

Тема. Дослідження електричних кіл

Теоретичні відомості та практичні поради

У цій роботі пропонується дослідити електричні кола з послідовним і паралельним з'єднанням двох резисторів.

У випадку послідовного з'єднання опорів перевіріці підлягають такі співвідношення:

- ▶ $I = I_1 = I_2$, де I – загальна сила струму в колі; I_1, I_2 – сила струму у першому і другому резисторах відповідно;
- ▶ $U = U_1 + U_2$, де U – загальна напруга у колі; U_1, U_2 – напруга на першому і на другому резисторах відповідно;
- ▶ $R = R_1 + R_2$, де R – загальний опір двох резисторів; R_1, R_2 – опір першого і другого резисторів відповідно.

У випадку паралельного з'єднання опорів перевіріці підлягають такі співвідношення:

- ▶ $U = U_1 = U_2$, де U – загальна напруга на резисторах; U_1, U_2 – напруга на першому і на другому резисторах відповідно;
- ▶ $I = I_1 + I_2$, де I – сила струму в нерозгалуженій частині кола; I_1, I_2 – сила струму у першому і другому резисторах відповідно;
- ▶ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, де R – загальний опір двох резисторів; R_1, R_2 – опір першого і другого резистора відповідно.

Тема. Дослідження електричних кіл

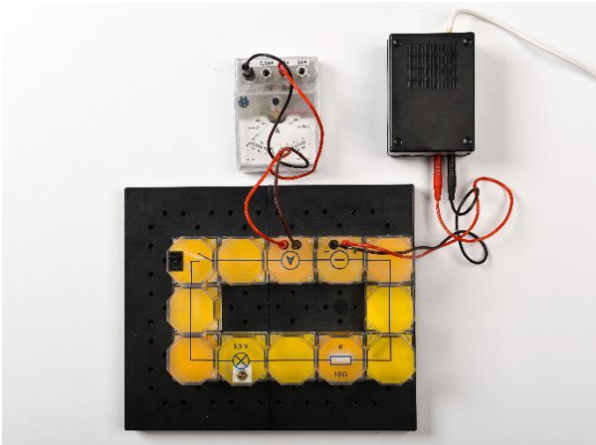
Мета: вдосконалити навички складання електричних кіл; експериментально перевірити співвідношення, які справджуються у випадках послідовного і паралельного з'єднання провідників.

Обладнання: набірне поле, джерело живлення, амперметр, вольтметр, два резистори, ключ, з'єднувальні провідники, з'єднувальні модулі).

Виконання роботи

Дослід 1. Послідовне з'єднання резисторів

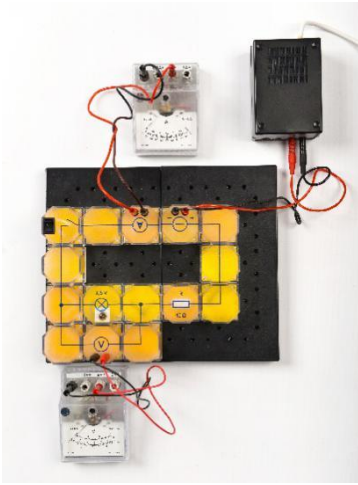
1. Креслю схему електричного кола зображеного на мал. 1.



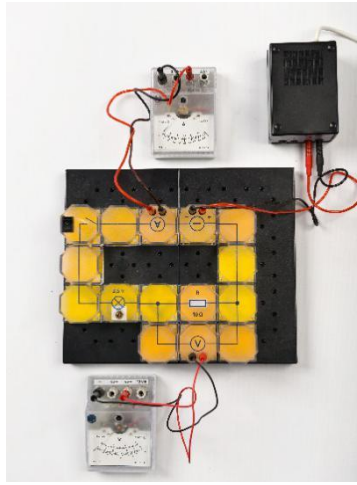
Малюнок 1

2. Складаю електричне коло за накресленою схемою.
3. Вимірюю силу струму, ввімкнувши амперметр між ключем і джерелом живлення: $I_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.
4. Вимірюю силу струму, ввімкнувши амперметр між резистором і джерелом струму: $I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.
5. Вимірюю силу струму, ввімкнувши амперметр між лампою і джерелом живлення: $I_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ А.
6. Висновок:

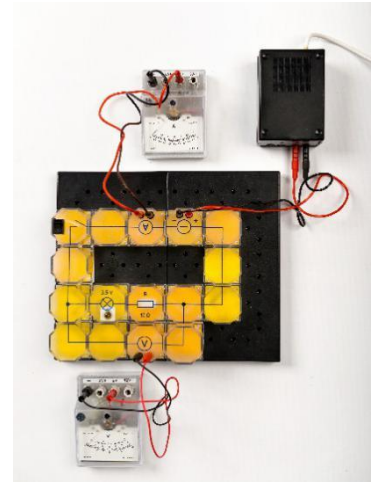
7. Складаю відповідні електричні кола, креслю схеми та вимірюю напругу:
 - ▶ на лампі (мал. 2): $U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ В;
 - ▶ на резисторі: $U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ В;
 - ▶ на послідовно з'єднаних лампі і резисторі: $U = \underline{\hspace{2cm}}$ В.
8. Обчислюю суму напруг ($U_1 + U_2$) на лампі і на резисторі та порівнюю її з напругою, яку я виміряв на послідовно з'єднаних лампі і резисторі: $U_1 + U_2$
 $\underline{\hspace{2cm}}$ В + $\underline{\hspace{2cm}}$ В $\underline{\hspace{2cm}}$ В
9. Висновок:



Малюнок 2



Малюнок 3



Малюнок 4

10. Обчислюю опір лампи (R_1) та опір резистора (R_2), а також загальний опір послідовно з'єднаних резистора і лампи (R):

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}; \quad R_1 = \frac{\quad}{\quad} = \text{Ом}; \quad R_2 = \frac{U_2}{I_2}; \quad R_2 = \frac{\quad}{\quad} = \text{Ом}; \quad R = \frac{U}{I}; \quad R = \frac{\quad}{\quad} = \text{Ом}.$$

11. Перевіряю справедливість рівності $R = R_1 + R_2$, підставивши виміряні значення R , R_1 та R_2 :

$$\frac{\quad}{\quad} \text{ Ом} = \frac{\quad}{\quad} \text{ Ом} + \frac{\quad}{\quad} \text{ Ом}.$$

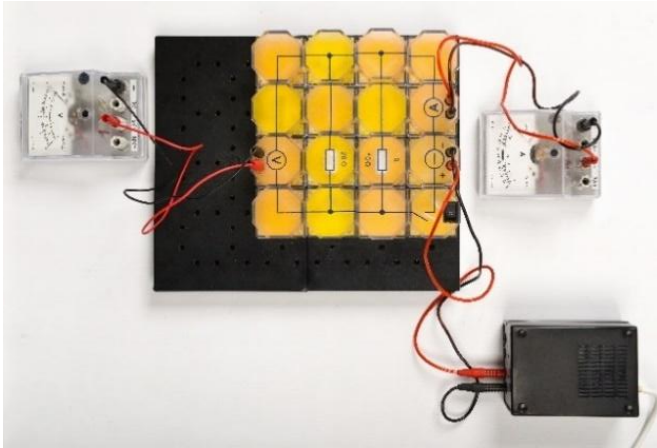
12. Оцінюю відносну похибку ε експериментального підтвердження рівності $R = R_1 + R_2$

$$\varepsilon = \left| \frac{R_1 + R_2}{R} - 1 \right| \cdot 100\%; \quad \varepsilon = \left| \frac{\quad}{\quad} - 1 \right| \cdot 100\% = \quad \%.$$

Висновок:

Дослід 2. Паралельне з'єднання резисторів

13. Креслю схему електричного кола зображеного на мал. 5:



Малюнок 5

14. Вимірюю напругу на резисторах: $U = \text{---} \text{ V}$.

15. Вимірюю силу струму:

▶ який проходить у нерозгалуженій ділянці кола: $I = \text{---} \text{ A}$;

▶ силу струму, що протікає у першому резисторі: $I_1 = \text{---} \text{ A}$;

▶ силу струму, що протікає у другому резисторі: $I_2 = \text{---} \text{ A}$.

16. Креслю схеми відповідних електричних кіл:

17. Обчислюю силу струмів ($I_1 + I_2$) та порівнюю її з силою струму (I), у нерозгалуженій частині кола: $\text{---} \text{ A} + \text{---} \text{ A} = \text{---} \text{ A}$.

Висновок:

18. Обчислюю опори R_1 та R_2 першого і другого резисторів відповідно, а також загальний опір двох паралельно з'єднаних резисторів:

$$R_1 = \frac{U}{I_1}; \quad R_1 = \text{---} = \text{Ом}; \quad R_2 = \frac{U}{I_2}; \quad R_2 = \text{---} = \text{Ом}; \quad R = \frac{U}{I}; \quad R = \text{---} = \text{Ом}.$$

19. Перевіряю чи справджується співвідношення $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}; \quad R = \text{—————} = \text{_____ Ом.}$$

20. Оцінюю відносну похибку ε експериментального підтвердження рівності:

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}; \quad \varepsilon = \left| \frac{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}{R} - 1 \right| \cdot 100\%; \quad \varepsilon = \left| \text{—————} - 1 \right| \cdot 100\% = \text{_____ } \%.$$

21. Висновок:

22. Аналіз результатів
експерименту:

Роботу виконав учень _____ класу
Роботу перевірів вчитель _____