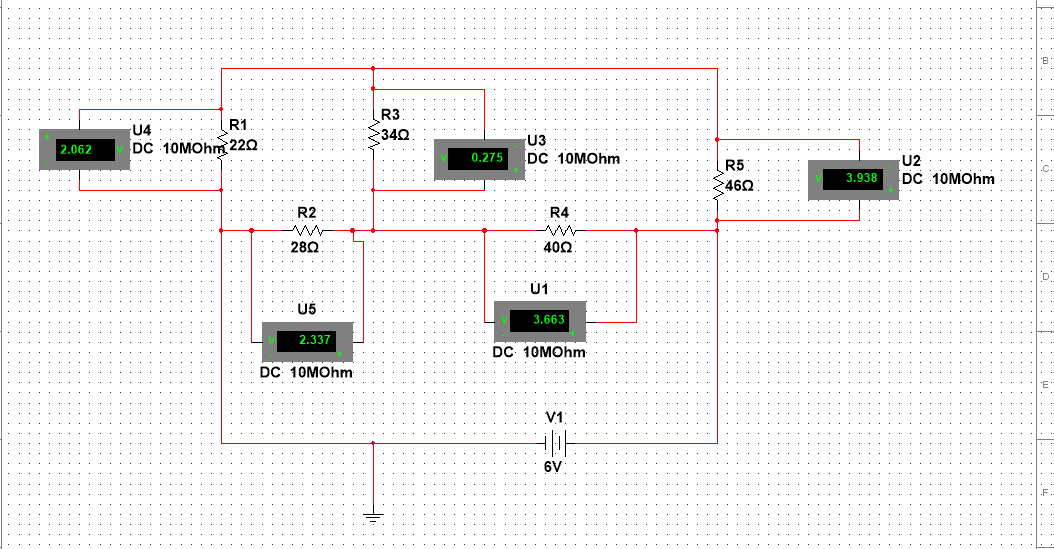
**Експериментальна частина**

**Послідовність виконання роботи**

Побудуємо засобами Multisim електричне коло. Задаємо значення параметрів елементів кола, обчислені у пункті 1 розрахункової частини.

Запускаємо процес моделювання, натиснувши на кнопку І/О у верхньому правому куті екрану.

Знімаємо покази амперметрів і вольтметрів і заносимо їх у відповідні клітинки табл. 1.

1. Вимірюємо сили струму: 
2. Вимірюємо напруги: 

**Висновок:**

У ході виконання цієї лабораторної роботи я отримав навички експериментального дослідження розгалужених електричних кіл постійного струму з одним джерелом енергії.

Користуючись законами Ома та Кірхгофа, мною було розраховано струми у вітках електричного кола, та напруги на його елементах. Далі, у ході експериментальної частини, було симулювано роботу даного електричного кола в програмі Multisim, зроблено заміри сил струмів та напруг й занесено їх у таблицю. Видно, що дані експерименту й розрахунків збігаються, що свідчить про правильність розрахунків. Також існують невеликі неточності, які можна пояснити округленнями під час обрахування.