

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"  
Кафедра загальної фізики**

Лабораторія електрики

**ЗВІТ**

До лабораторної роботи № 3

**Назва роботи:** *“Перевірка закону Ома для електричного кола постійного струму”*

**Виконав:**

Коваленко Д.М.  
студент групи ПЗ-16  
інституту ІКНІ

**Лектор:**

доцент кафедри фізики  
Рибак О.В.

**Керівник лабораторних занять:**

доцент кафедри фізики  
Рибак О.В.

**Дата виконання:**

07.04.2022

**Тема.** Перевірка закону Ома для електричного кола постійного струму.

**Мета.** Необхідно перевірити закон Ома для постійного струму.

## Теоретичні відомості

*Закон Ома:* сила струму на ділянці кола прямо пропорційна напрузі (різниці потенціалів) на його кінцях і обернено пропорційна опору цієї ділянки.

$$I = \frac{U}{R} = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}, \text{ де } R - \text{опір однорідної ділянки кола.}$$

$$R = \rho \frac{l}{S}, \text{ де } l - \text{довжина провідника,}$$

$S$  - площа поперечного перерізу

$\rho$  - питомий електричний опір матеріалу провідника

$$\sigma = \frac{1}{\rho}, \text{ де } \sigma - \text{питома електропровідність речовини.}$$

*Закон Ома для неоднорідної ділянки кола (тобто ділянки, яка містить джерело з електродвиговою силою)*

$$I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \mathcal{E}_{12}}{R}, \text{ де } \varphi_1 - \varphi_2 - \text{різниця потенціалів на кінцях цієї ділянки}$$

$R$  - опір неоднорідної ділянки кола

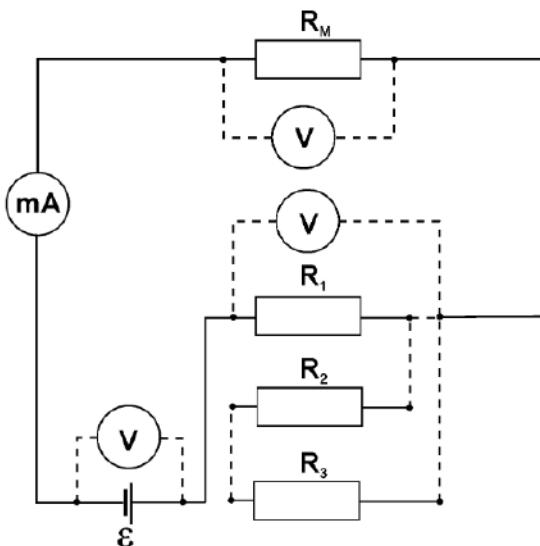
$\mathcal{E}_{12} = E_{RC}$ , яка діє на ділянці

*Електричний струм* - напрямлений рух електричних зарядів

*Сила струму* - скалярна величина яка чисельно дорівнює електричній заряду, що проходить через поперечний переріз провідника за одиницю часу

$$I = \frac{dq}{dt}$$

## Електричне коло



## Таблиці результатів вимірювань та розрахунків

$R_m$ $\Omega_m$	$R_A$ $\Omega_A$	$A$ $\Omega_A$	$I^{\circ S}$ $10^{-3} A$	$U_R^{\circ S}$ $B$	$U_{R_m}^{\circ S}$ $B$	$U_{AA}^{\circ S}$ $B$	$\varepsilon^B$ $B$	$\Delta I$ $10^{-3} A$	$\delta I$ $\%$	$\Delta \varepsilon$ $B$	$\delta \varepsilon$ $\%$
2000	20	280	12	3	22	0,3	26	0,2	1,67	1	3,85
			$I^{\circ S}$ $10^{-3} A$	$U_R^{\circ S}$ $B$			$\varepsilon^{\circ S}$ $B$				
			11,3	3,16			25,3				
$R$ $\Omega_m$	$I^{\circ S}$ $10^{-3} A$	$U_R^{\circ S}$ $B$	$U_{R_m}^{\circ S}$ $B$	$U_{AA}^{\circ S}$ $B$	$\varepsilon^B$ $B$	$\delta I$ $\%$					
800	10	8	18	0,2	26	2					
		$I^{\circ S}$ $10^{-3} A$	$U_R^{\circ S}$ $B$			$\varepsilon^{\circ S}$ $B$					
		9,2	7,4			26,2					

## Робочі формули

$$I^{\circ S} = \frac{\varepsilon^B}{R + R_m + R_A}; \quad U_R^{\circ S} = I^{\circ S} R;$$

$$\varepsilon^{\circ S} = U_{Rm}^{\circ S} + U_R^{\circ S} + U_{AA}^{\circ S}$$

## Обчислення шуканих величин за робочими формулами

$$I^{\circ S} = \frac{26}{280 + 2000 + 20} = 11,3 \cdot 10^{-3} (A);$$

$$U_R^{\circ S} = 11,3 \cdot 10^{-3} \cdot 280 = 3,16 (B);$$

$$\varepsilon^{\circ S} = 22 + 3 + 0,3 = 25,3 (B);$$

$$I^{\circ S} = \frac{26}{800 + 2000 + 20} = 9,2 \cdot 10^{-3} (A);$$

$$U_R^{\circ S} = 9,2 \cdot 10^{-3} \cdot 800 = 7,4 (B);$$

$$\varepsilon^{\circ S} = 8 + 18 + 0,2 = 26,2 (B);$$

## Обчислення похибок

$$\begin{aligned}\delta I &= \frac{K \cdot I_{\text{верх}}}{I_{\text{вим}}} = \frac{0,5 \cdot 40}{12} = 1,67\%; \quad \Delta I = \frac{K \cdot I_{\text{верх}}}{100\%} = \frac{0,5 \cdot 40}{100\%} = \\ &= 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ (A)} \\ \Delta \xi &= \frac{K \cdot \xi_{\text{верх}}}{100\%} = \frac{1 \cdot 100}{100} = 113; \quad \delta \xi = \frac{K \cdot \xi_{\text{верх}}}{\xi_{\text{вим}}} = \frac{1 \cdot 100}{26} = 3,85\%; \\ \delta I &= \frac{K \cdot I_{\text{верх}}}{I_{\text{вим}}} = \frac{0,5 \cdot 40}{10} = 2\%\end{aligned}$$

## Висновок

На лабораторній роботі я перевіряв закон Ома для постійного струму, тобто перевіряв співвідношення  $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R}$ ;  $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}}{R}$