

1 Мета роботи

Мета: На практиці перевірити закони Ома для послідовного та паралельного з'єднання провідників.

2 Теоретичні відомості

Закон Ома – це закон, який встановлює зв'язок між падінням напруги U на будь-якій нерозгалуженій (яка не містить вузлів) ділянці електричного кола та величиною струму I , який протікає по цьому колу:

$$I = \frac{U}{R}, [A]$$

Цей зв'язок може бути виражений у вигляді математичного запису або у графічній формі для будь-якого елемента кола. Графічна форма представлення закону Ома називається вольт-амперною характеристикою (ВАХ).

Провідники у електричних колах можуть з'єднуватись послідовно та паралельно. При послідовному з'єднанні провідників (рисунок 1, а) сила струму у всіх провідниках однакова:

$$I = I_1 = I_2 \quad (1)$$

Напруги U_1 та U_2 за законом Ома на провідниках рівні:

$$U_1 = IR_1, U_2 = IR_2 \quad (2)$$

Загальна напруга U рівна сумі напруг U_1 і U_2 :

$$U_1 = U_1 + U_2 = IR_1 + IR_2 = IR \quad (3)$$

Де R – електричний опір кола. Звідси випливає $R = R_1 + R_2$.

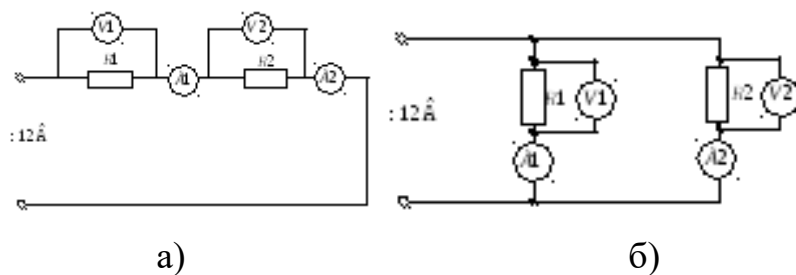


Рисунок 1 – Послідовне (а) та паралельне (б) з'єднання провідників

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.					Дослідження законів Ома для паралельного та послідовного з'єднань за допомогою програмного комплексу NI Multisim	Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.	Коломійченко І.В.						1	4
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.								

При паралельному з'єднанні провідників (рисунок 1, б) напруги U_1 та U_2 на обох провідниках однакові:

$$U_1 = U_2 = U \quad (4)$$

Струм у колі дорівнює:

$$I = I_1 + I_2 \quad (5)$$

де R – електричний опір кола, отримаємо:

$$I_1 = \frac{U}{R_1}, \quad I_2 = \frac{U}{R_2}, \quad I = \frac{U}{R},$$

Записавши на основі закону Ома:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Формули для послідовного та паралельного з'єднань дозволяють у багатьох випадках розрахувати опір складного кола, яке складається з багатьох резисторів. На рисунку 2 зображено приклад складного кола та вказана послідовність розрахунків.

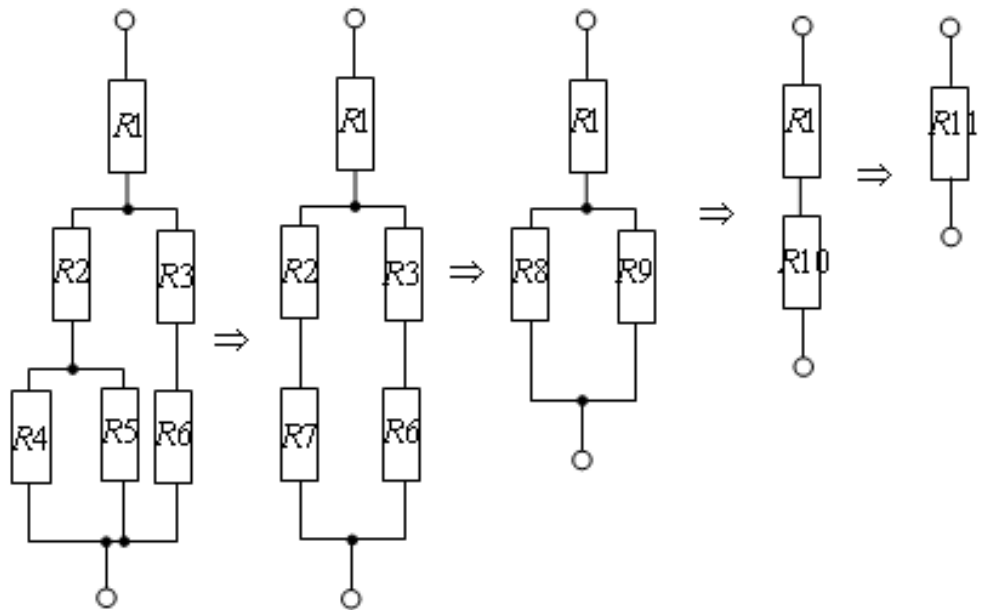


Рисунок 3 – Приклад розрахунку параметрів кола

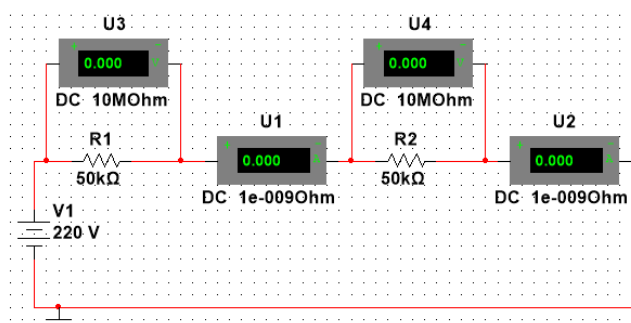
$$R_7 = \frac{R_4 + R_5}{R_4 R_5}; \quad R_8 = R_2 + R_7 = R_2 + \frac{R_4 + R_5}{R_4 R_5}; \quad R_9 = R_3 + R_6;$$

$$R_{10} = R_8 + R_9 = R_2 + \frac{R_4 + R_5}{R_4 R_5} + R_3 + R_6;$$

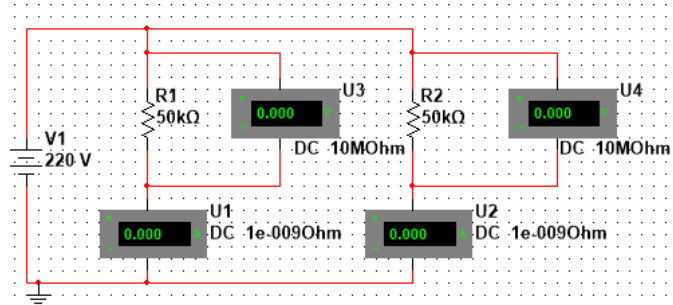
$$R_{11} = R_1 + R_{10} = R_1 + R_2 + \frac{R_4 + R_5}{R_4 R_5} + R_3 + R_6.$$

3 Порядок виконання роботи

3.1 У відкритому вікні програмного забезпечення NI Multisim побудувати схеми електричних кіл, які зображені на рисунку 2 (а, б). Живлення кола здійснюється джерелом напруги, 220 В. Опір резисторів – 50 кОм. Зробити скріншоти отриманих схем.



а)



б)

Рисунок 2 – Схема послідовного (а) та паралельного (б) з'єднання провідників

3.2 Отримані дані показів вимірювальних приладів для послідовного і паралельного з'єднання відповідно занести до таблиці 1.

3.3 Розрахувати загальні значення струмів та напруг та зробити відповідні висновки.

Таблиця 1 - Дані досліджень та обчислень для кіл з двома опорами

	I_1, A	I_2, A	U_1, B	U_2, B	$R_{заг}, Ом$
Послідовне					
Паралельне					

3.4 Додати до існуючих схем з послідовним та паралельним підключенням по третьому опору відповідно до типу з'єднання. Також додати до третього опору вольтметр та амперметр відповідно до схеми. Зробити скріншоти схем.

3.5 Отримані дані показів вимірювальних приладів для послідовного і паралельного з'єднання відповідно занести до таблиці 2.

3.6 Розрахувати загальні значення струмів та напруг та зробити відповідні висновки.

Таблиця 2 - Дані досліджень та обчислень для кіл з трьома опорами

	I_1, A	I_2, A	I_3, A	U_1, B	U_2, B	U_3, B	$R_{заг}, Ом$
Послідовне							
Паралельне							

4 Контрольні запитання

4.1 Закон Ома для послідовного та паралельного з'єднань провідників

4.2 Методи розрахунків параметрів кола із послідовним, паралельним, послідовно-паралельним, паралельно-послідовним з'єднанням провідників

4.3 Особливості дослідження електричних схем за допомогою Multisim.