

Лабораторна робота №10

Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму

Мета роботи: визначити основні характеристики джерела постійного струму: ЕРС ε і внутрішній опір r .

Обладнання: віртуальний стенд «Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела струму».

Теоретичні відомості.

За законом Ома в повному колі ЕРС дорівнює сумі всіх спадів напруги на внутрішній і зовнішній ділянках кола $\varepsilon = U_{\text{зовн}} + U_{\text{вн}}$. Якщо врахувати закон Ома для ділянки кола, то

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

де r — внутрішній опір джерела струму.

Отже, $\varepsilon = IR + Ir$.

У цьому рівнянні два невідомих, а тому для їх знаходження за правилами алгебри потрібно щонайменше два рівняння, в які входять ці невідомі.

Для отримання таких двох рівнянь проведемо дослідження експериментального кола за двома етапами.

1) Складемо електричне коло, в яке входять джерела струму, амперметр, вольтметр, ключ і реостат. Виберемо деяке середнє значення опору і замкнемо коло. Стрілка амперметра покаже деяке значення сили струму I_1 , а стрілка вольтметра деяке значення напруги U_1 .

2) Повторимо дослід, змінивши опір повзунком реостата. У цьому випадку отримаємо деякі значення сили струму I_2 і напруги U_2

Розв'язавши сумісно два рівняння, матимемо:

З того що $I_1 R_1 = U_1$ і $I_2 R_2 = U_2$, отримаємо

$$U_1 + I_1 r = U_2 + I_2 r$$

або

$$I_1 r - I_2 r = U_2 - U_1$$

Звідси випливає, що внутрішній опір джерела струму

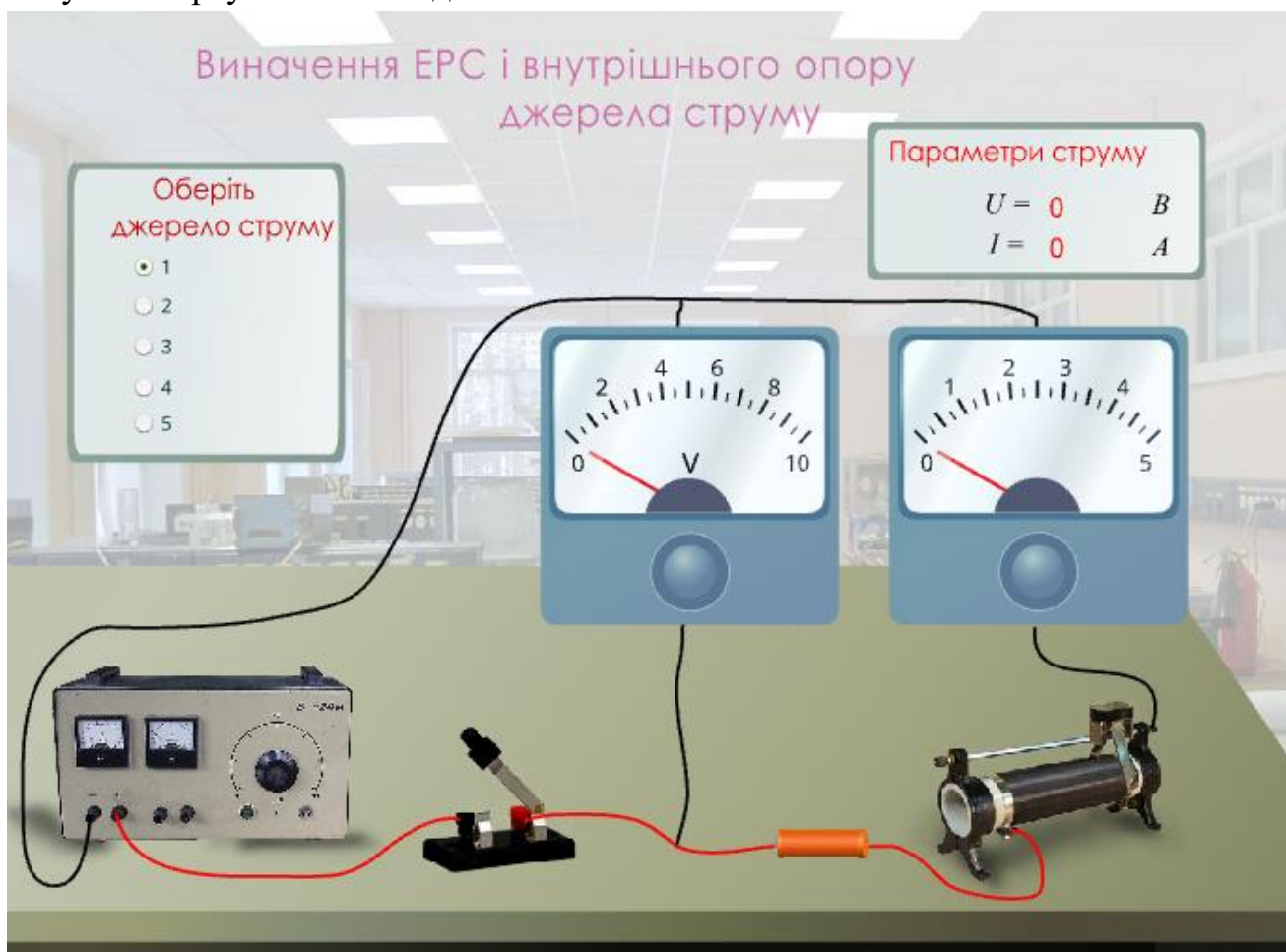
$$r = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2},$$

а ЕРС можна знайти за допомогою однієї з формул:

$$\varepsilon = U_1 + I_1 r \text{ або } \varepsilon = U_2 + I_2 r .$$

Порядок виконання роботи.

1. Запустіть віртуальний стенд.



2. Встановіть повзунок реостат приблизно в середнє положення, виміряйте струм I_1 і напругу U_1 .
3. Перемістіть повзунок реостата, виміряйте струм I_2 і напругу U_2 .
4. Обчисліть внутрішній опір r і ЕРС джерела струму.
5. Повторіть пункти 2-4 для всіх джерел струму.
6. Запишіть результати вимірювань і розрахунків в таблиці:

№	$U_1, \text{В}$	$U_2, \text{В}$	$I_1, \text{А}$	$I_2, \text{А}$	$r, \text{Ом}$	$\varepsilon, \text{В}$
1						
2						
3						
4						
5						

Висновки

Контрольні питання:

1. Що таке внутрішній опір і якими одиницями він вимірюється?

2. Вкажіть умови існування електричного струму в провіднику.

3. Чи зміняться показники амперметра, якщо переставити реостат з однієї сторони амперметра на другу?

4. Від чого залежить напруга на затискачах джерела електричної енергії?

5. Який струм тече вздовж алюмінієвого провідника довжиною 10 м, діаметром 20 мкм, якщо напруга на його кінцях становить 20 В?

Відповідь: