

Curentul electric de conducție

Curentul electric de conducție - reprezintă deplasarea orientată a sarcinilor electrice sub acțiunea câmpului electric.

Există două mărimi fizice, care caracterizează un curent electric:

-Intensitatea curentului electric - numită adesea simplu curent electric caracterizează valoarea curentului și este cantitatea de sarcină electrică ce străbate secțiunea transversală a conductorului într-o unitate de timp.

Dacă se notează sarcina electrică prin q , timpul cu t și intensitatea curentului electric cu I , aceste mărimi sunt legate prin relația:

$$I = \frac{q}{t} \text{ rezultă } 1A = \frac{1C}{1s}$$

Densitatea de curent (J) - este curentul care circulă printr-o unitate din aria secțiunii conductorului.

În SI densitatea de curent se măsoară în Amperi pe metru pătrat:

$$J = \frac{I}{S} \left[\frac{A}{m^2} \right]$$

La măsurarea curentului se pot utiliza unități multiple sau submultiple Amperului după cum urmează:

1kA(kiloamper)= 10^3 A; 1mA(miliamper)= 10^{-3} A; 1μA(microamper)= 10^{-6} A

La calculul circuitelor de curent continuu direcția curentului se consideră convențional de la polul "plus" spre polul "minus" a sursei, deci curentul are sens opus deplasării electronilor prin circuit.

Aparatele destinate pentru măsurarea curentului electric se numesc Ampermetre. Acestea se conectează în serie cu sarcina parcursă de curent (vezi figura 1) (anexa 2).

Producerea curentului electric este determinată de existența unei tensiuni electrice între cele două puncte (între care se deplasează sarcinile) ale unui circuit electric. Tensiunea în cauză poate fi dată de o sursă de tensiune electrică existentă în circuitul electric.

Curentul care rămâne constant în timp și nu-și schimbă valoarea și sensul se numește curent continuu (în engleză DC). Forma grafică a curentului electric continuu este dată în figura 2 (anexa 3).

Dacă sensul și valoarea curentului alternează în timp ca o funcție sinusoidală, acesta se numește curent alternativ (în engleză AC). Forma de undă a curentului electric alternativ este reprezentată în figura 3 (anexa 4).

Curentul electric poate produce fenomene fizice diferite numite efecte ale curentului electric:

- Curentul electric poate produce căldură
- Efect magnetic al curentului
- Forțe electromagnetice
- Transportul de substanțe

Descoperă clasificările materialelor după conductibilitatea electrică

Sarcinile electrice în mișcare pot fi purtate între două puncte date din circuit, de [electroni](#), [ioni](#) sau o combinație de ioni și electroni. Proprietatea materialelor de a conduce curentul electric se numește *conductibilitate electrică*. După conductibilitatea electrică materialele se împart în trei grupe: *conductoare*, *dielectrici* și *semiconductoare*.

Conductoarele – sunt materialele care conduc bine curentul electric, datorită faptului, că posedă o cantitate mare de sarcini libere. Materialele conductoare sunt de două clase:

Conductoare de categoria întâi – prezintă metalele cu purtători de sarcină prin electroni. Deplasarea electronilor prin material dă naștere curentului electric, motiv pentru care, acestea se numesc *materiale cu conductibilitate electronică*.

Conductoare de categoria a doua - prezintă electroliții cu purtători de sarcină prin ioni. Electroliții sunt soluțiile de săruri, baze și acizi. Ionii se pot deplasa prin electrolit dând naștere curentului electric, motiv pentru care, acestea se numesc *materiale cu conductibilitate ionică*.

Dielectricii (materialele izolatoare) - sunt materialele care nu conduc curentul electric, datorită faptului, că posedă o cantitate foarte mică de sarcini libere. Proprietăți dielectrice posedă uleiurile, sticla, porțelanul, cauciucul, hârtia, lemnul uscat, masele plastice, cartonul, aerul neionizat, cristalele sărurilor. Curentul electric nu poate trece prin aceste materiale, fapt pentru care, dielectricii se folosesc în electrotehnică în calitate de materiale izolatoare utilizate pentru protecția de la electrocutare.

Materiale semiconductoare – sunt materialele care în condiții normale nu conduc curentul electric și se manifestă ca dielectrici, dar sub acțiunea unor factori externi (temperatură, lumină, presiune, deformății, câmp electric sau magnetic) încep să conducă curentul electric și se manifestă ca conductori.

Memorizați legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit:

Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit stabilește că pe o porțiune de circuit intensitatea curentului electric (I) este direct proporțională cu tensiunea aplicată (U) și invers proporțională cu rezistența (R) din circuit.

Formula matematică a legii lui Ohm este:

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

Unde: I - este intensitatea curentului, măsurată în Amperi (A);

U - este tensiunea aplicată, măsurată în Volți (V);

R - este rezistența circuitului, măsurată în Ohmi (Ω).

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

Rezistivitatea electrică a metalelor depinde de temperatura conductorului și crește odată cu temperatura. Modul cum variază rezistivitatea electrică în funcție de temperatură se poate determina folosind următoarea relație:

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha_R \Delta t) \quad (2.5)$$

Unde: $\Delta t = t - t_0$ - este diferența dintre temperatura materialului și temperatura mediului (de obicei $t_0 = 0^\circ\text{C}$);

ρ - este rezistivitatea materialului la temperatura t , numită și rezistența specifică a materialului;

ρ_0 - este rezistivitatea materialului la $t_0 = 0^\circ\text{C}$;

α_R - este coeficientul de variație a rezistenței cu temperatura (specific fiecărui material și reprezintă variația rezistenței de un Ohm a conductorului la o creștere a temperaturii sale cu 1°C). Caracteristicile electrice ale unor metale utilizate în electrotehnică sunt aduse în tabelul 2.1:

Tabelul 2.1 - Caracteristicile electrice ale unor metale

Substanța	$\rho_0 (\Omega \cdot \text{m})$	$\rho (\Omega \cdot \text{m}) (20^\circ)$	$\alpha (\text{grd}^{-1})$
Nichelină	$3 \cdot 10^{-7}$	$4,2 \cdot 10^{-7}$	0,0001
Aur	$1,92 \cdot 10^{-8}$	$2,24 \cdot 10^{-8}$	0,0083
Cupru	$1,48 \cdot 10^{-8}$	$1,68 \cdot 10^{-8}$	0,0068
Fier	$8,59 \cdot 10^{-8}$	$9,71 \cdot 10^{-8}$	0,0065
Argint	$1,42 \cdot 10^{-8}$	$1,59 \cdot 10^{-8}$	0,0061
Wolfram	$5,02 \cdot 10^{-8}$	$5,47 \cdot 10^{-8}$	0,0045
Platină	$9,83 \cdot 10^{-8}$	$10,6 \cdot 10^{-8}$	0,0039
Aluminiu	$2,44 \cdot 10^{-8}$	$2,65 \cdot 10^{-8}$	0,0043
Mercur	$94,1 \cdot 10^{-8}$	$95,8 \cdot 10^{-8}$	0,0009

Rezistența electrică depinde și ea de temperatură după o relație similară:

$$R = R_0(1 + \alpha_R \Delta t)$$

Unde: R_0 - este rezistența conductorului la 0°C .

Valoarea inversă a rezistenței se măsoară în Siemens (simbol - S) și se numește conductanță (simbol - G):

$$G = \frac{1}{R}$$