

Лабораторна робота № 7

Тема: Визначення ЕРС і внутрішнього опору джерела електричної енергії

Мета: Формувати вміння дослідним шляхом визначати ЕРС і внутрішнього опору джерела електричної енергії. Формувати дослідницькі навички, виховувати готовність до колективних форм діяльності; відповідальність за виконану роботу.

Обладнання: 1.Джерело електричної енергії. 2.Амперметр. 3.Три резистора з опором 1-4 Ом. 4. Ключ. 5.З'єднувальні дроти.

Теорія: для виникнення електричного струму в провіднику необхідно створити і підтримувати на його кінцях різницю потенціалів (напругу). Для цього використовують джерело струму. Різниця потенціалів на його полюсах утворюється внаслідок розподілу зарядів. Роботу по розділу зарядів виконують сторонні (не електричного походження) сили .

У розімкненому колі енергія, втрачена в процесі роботи сторонніх сил, перетворюється в енергію джерела струму. При замиканні електричного кола, накопичена у джерелі струму енергія використовується на роботу по переміщенню зарядів на зовнішніх частинах кола з опорами R і r . Величина, яка чисельно дорівнює роботі, яку виконують сторонні сили при переміщенні одиночного заряду в середині джерела струму, називається електрорушійною силою джерела струму E : $E = IR + Ir$, у СІ виражається у вольтах (В).

Електрорушійну силу і внутрішній опір джерела струму можна визначити дослідним шляхом.

Хід роботи

1. Визначити ціну поділки шкали амперметра.
2. Скласти електричне коло, приєднавши у коло резистор з відомим опором.
Намалювати схему.
3. Замкнути ключ і зняти покази амперметра.
4. Ключ розімкнути, замінити резистор на інший, коло замкнути і знову зняти покази амперметра для другого резистора з відомим опором.
5. Зробити вимір сили струму для третього резистора з відомим опором.
6. Дані занести в таблицю:

№ досліду	Опір резистора R, Ом	Сила струму I, А	Внутрішній опір r , Ом	ЕРС Е, В	Середнє значення опорів, Ом	Істинне значення внутрішнього опорів, Ом	Середнє значення ЕРС, В	Істинне значення ЕРС E іст , В	Відносна похибка для опорів ε,%	Відносна похибка ЕРС δ,%
1	1					1,2		2,5		
2	2									
3	4									

7. Знайти невідомі внутрішній опір джерела струму і ЕРС:

Для 1 дослідю:

$$r_1 = \frac{I_1 R_1 - I_2 R_2}{I_2 - I_1} =$$

$$E_1 = I_1 R_1 + I_1 r_1 =$$

Знайдені значення Е та г підставити у таблицю для першого дослідю.

Для 2 дослідю:

$$r_2 = \frac{I_3 R_3 - I_2 R_2}{I_2 - I_3} =$$

$$E_2 = I_2 R_2 + I_2 r_2 =$$

Знайдені значення Е та г підставити у таблицю для другого дослідю.

Для 3 дослідю:

$$r_3 = \frac{I_3 R_3 - I_1 R_1}{I_1 - I_3} =$$

$$E_3 = I_3 R_3 + I_3 r_3 =$$

Знайдені значення Е та г підставити у таблицю для третього дослідю.

8. Знайти методом середнього арифметичного середнє значення опору:

$$r_{\text{сер}} = \frac{r_1 + r_2 + r_3}{3} =$$

9. Порівняти отриманий результат з істинним і визначити відносну похибку. Дані занести в таблицю:

$$\varepsilon = \left| \frac{r_{\text{сер}} - r_{\text{іст}}}{r_{\text{іст}}} \right| \cdot 100 \% =$$

10. Знайти методом середнього арифметичного середнє значення ЕРС джерела:

$$E_{\text{сер}} = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{3} =$$

11. Порівняти отриманий результат з істинним і визначити відносну похибку. Отримані дані занести у таблицю.

$$\delta = \left| \frac{E_{\text{сер}} - E_{\text{іст}}}{E_{\text{іст}}} \right| \cdot 100 \% =$$

Висновок:

Контрольні питання:

1. Яка фізична сутність електричного опору?
2. Яка функція джерела струму в електричному колі?
3. Який фізичний зміст ЕРС ? Дати визначення вольту.
4. Від чого залежить напруга на затискачах джерела струму?