

* Intensitatea și tensiunea curentului electric



Prof. Maria Munteanu
Școala Gimnazială „Liviu Rebreanu” Comănești

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

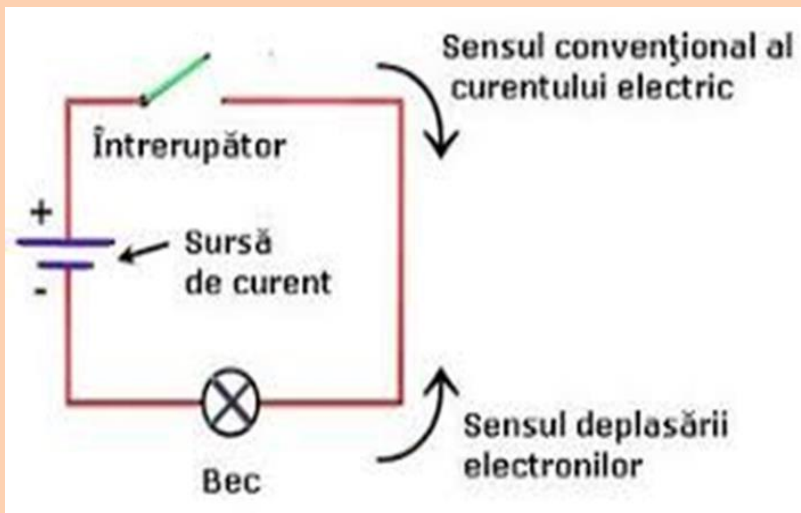
Cuprins

1. Curentul electric – generalități
2. Intensitatea curentului electric și tensiunea electrică – definiții și relații de calcul
3. Intensitatea și tensiunea curentului electric – unitate de măsură în SI
4. Andre – Marie Ampere și Alessandro Volta
5. Intensitatea curentului electric – măsurare
 - 5.a Măsurarea intensității și tensiunii în circuitul serie
 - 5.b. Măsurarea intensității și tensiunii în circuitul paralel
6. Tensiunea electromotoare
7. Legea lui Ohm
8. Scurtcircuitul
9. Observații
10. Verificarea lecției
11. Capturi de ecran din timpul lecției online folosind *ZOOM*

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

1. Curentul electric – generalități

1. Curentul electric reprezintă o mișcare ordonată a purtătorilor de sarcină electrică (electronii în metale sau ioni în soluții apoase de acizi, baze sau săruri)



2. Sensul curentului electric în exteriorul generatorului este de la borna pozitivă spre borna negativă.

Sensul curentului electric este opus sensului de deplasare al electronilor.

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

2. Definiții. Relații de calcul

Intensitatea curentului electric

este mărimea fizică fundamentală numeric egală cu raportul dintre mărimea sarcinii electrice transportate prin secțiunea transversală a unui conductor și intervalul de timp în care este transportată această sarcină.

Tensiunea electrică între două puncte ale unui circuit reprezintă lucrul mecanic efectuat pentru a deplasa unitatea de sarcină între cele două puncte.

Tensiunea electrică este mărime fizică derivată.

Intensitatea și tensiunea sunt mărimi fizice scalare.

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

I – intensitatea curentului electric;

ΔQ – sarcina electrică transportată;

Δt – durata transportării sarcinii electrice.

$$U_{AB} = \frac{L}{\Delta Q}$$

U – tensiunea electrică între două puncte ale unui circuit;
L – lucrul mecanic efectuat pentru a transporta sarcina electrică între cele două puncte;

ΔQ – sarcina electrică transportată.

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

3. Unitate de măsură în S. I

$$\langle I \rangle = \frac{\langle \Delta Q \rangle}{\langle \Delta t \rangle} = \frac{C \text{ (coulomb)}}{s \text{ (secundă)}} = A \text{ (amper)}$$

$$\langle U \rangle = \frac{\langle L \rangle}{\langle \Delta Q \rangle} = \frac{J \text{ (joule)}}{C \text{ (coulomb)}} = V \text{ (volt)}$$

Unitatea de măsură a intensității curentului electric este amperul (A).

Amperul este unitate de măsură fundamentală.

1 amper reprezintă intensitatea unui curent electric care transportă sarcina electrică de 1 coulomb prin secțiune transversală a unui conductor în timp de o secundă.

Unitatea de măsură a tensiunii electrice în SI este voltul (V).

Voltul este unitate de măsură derivată.

1 volt reprezintă tensiunea electrică între două puncte ale unui circuit la efectuarea unui lucru mecanic de 1joule pentru a transporta sarcina electrică de 1 coulomb între cele două puncte.

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

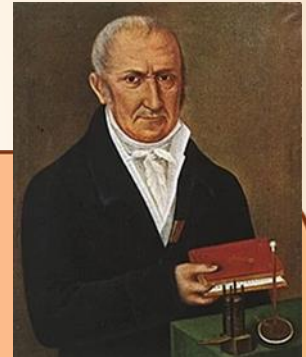
4. ANDRE-MARIE AMPERE & ALESSANDRO VOLTA



20.01.1775- 10.06.1836

Ampere:

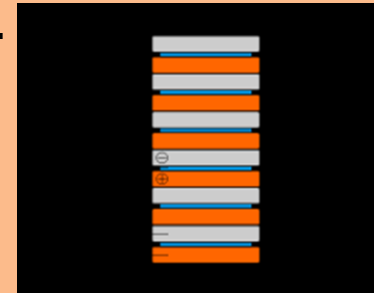
- a realizat studii privind interacțiunea reciprocă a curenților și magneților;
- a stabilit expresia matematică a forței electrodinamice; a stabilit regula de fixare a sensului liniilor de câmp;
- a introdus noțiunea de curent electric și tensiune electrică;
- a inventat un electromagnet și împreună cu Francois Arago realizează în 1820, primul aparat telegrafic.
- a studiat teoria suprafețelor de undă, refracția luminii, teoria undelor luminoase, teoria cinetică a gazelor și numeroase probleme de cinematică.



18.02.1745 – 05.03.1827

Volta a inventat:

- **electroforul** (un instrument pentru acumularea de electricitate statică – care stă la baza condensatoarelor utilizate și astăzi) (1774);
- **Electroscopul** (un instrument care permite evidențierea diferențelor de potențial) (1779);
- **prima baterie electrică din istorie**, așa-numita "pilă voltaică" (1800).



Electrolitul era soluția salină ce se îmbiba în hârtie

Intensitatea și tensiunea curentului electric

5. Măsurare



Intensitatea curentului electric se măsoară cu ampermetrul

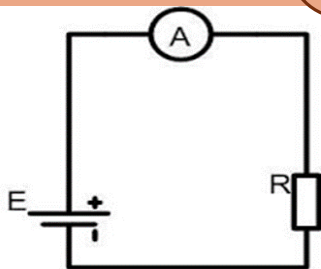


Tensiunea electrică se măsoară cu voltmetrul.

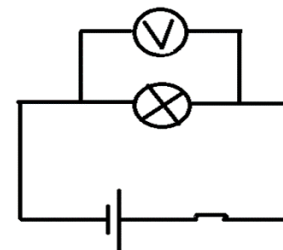


În practică pentru măsurarea intensității, respectiv a tensiunii curentului electric se utilizează și multimetru.

Pentru a măsura **intensitatea** unui element de circuit **ampermetrul** se leagă în **serie** cu acesta



Pentru a măsura **tensiunea** unui element de circuit **voltmetrul** se leagă în **paralel** cu acesta.



* Intensitatea și tensiunea curentului electric

5.a. Măsurarea intensității și tensiunii în circuitul serie

Într-un circuit serie intensitatea curentului electric are aceeași valoare în orice punct al său.

Într-un circuit serie format din „n” becuri tensiunea este egală cu suma tensiunilor tuturor becurilor grupate în serie.

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Trei becuri sunt grupate în serie. Intensitățile lor sunt egale.

$$I_1 = I_2 = I_3 = 0,5 \text{ A}$$

Care va fi intensitatea indicată de ampermetru legat în serie cu acestea?

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = 0,5 \text{ A}$$

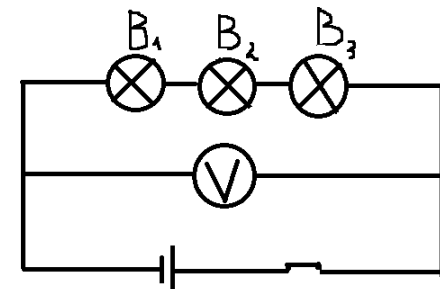
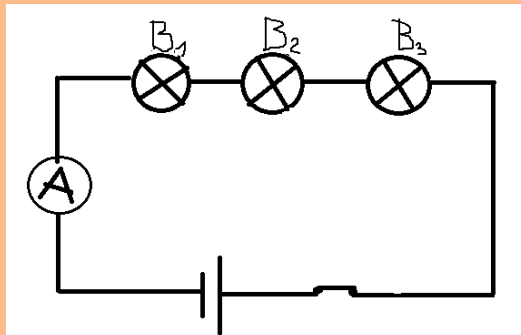
Un exemplu pentru calculul intensității și tensiunii într-un circuit serie

Trei becuri sunt grupate în serie. Tensiunile lor sunt egale.

$$U_1 = U_2 = U_3 = 2,5 \text{ V}$$

Care va fi tensiunea indicată de voltmetru legat în paralel cu acestea?

$$U = U_1 + U_2 + U_3 = 7,5 \text{ V}$$



* Intensitatea și tensiunea curentului electric

5.b. Măsurarea intensității și tensiunii în circuitul paralel

Într-un circuit paralel intensitatea curentului electric este egală cu suma intensităților curenților de pe fiecare ramură a circuitului.

Într-un circuit paralel tensiunea electrică are aceeași valoare între aceleași două puncte.

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

Trei becuri sunt grupate în paralel. Intensitățile lor sunt egale.

$$I_1 = I_2 = I_3 = 0,5 \text{ A}$$

Care va fi intensitatea indicată de ampermetru legat în serie cu acestea?

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 1,5 \text{ A}$$

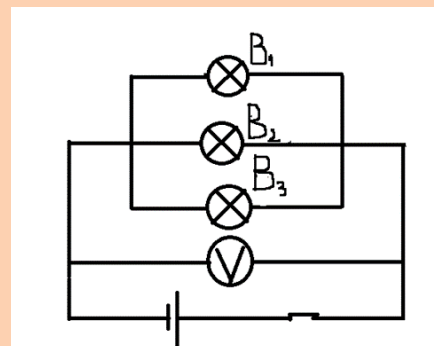
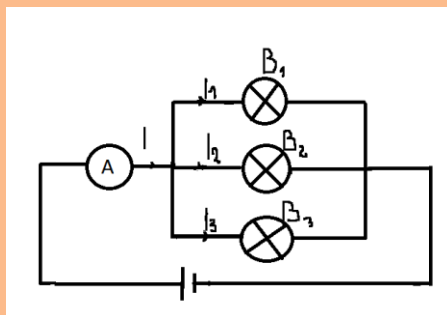
Un exemplu pentru calculul intensității și tensiunii într-un circuit paralel

Trei becuri sunt grupate în paralel. Tensiunile lor sunt egale.

$$U_1 = U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$$

Care va fi tensiunea indicată de voltmetru legat în paralel cu acestea?

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$$



* Intensitatea și tensiunea curentului electric

6. Tensiunea electromotoare

Tensiunea electromotoare este o caracteristică a generatoarelor electrice.

Tensiunea electromotoare este mărimea fizică scalară numeric egală cu raportul dintre lucrul mecanic total efectuat de forțele electrice pentru deplasarea unei sarcini electrice atât prin circuitul exterior cât și prin circuitul interior al bateriei și valoarea acelei sarcini.

$$E = \frac{L_{tot}}{q} = \frac{L_{ext}}{q} + \frac{L_{int}}{q}$$

$$E = \frac{L_{tot}}{q}; U = \frac{L_{ext}}{q}; u = \frac{L_{int}}{q}$$

$$E = U + u$$

Notății:

E – tensiunea electromotoare;

L_{tot} – lucrul mecanic total;

L_{ext} – lucrul mecanic în circuitul exterior;

$L_{int.}$ – lucrul mecanic în circuitul interior;

U – tensiunea circuitului exterior;

u – tensiunea circuitului interior

q – sarcina electrică

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

7. Legea lui Ohm

* LEGEA LUI OHM PE O PORȚIUNE DE CIRCUIT

Intensitatea curentului electric pe o porțiune de circuit, este direct proporțională cu tensiunea aplicată la capetele porțiunii, atunci când rezistența rămâne constantă.

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



$$U = I \cdot R$$

I - intensitatea c. e

U - tensiunea aplicată la capetele porțiunii de circuit;

R - rezistența electrică.

LEGEA LUI OHM PE UN CIRCUIT

Intensitatea curentului electric pe un circuit întreg variază direct proporțional cu tensiunea electromotoare a generatorului și invers proporțional cu rezistența totală a circuitului.

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



$$E = I(R + r)$$

E – tensiune electromotoare;

R – rezistența circuitului exterior;

r – rezistența circuitului interior



Experiment ce reprezintă legea lui Ohm: jetul de apă ce curge din ceainic închide un circuit electric. Când se ridică ceainicul, jetul devine mai lung, deci rezistența sa electrică crește, și ca urmare curentul măsurat de ampermetru este mai mic.

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

8. Scurtcircuitul

* Dacă $R=0$, curentul electric devine maxim, numindu-se curent de scurtcircuit

Scurtcircuitul este periculos, ducând la incendii. De aceea se folosesc siguranțele fuzibile pentru protejarea instalațiilor electrice

$$I_{sc} = \frac{E}{r}$$

Efecte ale scurtcircuitului:

- Topirea cablurilor sau a conductoarelor;
- Deteriorarea stratului izolator;
- Creșterea temperaturii conductorilor prin efect Joule;
- Deconectarea unei părți a rețelei;
- Pagube materiale;
- Incendii și punerea în pericol de viață omenești



* Intensitatea și tensiunea curentului electric

9. Observații

1. Intensitatea curentului electric la scurt circuit crește foarte mult.

2. Valoarea tensiunii electromotoare este independentă de structura circuitului exterior.

Tensiunea electromotoare se măsoară legând voltmetrul la bornele generatorului, având circuitul exterior deschis.

3. Tensiunea la borne depinde de structura circuitului exterior.

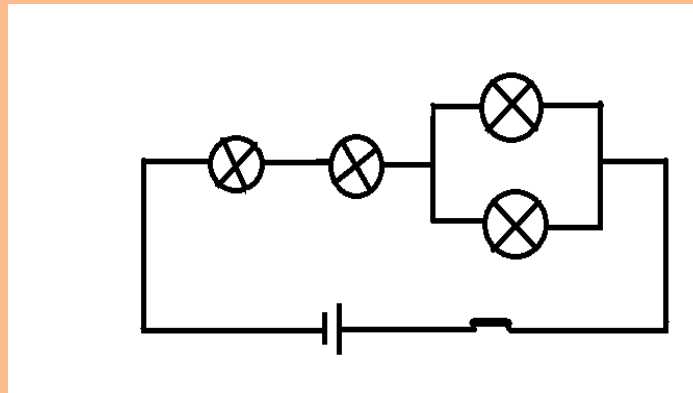
Tensiunea la borne (U_b sau U) se măsoară legând voltmetru la bornele generatorului, având circuitul exterior închis.

* Intensitatea și tensiunea curentului electric

10. Verificarea lecției



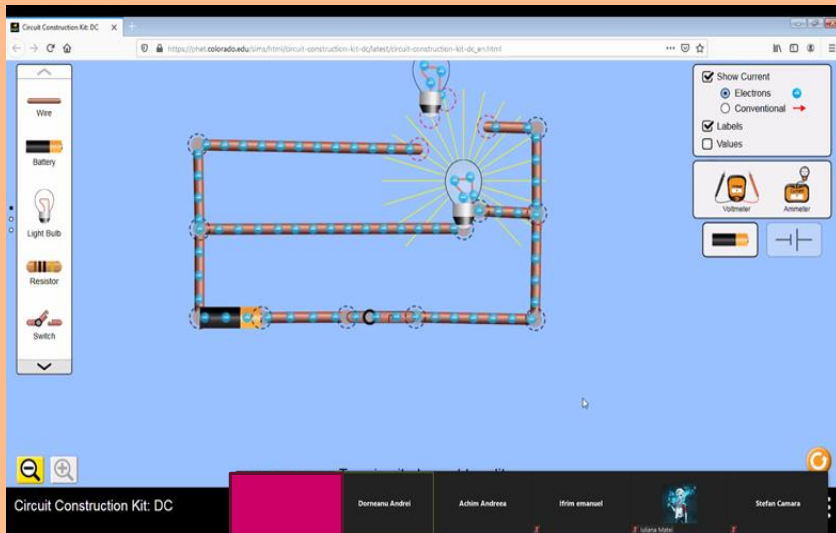
Haideți să facem o verificare rapidă pentru a vă asigura că ați înțeles această lecție și am încredere că ați înțeles.



1. Calculează intensitatea totală a circuitului de mai sus știind că becurile legate în serie au aceeași intensitate $0,5\text{ A}$, iar becurile grupate în paralel au fiecare $0,25\text{ A}$.

2. Calculează tensiunea becurilor legate în paralel știind că becurile grupate în serie au aceeași tensiune de $1,5\text{ V}$. Tensiunea generatorului este de $4,5\text{ V}$.

11. Capturi de ecran din timpul lecției online folosind Zoom



* Intensitatea și tensiunea curentului electric

12. BIBLIOGRAFIE

1. Doina T, Viorica P, Magda P, Gabriela S. Fizică. Editura Radical. 2004;
2. Emanuel N, Mircea F, Grigore I. Fizică. Editura Didactică și Pedagogică. 1987;
3. Alessandro Volta;
https://ro.wikipedia.org/wiki/Alessandro_Volta
4. Ampermetru;
<https://www.netvolt.ro/ampermetru-100-5a-p8636>
5. André- Marie Ampère
https://ro.wikipedia.org/wiki/Andr%C3%A9-Marie_Amp%C3%A8re
6. Circuite;
https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kitdc_en.html
7. Multimetru
https://cleste.ro/catalog/product/view/id/394/s/multimetru-digital-dt9205a/?gclid=Cj0KCQjwzN71BRCOARIsAF8pjfgWDt7AGi6WhZmXq3JN8CcOujiCEDCLM81Cp22ui7babphn_54ZIoSaAsf5EALw_wcB
8. Siguranță fuzibilă-Imagini;
https://www.google.com/search?q=siguranta+fuzibila&sxsrf=ALeKk01I27XDtmpmaYMHocYIxBnm0UkYg:1588942913666&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj2zL_PqaTpAhWD2aQKHxoUAcaQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1920&bih=937
9. Verificarea temei
<https://formare.eduapps.ro/cursuri/google/formare-despre-notiunile-de-baza/>