

Тема. Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму

Теоретичні відомості та практичні поради

ЕРС дорівнює сумі спадів напруги на внутрішній і зовнішній ділянках кола:

$$\mathcal{E} = U_{\text{зовн}} + U_{\text{вн.}}$$

Якщо врахувати закон Ома для ділянки кола, та послідовність з'єднання, отримаємо:

$$U_{\text{зовн}} = IR, \text{ а } U_{\text{вн.}} = Ir,$$

де r – внутрішній опір джерела струму.

Отже, $\mathcal{E} = IR + Ir$ або $\mathcal{E} = U + Ir$.

Для знаходження \mathcal{E} та r проведемо дослідження за двома етапами:

1. Складемо електричне коло, у яке входять джерело струму, амперметр, відомий опір – R_1 .
Замкнемо коло. Стрілка амперметра покаже деяке значення сили струму I_1 , вольтметр – напругу на зовнішній ділянці кола U_1 .

Тоді
$$\mathcal{E} = U_1 + I_1 r \tag{1}$$

2. Повторимо дослід, замінивши резистор на інший, опором R_2 .

Для цього випадку
$$\mathcal{E} = U_2 + I_2 r \tag{2}$$

Розв'язавши рівняння (1), (2), матимемо:

$$r = \frac{U_1 - U_2}{I_2 - I_1}$$

Підставивши значення r в (1) або (2), матимемо значення ЕРС:

$$\mathcal{E} = U_1 + I_1 r \quad \text{або} \quad \mathcal{E} = U_2 + I_2 r.$$

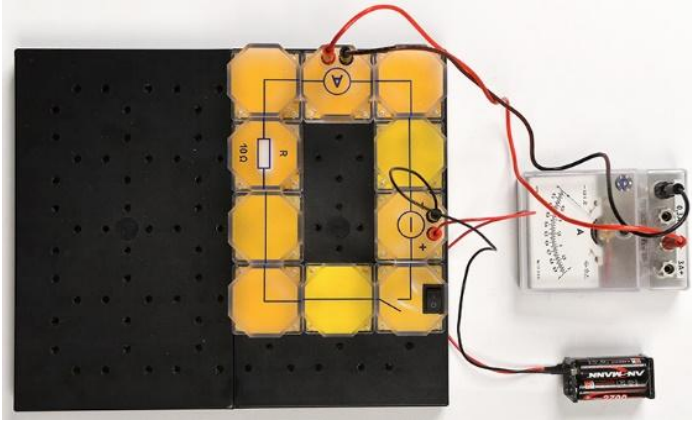
Тема. Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму

Мета: експериментально визначити електрорушійну силу і внутрішній опір гальванічного елемента.

Обладнання: набірне поле, батарея гальванічних елементів, амперметр, вольтметр, резистор 10 Ом, резистор 20 Ом, ключ.

Виконання роботи

1. Креслю схему та складаю електричне коло з послідовно з'єднаних джерела струму, амперметра, опору та вимикача (мал. 1):



Малюнок 1

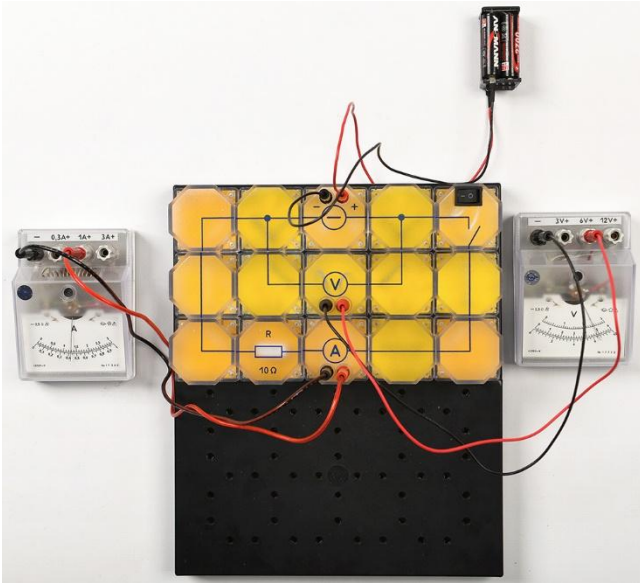
2. За допомогою перемикача замикаю коло та записую покази амперметра та вольтметра: $I_1 = \underline{\hspace{1cm}}$ А; $U_1 = \underline{\hspace{1cm}}$ В.
3. Розмикаю електричне коло. Замінюю опір R_1 на $R_2 = \underline{\hspace{1cm}}$ Ом.
4. Замикаю коло та записую покази амперметра та вольтметра: $I_2 = \underline{\hspace{1cm}}$ А; $U_2 = \underline{\hspace{1cm}}$ В.
5. Розмикаю електричне коло.
6. Обчислюю внутрішній опір джерела струму: $r = \frac{I_1 R_1 - I_2 R_2}{I_2 - I_1}$; $r = \frac{\underline{\hspace{1cm}}}{\underline{\hspace{1cm}}} = \underline{\hspace{1cm}}$ Ом.

7. Розраховую ЕРС та порівнюю знайдені значення:

$$\mathcal{E}_1 = U_1 + I_1 r; \quad \mathcal{E}_1 = \quad + \quad = \underline{\hspace{1cm}} \text{ В};$$

$$\mathcal{E}_2 = U_2 + I_2 r; \quad \mathcal{E}_2 = \quad + \quad = \underline{\hspace{1cm}} \text{ В}.$$

За розімкнутого кола вимірюю напругу U на клеммах джерела при різних опорах (мал. 1):
 $U'_1 = __\text{В}$; $U'_2 = __\text{В}$.



Малюнок 2

8. Результати вимірювань записую до таблиці 1:

Таблиця 1

№	Сила струму, А	Опір зовнішнього кола, Ом	Внутрішній опір джерела, Ом	ЕРС джерела, В	Напруга на клеммах джерела, В
1					
2					

9. Порівнюю напругу на клеммах джерела при розімкнутому колі зі значенням розрахованої ЕРС:

10. Аналіз результатів експерименту:

Роботу виконав учень _____

_____ класу

Роботу перевірів вчитель _____