

Лабораторна робота №1

Тема: Перевірка закону Ома

Мета роботи: експериментально перевірити взаємозв'язок між напругою, опором і силою струму за допомогою закону Ома за допомогою віртуальних дослідів у інтерактивній лабораторії РНЕТ.

Наочність і обладнання: мобільні пристрої з доступом до мережі Інтернет; Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Загальна електротехніка», віртуальні досліди, Інтерактивна лабораторія РНЕТ

Теоретичні відомості

Закон Ома для електричного кола. На мал. 1 зображене нерозгалужене електричне коло, де E – ЕРС джерела енергії, $r_{\text{вн}}$ – внутрішній опір джерела; r – зовнішній опір джерела кола, тобто опір приймача енергії; I – сила струму в колі.

По всіх ділянках нерозгалуженого кола проходить однаковий струм. Всі перераховані величини пов'язані один з одним. Цей зв'язок вперше був установлений у 1827 р. німецьким фізиком Г.С.Омом і називається законом Ома, який формулюється наступним чином: сила струму I в колі прямо пропорційна електрорушійній силі E джерела електричної енергії і обернено пропорційна повному опору R кола, тобто

$$I = \frac{E}{R}$$

Повний опір кола дорівнює сумі зазвичай малого внутрішнього опору $r_{\text{вн}}$ джерела електроенергії і відносно великого опору зовнішнього кола r , тобто

$$R = r_{\text{вн}} + r$$

Визначимо ЕРС джерела:

$$E = IR = I(r_{\text{вн}} + r) = Ir_{\text{вн}} + Ir, \text{ В}$$

де $Ir_{\text{вн}} = U_{\text{вн}}$ – внутрішнє падіння напруги; $Ir = U$ – зовнішня напруга на затискачах генератора.

Таким чином,

$$E = U_{\text{вн}} + U$$

тобто ЕРС генератора дорівнює сумі внутрішнього падіння напруги в ньому і напруги на його затискачах.

Закон Ома для ділянки кола. Струм на ділянці кола можна визначити наступним чином:

$$I = \frac{U}{r}$$

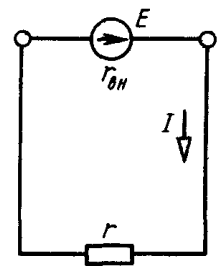
Ця формула виражає закон Ома для ділянки кола: сила струму на ділянці кола прямо пропорційна падінню напруги на цій ділянці і обернено пропорційна його опору. Таким чином, в простому нерозгалуженому колі струм I можна визначити по закону Ома для всього кола і для будь-якої його ділянки.

При визначенні струму активного приймача необхідно враховувати два параметри: опір – r і зустрічну ЕРС E , яка виникає в приймачі при його роботі (мал. 2). В цьому випадку напруга джерела врівноважує проти-ЕРС і внутрішнє падіння напруги, тобто

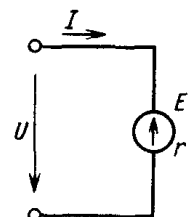
$$U = E + Ir$$

Отже, струм активного приймача

$$I = \frac{(U-E)}{r}$$



Мал. 1



Мал. 2

Хід роботи

Пропонується експериментально перевірити взаємозв'язок між напругою, опором і силою струму за допомогою закону Ома за допомогою комп'ютерної симуляції PHET, яка значно полегшує спостереження та дослідження процесу.

1. Запишіть у зошиті дату виконання роботи, назву та мету лабораторної роботи.
2. Накресліть у зошиті нерозгалужене електричне коло з поясненнями.
3. Перейдіть за посиланням:

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_uk.html

4. Спробуйте змінювати напругу на провіднику і його опір та спостерігайте залежність сили струму від цих змін.

5. Зафіксуйте якісь значення напруги, опору і сили струму та запишіть їх в таблицю.

№ досліджу	Дані спостережень			Результати розрахунків		
	R, Ом	I, А	U, В	E, В	r_{BH} , Ом	r, Ом
1						
2						

6. Визначте ЕРС джерела за формулою, правильно переставивши складові

$$I = \frac{E}{R}$$

результати запишіть в таблицю.

7. Визначте опір внутрішньої ділянки кола, використовуючи рівняння:

$$r_{BH} = \frac{E - U}{I},$$

результати занести в таблицю.

8. Визначте зовнішній опір кола r за формулою:

$$R = r_{BH} + r$$

результати запишіть в таблицю.

9. Підставте (у зошиті) у формулу закону Ома отримане значення ЕРС і повного опору кола та обрахуйте значення сили струму. Чи справедливий закон Ома?

10. Дайте відповіді на контрольні питання.

11. По результатам лабораторної роботи зробіть висновок і запишіть його у зошит.

Контрольні питання:

1. Що таке електричний струм?
2. З чого складається найпростіше електричне коло?
3. Дати визначення електрорушійній силі джерела енергії.
4. Дати визначення закону Ома.