

Lucrare de laborator

Studiul circuitului simplu

Determinarea experimentală a legii lui Ohm

Materiale la dispoziție:

- ∞ Sursă de curent continuu
- ∞ Ampermetru
- ∞ Voltmetru
- ∞ Rezistență necunoscută
- ∞ Rezistoare ohmice

Teoria lucrării:

Legea lui Ohm pe o porțiune de circuit – pe o porțiune de circuit intensitatea curentului electric este egală cu raportul dintre tensiunea aplicată la capetele porțiunii și intensitatea curentului ce o străbate.

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

$$\frac{U_1}{I_1} = \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_3}{I_3} = \text{const} \Rightarrow \frac{U}{I} = \text{const} \Rightarrow R = \frac{U}{I}$$

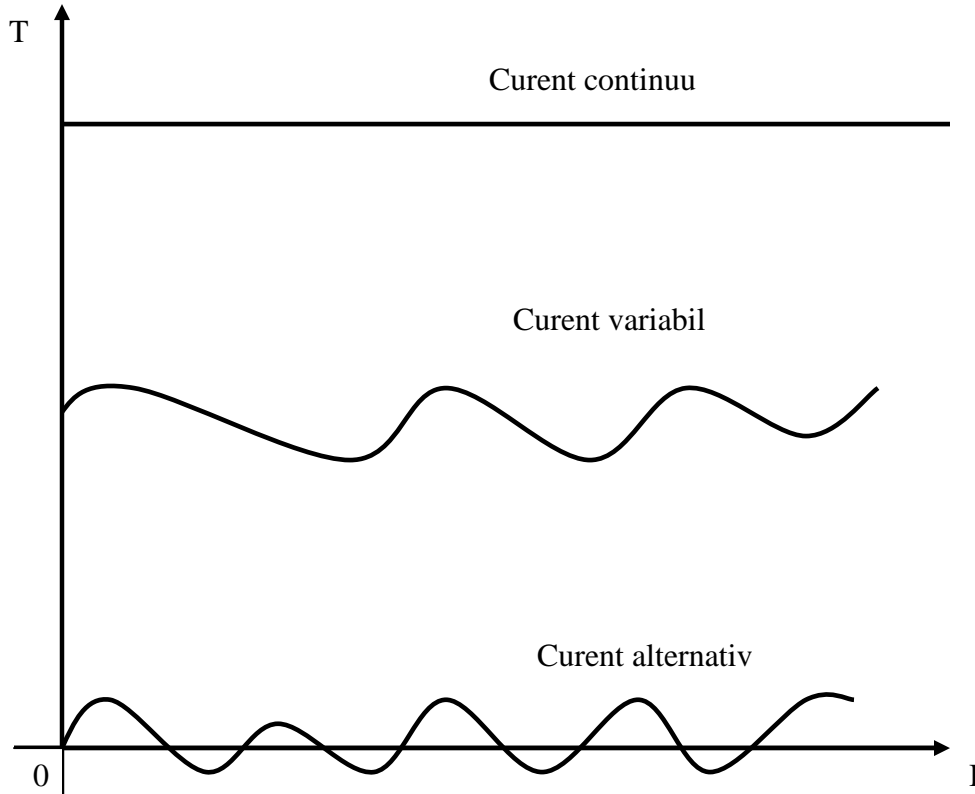
Intensitatea curentului electric – este mărimea fizică scalară egală cu sarcina ce traversează secțiunea unui conductor în timp de o secundă.

$$[I]_{S.I.} = 1A(\text{amper})$$

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow 1A = \frac{1C}{1S}$$

$$I = \frac{N \cdot e}{\Delta t}$$

- Prin convenție sensul curentului electric este de la (+) la (-) în circuitul exterior.
- Indiferent de tipul purtătorilor de sarcină mobili, curentul electric are sensul intensității câmpului electric.



Tensiunea la borne (U) – este egală cu raportul dintre energia furnizată de generator circuitului simplu (W_{ext}) într-un timp oarecare și sarcina (Q) ce trece prin acest interval de timp.

$$U = \frac{W_{ext}}{Q}$$

Tensiunea interioară (u) – este egală cu raportul dintre energia furnizată de generator circuitului interior (W_{int}) într-un interval de timp oarecare și sarcina (Q) ce trece prin circuit în acel interval de timp.

$$u = \frac{W_{int}}{Q}$$

Tensiunea electromotoare (E) – este egală cu raportul dintre tensiunea furnizată de generator întregului circuit (W_{gen}) într-un interval de timp oarecare și sarcina (Q) ce trece prin circuit în acel interval de timp.

$$E = \frac{W_{ext}}{Q} \quad [T]_{S.I.} = 1 \text{ V}$$

Pentru K (întrerupător) închis

- Intensitatea tensiunii se măsoară cu ajutorul ampermetrului care se leagă întotdeauna în serie cu elementele de circuit pe care determinăm intensitatea

Pentru K deschis

- $U = E - U$
- U nu are o valoare bine precizată, adică depinde de structura circuitului exterior
- Voltmetrul măsoară tensiunea și se leagă în paralel cu elementul de circuit pe care determinăm.

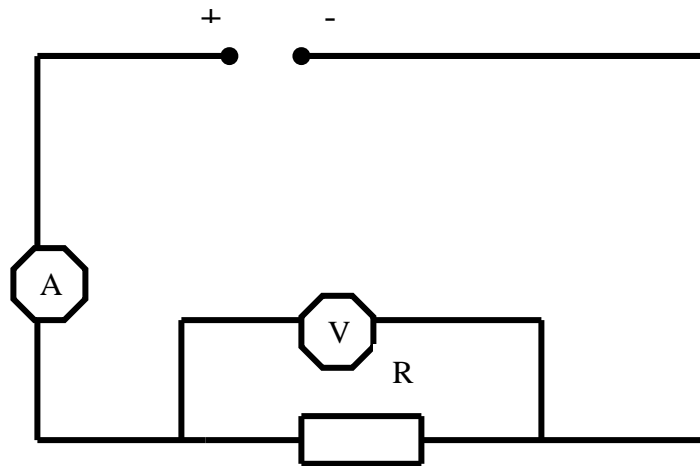


Fig 1

Rezistența electrică a unui conductor este mărimea fizică scalară egală cu raportul constant dintre tensiunea aplicată la capetele conductorului și intensitatea curentului ce îl străbate.

$$[R]_{S.I.} = 1 \frac{V}{A} = 1\Omega \qquad R = \delta \cdot \frac{l}{S}$$

- Pentru un conductor cilindric, rezistența electrică depinde direct proporțional de lungimea conductorului, invers proporțional de secțiunea acestuia și mai depinde de materialul din care este confecționat acesta.

- δ = rezistivitatea electrică = mărime fizică ce caracterizează materialul din care este confecționat conductorul, în funcție de capacitatea acestuia de a se opune trecerii curentului electric.

- $\delta = \delta_0(1 + \alpha \cdot t)$

Modul de lucru

1. Realizăm montajul din fig 1
2. Conectăm conductorul între bornele A și B.
3. Modificăm tensiunea aplicată conductorului mărind-o treptat. Alegem astfel valorile tensiunii, încât conductorul să se încălzească foarte puțin.
4. Datele obținute le trecem în următorul tabel:

nr. crt.	U(V)	I (mA)	I (A)	R(Ω)	\bar{R} (Ω)	ΔR (Ω)
1	5.8	8	0.008	725		-34.178
2	8.0	11	0.011	727.27		-31.908
3	9.5	12	0.012	791.66		32.482
4	4.8	6.2	0.006	774.19		15.012
5	7	9	0.009	777.77	759.178	18.592

Reprezentăm grafic dependența intensității curentului electric de tensiunea aplicată.

$$D\hat{E}O \Rightarrow tg \alpha = \frac{tg(EO)}{tg(DO)} = \frac{7 - 4.8}{0.009 - 0.006} = \frac{2.2}{0.003} = 733.33$$

Constatări

- ∞ Mărind tensiunea aplicată conductorului, crește și intensitatea curentului produs prin conductor.
- ∞ Dacă temperatura conductorului nu se modifică, raportul dintre tensiune și intensitate este practic constant.

Concluzie

Pentru un conductor metalic, menținut la temperatura constantă, raportul U/I este constant, fiind deci o caracteristică a conductorului

Concluzia experimentului prezentat mai sus duce la formularea unui adevăr experimental, remarcat de Georg Simion Ohm: intensitatea curentului electric ce stăbate un conductor (menținut al temperatură constantă) este direct proporțională cu tensiunea aplicată la capetele acestuia.

Erori

1. Instrumentele de măsurare sunt vechi, deci imprecise.
2. Indicatoarele instrumentelor de măsurare nu sunt bine calibrate.
3. Apar erori în citire (erori umane).
4. Apar erori determinate de încălzirea conductorilor.

Grafic

