

Лабораторна робота №1

Дата виконання: _____

Вимірювання ЕРС і внутрішнього опору джерела струму

Мета: ознайомитися з методами досліджень джерела струму; виміряти ЕРС і внутрішній опір джерела струму.

Прилади і матеріали: досліджуване джерело струму (гальванічний елемент), амперметр, вольтметр, вимикач, реостат (6-10 Ом; 2А), з'єднувальні провідники.

Повторення: похибки вимірювання величини X

Абсолютна похибка ΔX показує, на скільки результат вимірювання відрізняється від істинного значення вимірюваної величини. Причиною такої різниці є неточність виготовлення вимірювального приладу (**інструментальна похибка**) та неточність проведення вимірювання (**похибка відліку**), тому абсолютна похибка є сумою цих двох похибок:

$$\Delta X = \Delta X_i + \Delta X_e.$$

Інструментальна похибка ΔX_i приладу вказується заводом-виробником; для приладів, що використовуються у роботі - для амперметра $\Delta I_f = 0,05A$; для вольтметра $\Delta U_f = 0,015B$.

Похибка відліку ΔX_e залежить від положення стрілки приладу щодо позначок на шкалі.

Якщо стрілка розміщена **точно навпроти** якоїсь позначки (мал.1а), то $\Delta X_e = 0$. Якщо ж стрілка розміститься **між** позначками шкали (мал.1б), то похибка відліку становитиме **половину ціни поділки шкали приладу:**

$\Delta X_e = \text{ЦП} : 2$.

Враховуйте, що коли стрілка розміщується **між** позначками шкали, результат вимірювання **округлюється до числа, яке відповідає найближчій поділіці**.

Відносною похибкою ε називають відношення абсолютної похибки до визначеного значення величини, виражене у відсотках: $\varepsilon = \Delta X : X \cdot 100\%$.

Результати роботи

1. Визначення ЕРС джерела струму

Ціна поділки вольтметра: ЦП = (____ - ____) : ____ = ____ В/под.

ЕРС (показ вольтметра при розімкнутому ключі) $\mathcal{E} =$ ____ В.

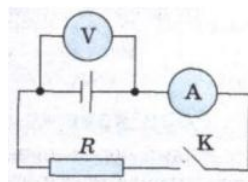
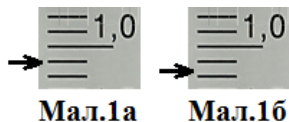
Інструментальна похибка вольтметра: $\Delta \mathcal{E}_i =$ ____ В.

Похибка відліку вольтметра при вимірюванні ЕРС: $\Delta \mathcal{E}_e =$ ____ В.

Абсолютна похибка вимірювання ЕРС: $\Delta \mathcal{E} = \Delta \mathcal{E}_i + \Delta \mathcal{E}_e =$ ____ + ____ = ____ В

Відносна похибка вимірювання ЕРС: $\varepsilon = \Delta \mathcal{E} : \mathcal{E} =$ ____ : ____ = ____ (____ %)

Значення ЕРС: $\mathcal{E} \pm \Delta \mathcal{E} =$ ____ \pm ____ В, тобто ____ В $\leq \mathcal{E} \leq$ ____ В



2. Визначення внутрішнього опору джерела струму

Ціна поділки амперметра: ЦП = (_____ - _____) : _____ = _____ А/под.

Сила струму (показ амперметра при замкненому ключі) $I =$ _____ А.

Напруга (показ вольтметра при замкненому ключі) $U =$ _____ В.

Обчислене значення внутрішнього опору $r = \frac{\varepsilon - U}{I} = \frac{\text{_____} - \text{_____}}{\text{_____}} = \text{_____} \text{ Ом}$

Інструментальна похибка амперметра $\Delta I_i =$ _____ А.

Похибка відліку амперметра при вимірюванні сили струму: $\Delta I_e =$ _____ А.

Абсолютна похибка вимірювання сили струму:

$$\Delta I = \Delta I_i + \Delta I_e = \text{_____} + \text{_____} = \text{_____} \text{ А}$$

Інструментальна похибка вольтметра: $\Delta U_i =$ _____ В.

Похибка відліку вольтметра при вимірюванні напруги: $\Delta U_e =$ _____ В.

Абсолютна похибка вимірювання напруги:

$$\Delta U = \Delta U_i + \Delta U_e = \text{_____} + \text{_____} = \text{_____} \text{ В}$$

Відносна похибка визначення внутрішнього опору джерела струму:

$$\varepsilon_r = \frac{\Delta \varepsilon + \Delta U}{\varepsilon - U} + \frac{\Delta I}{I} = \frac{\text{_____} + \text{_____}}{\text{_____}} + \frac{\text{_____}}{\text{_____}} = \text{_____} (\text{_____} \%)$$

Абсолютна похибка визначення внутрішнього опору джерела струму:

$$\Delta r = r \cdot \varepsilon_r = \text{_____} \cdot \text{_____} = \text{_____} \text{ Ом}$$

Значення внутрішнього опору:

$$r \pm \Delta r = \text{_____} \pm \text{_____} \text{ Ом, тобто } \text{_____} \text{ Ом} \leq r \leq \text{_____} \text{ Ом}$$

Вкажіть на шкалах покази амперметра та вольтметра:



Висновок: _____
