

5.4.1. LEGEA LUI OHM

SUBIECT 1. 25 puncte

În mod experimental, fizicianul german Georg Simion Ohm a stabilit, în anul 1827, pe baza a numeroase experimente, relația care există între intensitatea curentului electric și tensiunea aplicată unei porțiuni de circuit electric.

OHM Georg Simion (1787-1854) – de mic copil, împreună cu fratele lui, a fost interesat de matematică, fizică, chimie și filosofie. Ca student, s-a familiarizat cu lucrările savanților vremii. A devenit experimentator, fiind preocupat, în principal, de câmpul electromagnetic.



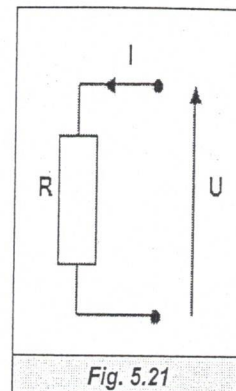
Ohm a enunțat următoarea lege, care-i poartă numele:

Tensiunea electrică aplicată unui conductor este direct proporțională cu intensitatea curentului care-l străbate.

10 pct. Legea lui Ohm sau *legea conducției electrice* stabilește, prin urmare, legăturile dintre intensitatea curentului electric (I) dintr-un conductor, tensiunea electrică (U) aplicată și rezistența sa electrică (R) (fig. 5.21).

Printre elevi și studenți circulă o interpretare hazlie a legii lui Ohm, și anume: *Ești om cu mine, sunt om cu tine.*

Legea lui Ohm este valabilă pentru conductori electrici la capetele cărora se aplică tensiuni electrice. Conform legii lui Ohm, într-un conductor, intensitatea (I) a curentului electric este direct proporțională cu tensiunea (U) aplicată și invers proporțională cu rezistența (R) a conductorului. Formula matematică a legii lui Ohm este:



10 pct. $I = \frac{U}{R}$ sau $I = G \cdot U$, unde:

I – intensitatea curentului, măsurată în amperi (A);

U – tensiunea aplicată, măsurată în volți (V);

R – rezistența circuitului, măsurată în ohmi (Ω);

G – conductanța circuitului, măsurată în Ω^{-1} .

Cu alte cuvinte, în cazul unui rezistor a cărui rezistență este constantă, dacă tensiunea crește, intensitatea curentului va crește proporțional cu tensiunea și invers. Un astfel de rezistor care respectă fidel legea lui Ohm se numește *rezistor ohmic*.

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

Matematic, legea lui Ohm se exprimă prin relația:

$$U = R \cdot I$$

În această relație, R este factor de multiplicare și depinde de natura și dimensiunile geometrice ale conductorului. Adică:

5 pct. $R = \rho \frac{l}{S}$ sau $R = \frac{l}{\sigma \cdot S}$, unde:

R – rezistența conductorului electric; $[R] = \Omega$

ρ – rezistivitatea electrică (depinde de natura materialului din care este confecționat conductorul);

$$[\rho] = \frac{\Omega \cdot m^2}{m} = \Omega \cdot m$$

S – secțiunea conductorului; $[S] = m^2$;

l – lungimea conductorului; $[l] = m$;

$$\sigma - \text{conductivitatea electrică; } [\sigma] = \frac{1}{[\rho]} = \frac{1}{\Omega \cdot m} = \Omega^{-1} m^{-1} = S \cdot m^{-1}.$$

Ohmul simbolizat prin litera grecească majusculă Ω – omega, este unitatea de măsură pentru impedanța electrică sau, în curent continuu, pentru rezistența electrică.

Rezistența de 1 Ω corespunde unui conductor în care se dezvoltă un curent electric continuu cu intensitatea de **1 amper**, atunci când la capetele sale se aplică o tensiune electrică continuă de **1 volt**, cu condiția ca pe parcursul conductorului să nu se genereze în niciun punct o tensiune suplimentară.

APLICAȚIE

Legea lui Ohm mai poate fi scrisă și sub forma: $I = \frac{U}{R} = GU$

unde:

$$G = \frac{1}{R} = \frac{A}{\rho l} = \frac{\sigma A}{l}$$

G – conductanța electrică;

Din expresia rezistenței, rezultă:

$$[G] = \frac{1}{[R]} \text{ deci } [G] = \frac{1}{\Omega} = \Omega^{-1} = S \text{ (siemens)}$$

În electrotehnică se folosesc frecvent și următorii multipli ai ohmului:

1 gigaohm = $1 \text{ G}\Omega = 10^9 \Omega$;

1 megaohm = $1 \text{ M}\Omega = 10^6 \Omega$;

1 kiloohm = $1 \text{ k}\Omega = 10^3 \Omega$.

5.2.2. Caracteristicile generale ale materialelor electrotehnice și electronice



PROPRIETĂȚI FIZICE

GENERALE

5 pct.

Greutatea (G) a unui corp reprezintă forța cu care acel corp este atras de către Pământ. Unitatea practică de măsură pentru greutate este newtonul (N).

Greutatea specifică medie (γ_m) a unui corp este raportul dintre greutatea sa și volumul său: $\gamma_m = \frac{G}{V}$ [N/m³].

Masa (m) a unui corp reprezintă cantitatea de substanță conținută de acel corp. Se exprimă prin raportul $m = \frac{G}{g}$ [kg].

Densitatea medie (ρ_m) a unui corp este raportul dintre masa sa și volumul său: $\rho_m = \frac{m}{V}$ [kg/m³].

Compactitatea este caracteristica materialelor care arată gradul de îndesire a substanței într-un anumit volum aparent (ex. oțelul, sticla, marmura).

Porozitatea este proprietatea inversă compactității și se exprimă prin raportul dintre volumul total al porilor unui material și volumul aparent al materialului (ex. hârtia, țesăturile).

TERMICE

10 pct.

Conductibilitatea termică este proprietatea generală a materiei de a conduce căldura. Se deosebesc materiale bune conducătoare de căldură, cum sunt metalele, și materiale rele conducătoare de căldură, cum sunt lemnul, sticla, porțelanul etc.

Căldura se transmite în trei feluri:

- **prin conductibilitate:** transmiterea căldurii treptat în masa unui corp;
- **prin convecție:** transmiterea căldurii în gaze și lichide prin curenți;
- **prin radiație:** transmiterea căldurii sub formă de radiații de către corpurile încălzite.

Topirea este fenomenul prin care substanțele solide trec în stare lichidă, cu ajutorul căldurii, în general la temperatură constantă.

Temperatura de topire sau punctul de topire este temperatura la care materialul trece din stare solidă în stare lichidă, la presiunea atmosferică.

Dilatarea corpurilor se numește variație a dimensiunilor unui corp care are loc datorită schimbării temperaturii. Se deosebesc:

- dilatarea liniară, caracteristică corpurilor la care predomină o singură dimensiune, lungimea, cum sunt corpurile în formă de bare, sârme, fire etc.;
- dilatarea superficială (adică dilatarea suprafețelor), care constă în variația în același timp a două dimensiuni: lungimea și lățimea. Această dilatare se constată la materialele în formă de foi, table, plăci, la care cea de-a treia dimensiune, grosimea, este neglijabilă;
- dilatarea cubică (sau în volum), caracteristică corpurilor care au toate cele trei dimensiuni cam de aceeași mărime.

ELECTRICE

10 pct.

Conductibilitatea electrică este proprietatea generală a materiei de a conduce curentul electric.

Rezistența electrică (R) este proprietatea materialelor de a se opune trecerii curentului electric. Unitatea de măsură a rezistenței electrice este ohmul; se

Se constată că, la metale, rezistivitatea electrică crește o dată cu temperatura lor. La semiconductoare se constată o descreștere a rezistivității electrice pe măsură ce crește temperatura.

Cantitatea cu care variază rezistivitatea unui material la o variație a temperaturii acestuia cu un grad se numește coeficient de variație a rezistivității cu temperatura și se notează cu litera grecească α .

SUBIECT 3.

25 puncte.

CAPITOLUL IV

Obligatiile lucratorilor

Art. 22. - Fiecare lucrator trebuie sa isi desfasoare activitatea, in conformitate cu pregatirea si instruirea sa, precum si cu instructiunile primite din partea angajatorului, astfel incat sa nu expuna la pericol de accidentare sau imbolnavire profesionala atat propria persoana, cat si alte persoane care pot fi afectate de actiunile sau omisiunile sale in timpul procesului de munca.

Art. 23. - (1) In mod deosebit, in scopul realizarii obiectivelor prevazute la Art. 22, lucratorii au urmatoarele obligatii:

- 3 a) sa utilizeze corect masinile, aparatura, uneltele, substantele periculoase, echipamentele de transport si alte mijloace de productie;
- 3 b) sa utilizeze corect echipamentul individual de protectie acordat si, dupa utilizare, sa il inapoieze sau sa il puna la locul destinat pentru pastrare;
- 3 c) sa nu procedeze la scoaterea din functiune, la modificarea, schimbarea sau inlaturarea arbitrara a dispozitivelor de securitate proprii, in special ale masinilor, aparaturii, uneltelor, instalatiilor tehnice si cladirilor, si sa utilizeze corect aceste dispozitive

- 3 d) sa comunice imediat angajatorului si/sau lucratorilor desemnati orice situatie de munca despre care au motive intemeiate sa o considere un pericol pentru securitatea si sanatatea lucratorilor, precum si orice deficiente a sistemelor de protectie;
- 3 e) sa aduca la cunostinta conducatorului locului de munca si/sau angajatorului accidente suferite de propria persoana;
- 3 f) sa coopereze cu angajatorul si/sau cu lucratorii desemnati, atat timp cat este necesar, pentru a face posibila realizarea oricaror masuri sau cerinte dispuse de catre inspectorii de munca si inspectorii sanitari, pentru protectia sanatatii si securitatii lucratorilor;
- 3 g) sa coopereze, atat timp cat este necesar, cu angajatorul si/sau cu lucratorii desemnati, pentru a permite angajatorului sa se asigure ca mediul de munca si conditiile de lucru sunt sigure si fara riscuri pentru securitate si sanatate, in domeniul sau de activitate;
- 2pe h) sa isi insuseasca si sa respecte prevederile legislatiei din domeniul securitatii si sanatatii in munca si masurile de aplicare a acestora;
- 2pe i) sa dea relatiile solicitate de catre inspectorii de munca si inspectorii sanitari.

(2) Obligatiile prevazute la alin. (1) se aplica, dupa caz, si celorlalti participanti la procesul de munca, potrivit activitatilor pe care acestia le desfasoara.

BAREM CORECTARE SUBIECT 4

VARIANTA 1

CONCURS ELECTRICIAN DIN 28.12.2021

25 puncte

Art. 19. - Administratorul sau conducătorul instituției, după caz, are următoarele obligații principale:

- 1 a) să stabilească, prin dispoziții scrise, responsabilitățile și modul de organizare pentru apărarea împotriva incendiilor în unitatea sa, să le actualizeze ori de câte ori apar modificări și să le aducă la cunoștință salariaților, utilizatorilor și oricăror persoane interesate;
- 1 b) să asigure identificarea și evaluarea riscurilor de incendiu din unitatea sa și să asigure corelarea măsurilor de apărare împotriva incendiilor cu natura și nivelul riscurilor;
- 1 c) să solicite și să obțină avizele și autorizațiile de securitate la incendiu, prevăzute de lege, și să asigure respectarea condițiilor care au stat la baza eliberării acestora; în cazul anulării avizelor ori a autorizațiilor, să dispună imediat sistarea lucrărilor de construcții sau oprirea funcționării ori utilizării construcțiilor sau amenajărilor respective;
- 1 d) să permită, în condițiile legii, executarea controalelor și a inspecțiilor de prevenire împotriva incendiilor, să prezinte documentele și informațiile solicitate și să nu îngreuneze sau să obstrucționeze în niciun fel efectuarea acestora;
- 1 e) să permită alimentarea cu apă a autospecialelor de intervenție în situații de urgență;
- 1 f) să întocmească, să actualizeze permanent și să transmită inspectoratului lista cu substanțele periculoase, clasificate potrivit legii, utilizate în activitatea sa sub orice formă, cu mențiuni privind: proprietățile fizico-chimice, codurile de identificare, riscurile pe care le prezintă pentru sănătate și mediu, mijloacele de protecție recomandate, metodele de intervenție și prim ajutor, substanțele pentru stingere, neutralizare sau decontaminare;
- 1 g) să elaboreze instrucțiunile de apărare împotriva incendiilor și să stabilească atribuțiile ce revin salariaților la locurile de muncă;
- 1 h) să verifice dacă salariații cunosc și respectă instrucțiunile necesare privind măsurile de apărare împotriva incendiilor și să verifice respectarea acestor măsuri semnalate corespunzător prin indicatoare de avertizare de către persoanele din exterior care au acces în unitatea sa;
- 1 i) să asigure constituirea, conform art. 12 alin. (2), cu avizul inspectoratului, a serviciului de urgență privat, precum și funcționarea acestuia conform reglementărilor în vigoare ori să încheie contract cu un alt serviciu de urgență voluntar sau privat, capabil să intervină operativ și eficace pentru stingerea incendiilor;
- 1 j) să asigure întocmirea și actualizarea planurilor de intervenție și condițiile pentru aplicarea acestora în orice moment;
- 1 k) să permită, la solicitare, accesul forțelor inspectoratului în unitatea sa în scop de recunoaștere, instruire sau de antrenament și să participe la exercițiile și aplicațiile tactice de intervenție organizate de acesta;
- 1 l) să asigure utilizarea, verificarea, întreținerea și repararea mijloacelor de apărare împotriva incendiilor cu personal atestat, conform instrucțiunilor furnizate de proiectant;
- 1 m) să asigure pregătirea și antrenarea serviciului de urgență privat pentru intervenție;
- 1 n) să asigure și să pună în mod gratuit la dispoziție forțelor chemate în ajutor mijloacele tehnice pentru apărare împotriva incendiilor și echipamentele de protecție specifice riscurilor care decurg din existența și funcționarea unității sale, precum și antidotul și medicamentele pentru acordarea primului ajutor;
- 1 o) să stabilească și să transmită către transportatorii, distribuitorii și utilizatorii produselor sale regulile și măsurile de apărare împotriva incendiilor, specifice acestora, corelate cu riscurile la utilizarea, manipularea, transportul și depozitarea produselor respective;
- 2 p) să informeze de îndată, prin orice mijloc, inspectoratul despre izbucnirea și stingerea cu forțe și mijloace proprii a oricărui incendiu, iar în termen de 3 zile lucrătoare să completeze și să trimită acestuia raportul de intervenție;
- 2 q) să utilizeze în unitatea sa numai mijloace tehnice de apărare împotriva incendiilor, certificate conform legii;
- 1 r) să îndeplinească orice alte atribuții prevăzute de lege privind apărarea împotriva incendiilor.