

Лабораторна робота №1

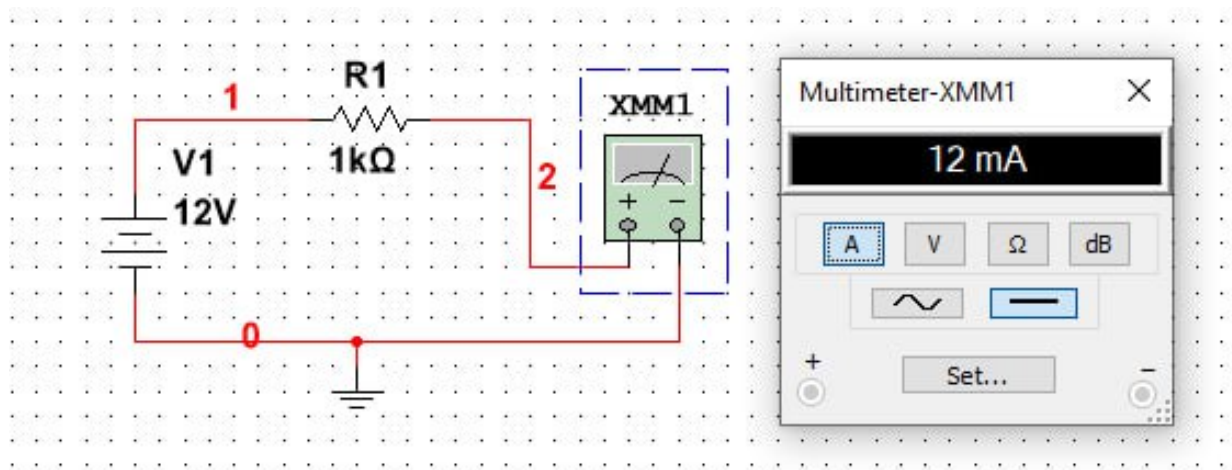
Виконала студентка 1-го курсу
групи ІПС-12
Факультету комп'ютерних наук та кібернетики
Клевчук Марія

Електричні кола постійного струму

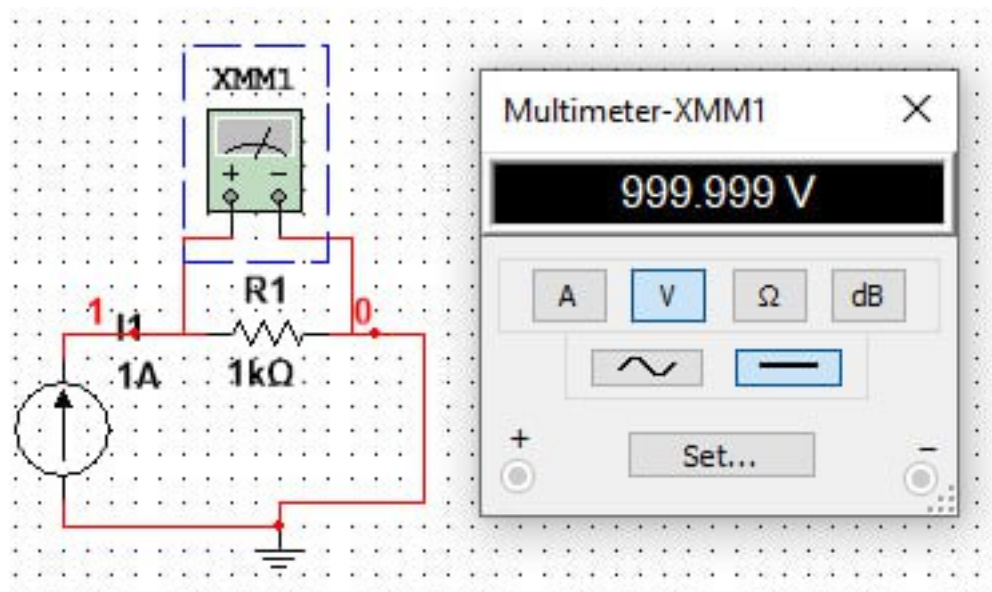
Лабораторне завдання

1. Закон Ома $I=U/R$

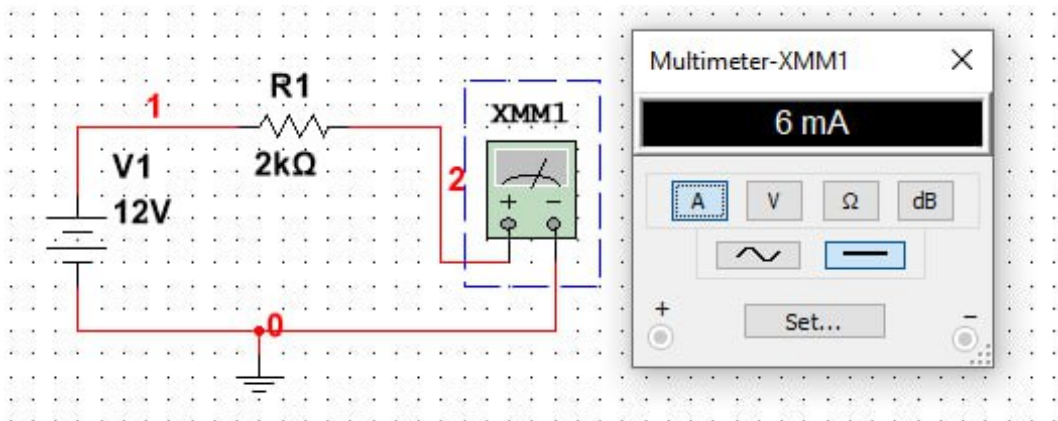
$U = 12 \text{ В}$, $R = 1 \text{ кОм}$. За законом Ома $I = 12 \text{ В} / 1000 \text{ Ом} = 0,012 \text{ А} = 2 \text{ мА}$. Отримане при моделювання значення співпадає з розрахунками.



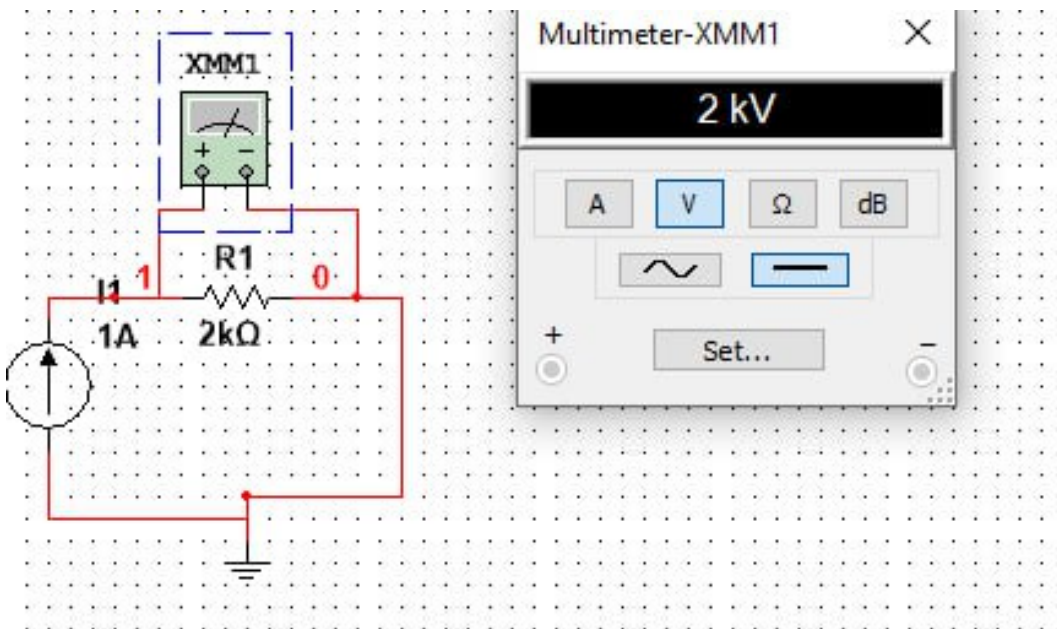
$I = 1 \text{ А}$, $R = 1 \text{ кОм}$. За законом Ома $U=I \cdot R$, $U = 1 \text{ А} \cdot 1000 \text{ Ом} = 1000 \text{ В} = 1 \text{ кВ}$.
Отримане при моделюванні значення співпадає з розрахунками (враховуючи похибку 10^{-6}).



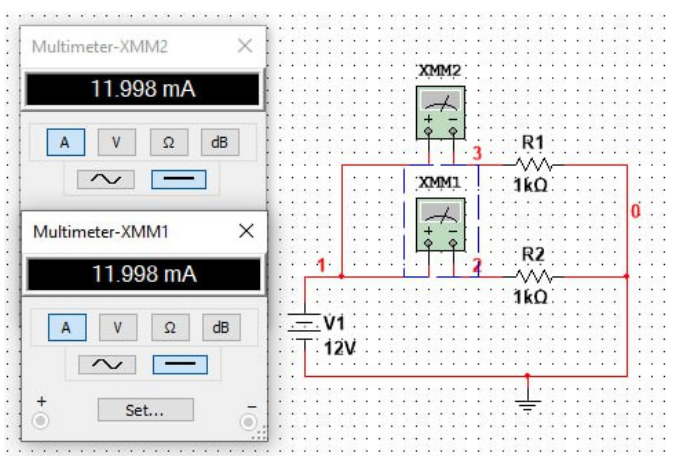
2. $U = 12 \text{ В}$, $R = 2 \text{ кОм}$. За законом Ома $I = 12 \text{ В} / 2000 \text{ Ом} = 0.006 \text{ А} = 6 \text{ мА}$. Отримане при моделюванні значення співпадає з розрахунками.



$I = 1 \text{ А}$, $R = 2 \text{ кОм}$. За законом Ома $U = I * R = 1 \text{ А} * 2000 \text{ В} = 2000 \text{ В} = 2 \text{ кВ}$.



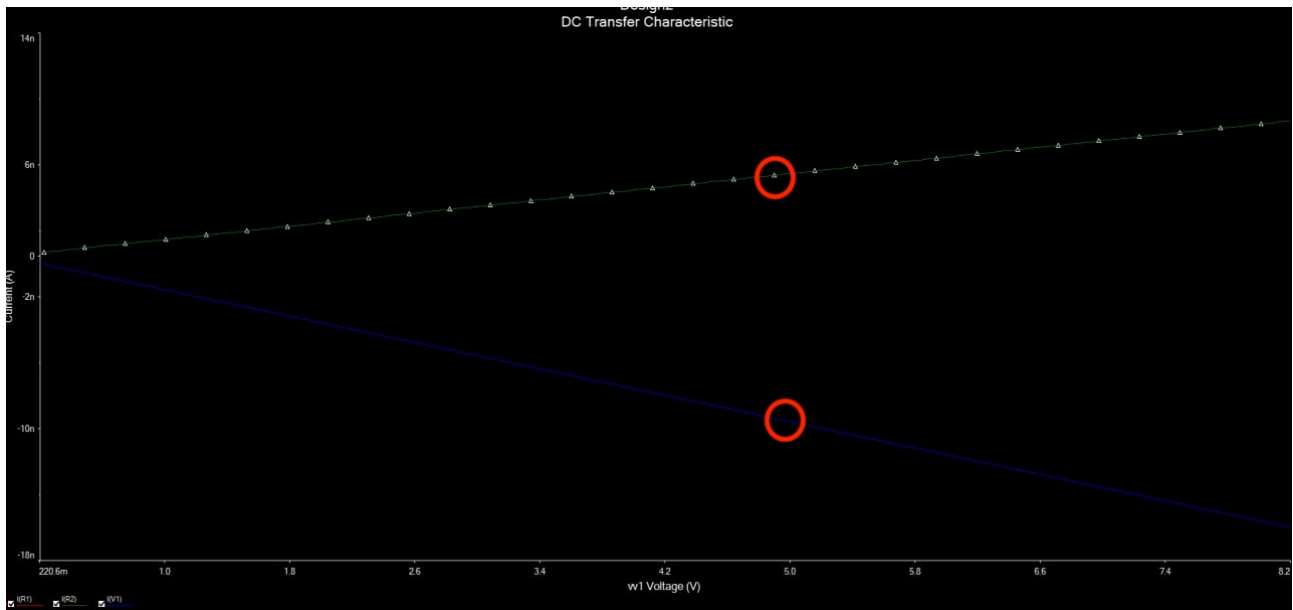
3. $R1 = 1 \text{ кОм}$, $R2 = 1 \text{ кОм}$, $U = 12 \text{ В}$. Резистори з'єднані паралельно, тому їх опір розраховується так: $1/R = 1/R1 + 1/R2 \rightarrow R = (R1 * R2) / (R1 + R2) = 500 \text{ Ом}$; а сила струму $I = I1 + I2 = U/R = 12 \text{ В} / 500 \text{ Ом} = 0,024 \text{ А} = 24 \text{ мА}$.
 $U1 = U2$; $I1 = I2 = U1/R1 = U2/R2 = 12 \text{ мА}$. Отримане при моделюванні значення співпадає з розрахунками (враховуючи похибку $2 * 10^{-6}$).



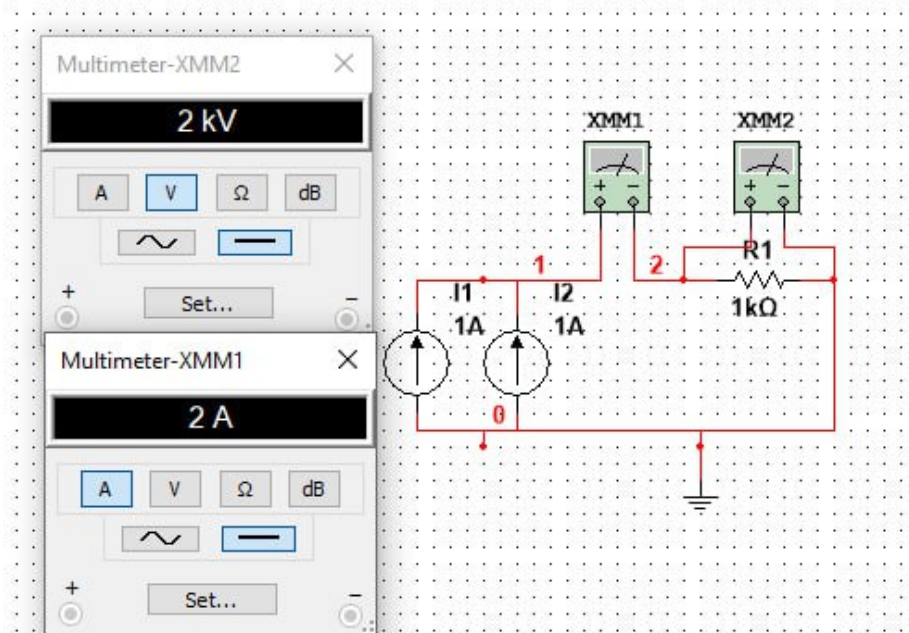
4. Закон Кірхгофа

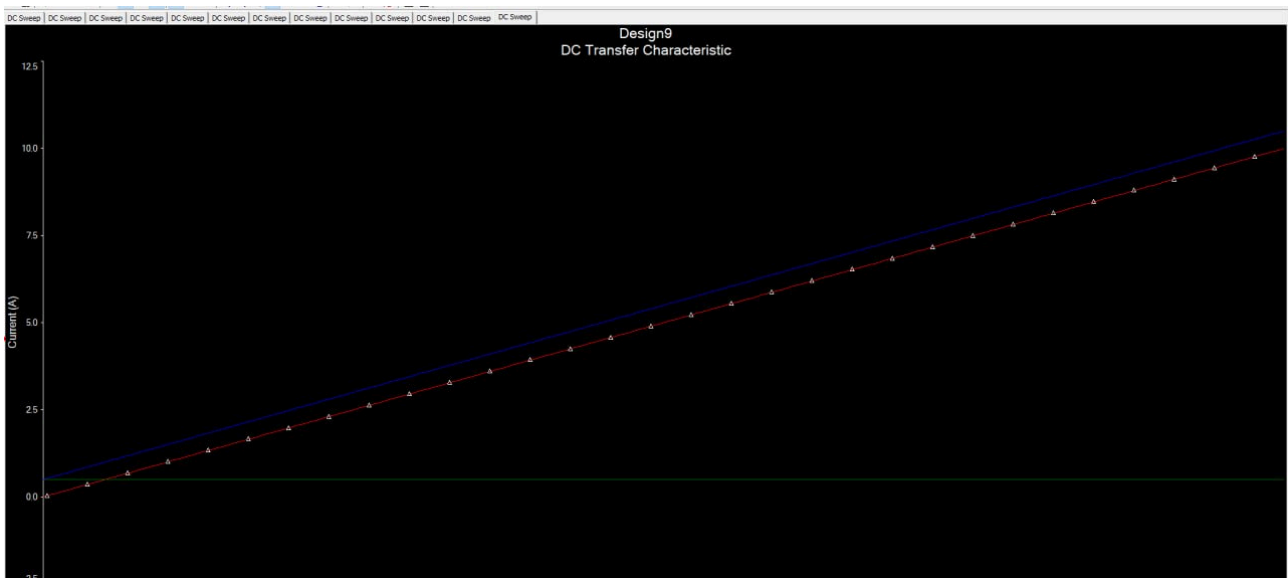
$$\sum_{k=1}^n I_k = 0$$

При напрузі $U = 5$ В сила струму $I_{\text{джерело}} = 10$ мА, $I_{\text{резистори}} = 5$ мА. За законом Кірхгофа сила струмів дорівнює 0. 10 мА - 5 мА - 5 мА = 0. Закон Кірхгофа виконується.



5. За правилом Кірхгофа з вузла 1 виходить струм $I_1 + I_2 = 2$ А. Напруга в резисторі $U = I \cdot R = 2$ А * 1 кОм = 2 кВ (за законом Ома). Розрахунки співпадають з моделюванням.





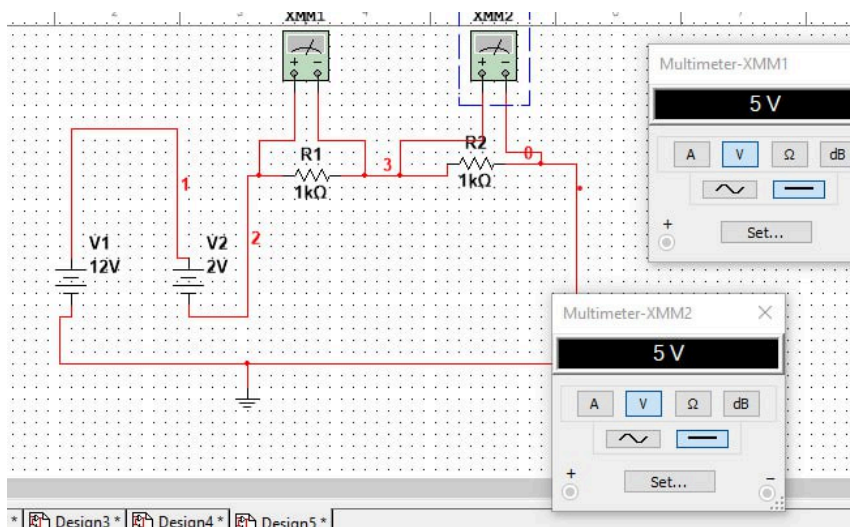
З діаграми ми одержуємо, що $I(R1) = I(I1) + I(I2)$. $I(R1) - I(I1) - I(I2) = 0$, закон Кірхгофа виконується.

6. Другий закон Кірхгофа
$$\sum_{i=1}^n E_i = \sum_{k=1}^m I_k R_k$$

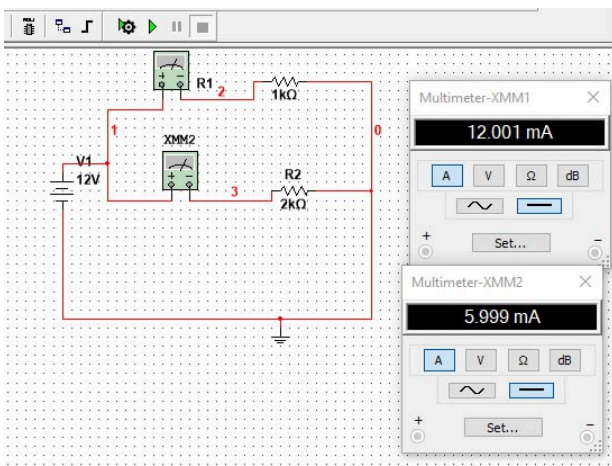
Сила струму буде всюди однакою, адже елементи з'єднані послідовно. Згідно другого закону Кірхгофа, $U1 - U2 = I1 \cdot R1 + I2 \cdot R2$ ($I1 = I2 = I$). $U1 = 12 \text{ В}$, $U2 = 2 \text{ В}$, $R1 = R2 = 1 \text{ кОм}$.

$10 \text{ В} = 1 \text{ кОм} \cdot 2 \cdot I$, тому $I = 5 \text{ мА}$. Отже, $U1 = U2 = I \cdot R = 5 \text{ В}$.

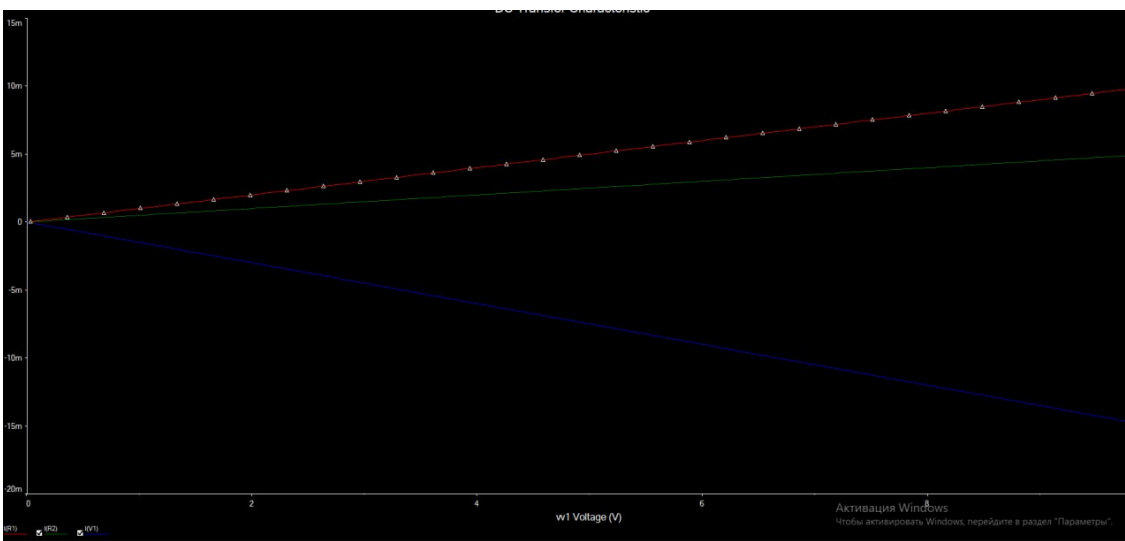
Другий закон Кірхгофа виконується.



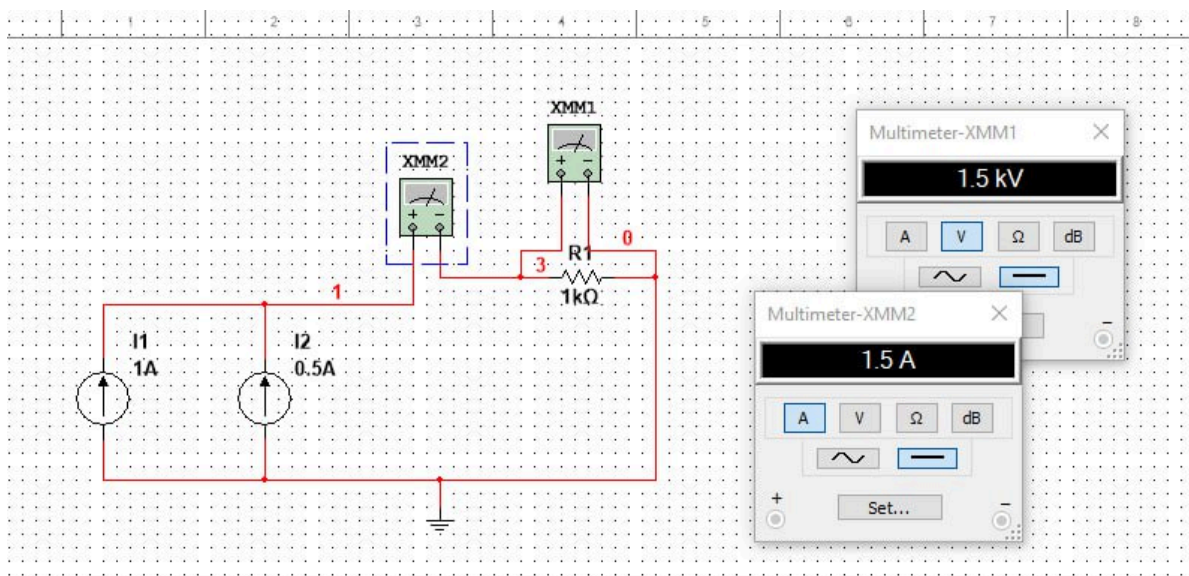
7. $R1 = 1 \text{ кОм}$, $R2 = 2 \text{ кОм}$, $U = 12 \text{ В}$. Опір резисторів розраховується як $R = R1 \cdot R2 / (R1 + R2)$ (паралельне з'єднання). $R = 666,67 \text{ Ом}$, а сила струму $I = I1 + I2 = U/R = 18 \text{ мА}$. $U1 = U2$, $I1 = U1/R1 = 12 \text{ мА}$, $I2 = U2/R2 = 6 \text{ мА}$.

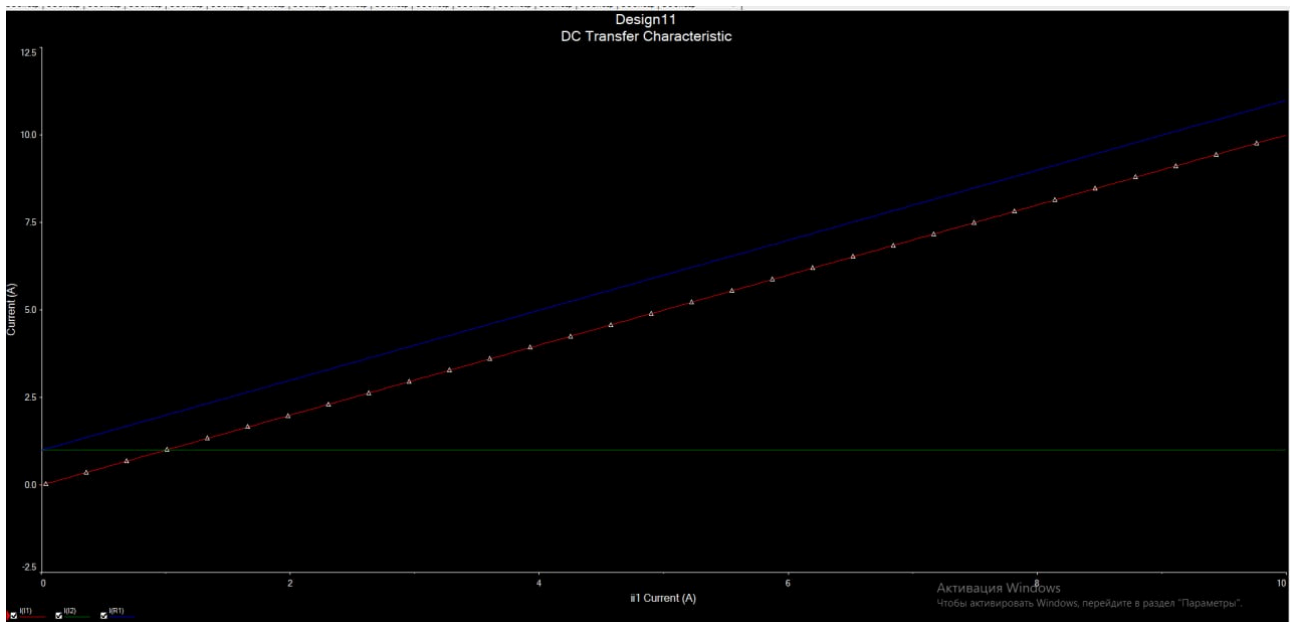


В точці $U = 5$ В приблизні значення $I(R1) = 5$ mA, $I(R2) = 3$ mA, $I(U1) = -8$ mA. Так як їх сума дорівнює 0, то закон Кірхгофа виконується.



8. За законом Кірхгофа з вузла 1 виходить струм 1.5 А, тому за законом Ома напруга на резисторі $U = I \cdot R = 1.5$ кВ. Результати розрахунків збігаються з результатами моделювання. За графіком закон Кірхгофа виконується.

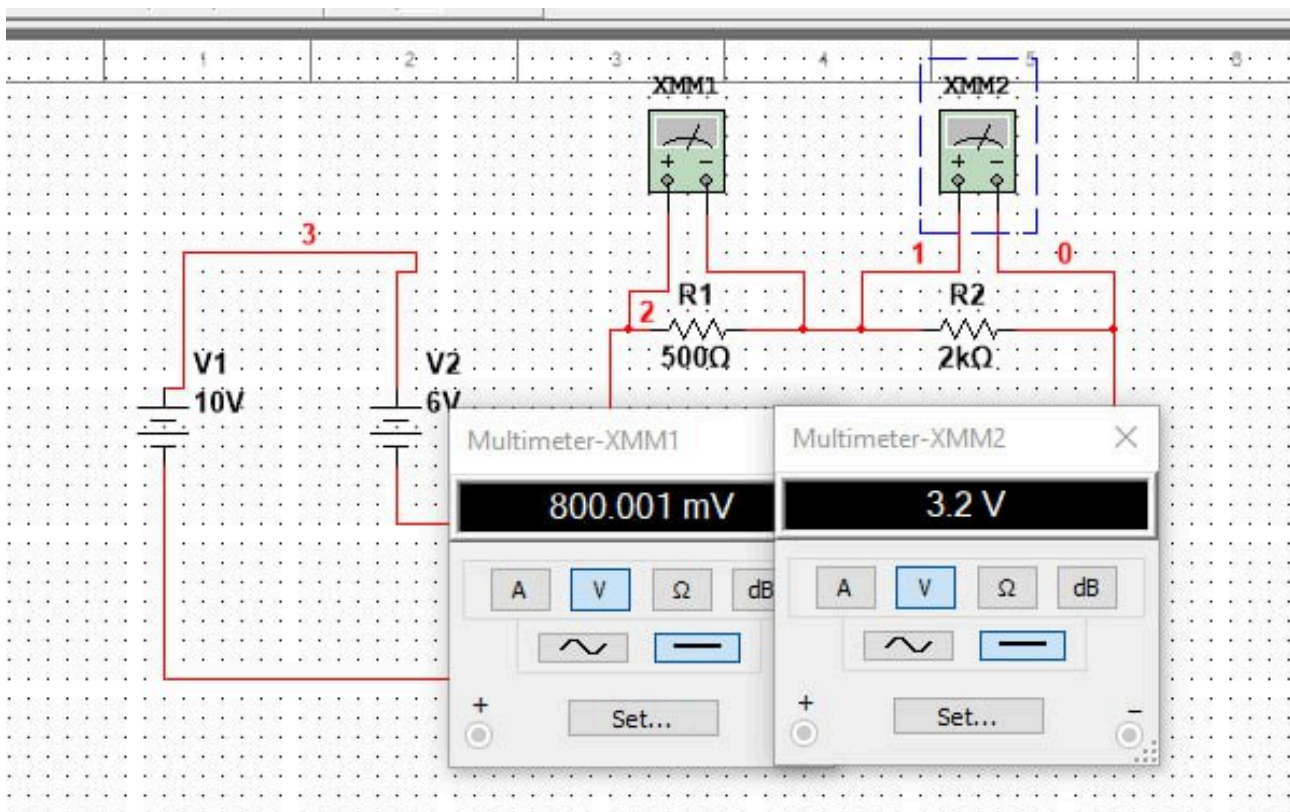




9. $U_1 - U_2 = I_1 \cdot R_1 + I_3 \cdot R_2$. $I_1 = I_2 = I$ (последовне з'єднання).

$U_1 = 10 \text{ В}$, $U_2 = 6 \text{ В}$, $R_1 = 500 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ кОм}$. $4 \text{ В} = 500 \cdot I + 2000 \cdot I$, отже $I = 1.6 \text{ мА}$.

Отже, $U_1 = 800 \text{ мВ}$, $U_2 = 3.2 \text{ В}$.



Отримане при моделюванні значення збігається до отриманого значення під час розрахунків (враховуючи похибку). Другий закон Кірхгофа виконується.

10. Висновок. У ході роботи ми переконалися у виконанні закону Ома та закону Кірхгофа, що підтверджувалося збігами між розрахунками та моделюванням (враховуючи похибку в 10^{-6} , що іноді траплялась та характерна для моделювання).

Контрольні питання

1. Пасивні елементи електричних кіл. Резистор. Його властивості та параметри.

Пасивні елементи електричних кіл - це елементи, які не вимагають зовнішнього джерела живлення для своєї роботи. До них належать, зокрема, резистори.

Резистор - це елемент електричного кола, призначений для обмеження електричного струму. Він має властивість перетворювати електричну енергію в теплову.

Основною характеристикою резистора є його опір. Опір резистора - це фізична величина, яка чисельно дорівнює відношенню напруги до струму, що протікає через резистор. Опір вимірюється в омах (Ом).

Інші параметри резистора включають:

- Потужність розсіювання - максимальна потужність, яку резистор може розсіяти без пошкоджень.
- Точність - ступінь відповідності фактичного опору резистора його номінальному значенню.
- Стабільність - стійкість опору резистора до впливу зовнішніх факторів, таких як температура, вологість, частота струму.

2. Активні елементи електричних кіл. Генератор напруги.

Активні елементи електричних кіл - це елементи, які вимагають зовнішнього джерела живлення для своєї роботи. Вони перетворюють один вид енергії в інший або створюють електричну напругу. До активних елементів належать і генератори напруги. Генератор напруги - це активний елемент електричного кола, який створює електричну напругу. Він має властивість перетворювати один вид енергії в електричну.

3. Активні елементи електричних кіл. Генератори струму.

Генератор струму - це активний елемент електричного кола, який створює електричний струм. Він має властивість перетворювати один вид енергії в електричну. Основна відмінність між генераторами напруги та струму полягає в тому, що генератори напруги створюють електричну напругу, а генератори струму - електричний струм.

4. Основні закони електричних кіл. Закон Ома. Закони Кірхгофа.

Основні закони електричних кіл - це закони, які описують взаємозв'язок між електричними величинами в замкнутому електричному колі.

Закон Ома - це основний закон електричних кіл. Він встановлює зв'язок між силою струму, напругою та опором у ділянці електричного кола.

Закон Ома для ділянки кола:

$$I = U / R$$

Перший закон Кірхгофа встановлює, що алгебраїчна сума струмів, що входять у вузол електричного кола, дорівнює алгебраїчній сумі струмів, що виходять з цього вузла.

$$\sum I = 0$$

Другий закон Кірхгофа встановлює, що алгебраїчна сума напруг у замкнутому контурі електричного кола дорівнює нулю.

$$\sum U = 0$$

5. Режими роботи електричного кола.

Електричні кола можуть працювати в різних режимах в залежності від параметрів та складу елементів. До типових режимів відносяться:

Режим постійного струму (DC) - коло працює з постійним струмом і постійною напругою.

Режим змінного струму (AC) - коло працює зі змінним струмом та змінною напругою.

Режим перемешовуваного струму (AC/DC) - коло спільно використовує як постійний, так і змінний струм.