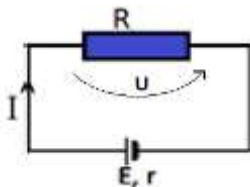


ENERGIA ELECTRICĂ

Efectele curentului au aceeași cauză: câmpul electric care transmite energia generatoarelor către consumatori.

Ajunsă la consumatori, energia electrică se transformă în :

- lucru mecanic – în cazul motoarelor electrice;
- energie termică – în cazul radiatoarelor;
- energie chimică – încărcarea bateriilor



Energia electrică (W) consumată este egală cu lucrul mecanic efectuat la transportarea sarcinii electrice prin consumator

$$W=L$$

- căderea de tensiune pe consumatorul R este: $U = \frac{L}{Q} \Rightarrow L = U \cdot Q$
- intensitatea curentului prin consumator este: $I = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = I \cdot \Delta t$

$\Rightarrow$ Energia electrică consumată în intervalul de timp Δt este:

$$W = U \cdot I \cdot \Delta t$$

Dacă consumatorul este un rezistor de rezistență electrică R, atunci $U=I \cdot R$

$$\Rightarrow W = U \cdot I \cdot \Delta t = I^2 \cdot R \cdot \Delta t = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t$$

Într-un circuit electric în care $E = U + u = I(R + r)$, avem:

- ❖ energia totală furnizată de generator: $W_t = E \cdot I \cdot \Delta t$
- ❖ energia consumată în circuitul exterior: $W_{ext} = I \cdot U \cdot \Delta t$
- ❖ energia disipată în circuitul interior: $W_{int} = I \cdot u \cdot \Delta t$

$$W_t = W_{ext} + W_{int}$$

Unitatea de măsură pentru energia electrică este **Joule(J)** : $[W]_{SI} = J$

PUTEREA ELECTRICĂ

Puterea electrică(P) a unui consumator reprezintă energia electrică consumată în unitatea de timp

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

Unitatea de măsură pentru puterea electrică este **wattul(W)** : $[P]_{SI} = \frac{J}{s} = W$

Energia electrică fiind $W = U \cdot I \cdot \Delta t \Rightarrow P = \frac{U \cdot I \cdot \Delta t}{\Delta t} = U \cdot I$

Puterea electrică(P) a unui consumator este produsul dintre tensiunea electrică **U** aplicată la bornele consumatorului și intensitatea curentului **I** ce îl străbate

$$P = U \cdot I$$

Într-un circuit electric avem:

- ❖ puterea totală furnizată de generator: $P_t = E \cdot I$
- ❖ puterea electrică furnizată în circuitul exterior: $P_{ext} = I \cdot U$
- ❖ energia disipată în circuitul interior: $P_{int} = I \cdot u \cdot \Delta t$

Din $E = U + u$, înmulțind relația cu $I \Rightarrow E \cdot I = U \cdot I + u \cdot I \Rightarrow P_t = P_{ext} + P_{int}$

Observații: 1) Valorile mărimilor fizice înscrise pe un consumator(aparat electric) se numesc valori nominale, la care funcționează normal.

I_n -intensitate nominală a curentului electric

U_n -tensiune electrică nominală

P_n - putere electrică nominală

Exemplu: pe soclul unui bec sunt scrise valorile 12V; 24W $\Rightarrow U_n=12V$ și $P_n=24W$

2) Din formula energiei electrice $W = P \cdot \Delta t \Rightarrow 1J = 1W \cdot 1s$

O altă unitate de măsură care este acceptată (tolerată) pentru energia electrică este kilowatt-oră(**KWh**)

$$1KWh=1000 Wh=1000 W \cdot 3600s=3,6 \cdot 10^6 J$$

Un **watt-oră (Wh)** este energia electrică consumată de un aparat electric cu puterea electrică de un watt în timp de o oră

$$1Wh=1W \cdot 3600s=3600 W \cdot s=3600 J$$

Randamentul electric

Într-un circuit electric, energia totală a generatorului (**energie consumată**) este furnizată consumatorului (**energie utilă**), iar restul se consumă pe rezistența internă a generatorului.

Randamentul circuitului electric(η) este:

$$\eta = \frac{W_{utilă}}{W_{consumată}} = \frac{W_{ext}}{W_t} \quad \text{sau} \quad \eta = \frac{P_{utilă}}{P_{consumată}} = \frac{P_{ext}}{P_t}$$

$$\text{Pentru un circuit electric simplu: } \eta = \frac{W_{ext}}{W_t} = \frac{P_{ext}}{P_t} = \frac{U \cdot I}{E \cdot I} = \frac{U}{E} = \frac{I \cdot R}{I(R+r)} = \frac{R}{R+r}$$

Observație: Randamentul (η) este adimensional , fiind un număr subunitar ($0 < \eta < 1$) și se exprimă în procente(%)

$$\text{Exemplu: } \eta = 0,65 = \frac{65}{100} = 65\%$$

Probleme

1. Pe soclul unui bec electric sunt scrise valorile 3W și 12V. Ce intensitatea are curentul electric care străbate filamentul becului ? (1p)

P=3W U=12V I=?	$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U}$ $I = \frac{3W}{12V} = \frac{1}{4} A = 0,25 A$
----------------------	--

2. Un bec de 100W funcționează 5 ore pe zi.

- a) Care este energia electrică consumată într-o zi? Exprimați rezultatul în KWh și în J.
b) Cât costă pe lună (30 zile) consumul becului dacă 1KWh costă 50 bani?

P=100W Δt=5h	a) $W = U \cdot I \cdot \Delta t = P \cdot \Delta t$ $W = 100W \cdot 5h = 500Wh = 0,5KWh$ $W = 100W \cdot 5h = W = 100W \cdot 5 \cdot 60s = 30000J$
a) W=? KWh, J b) S=? lei 1KWh costă 50 bani=0,5 lei	b) Energia consumată într-o lună este: $W_{luna} = 30 \cdot W = 30 \cdot 0,5 KWh = 15 KWh$ Costul energiei electrice pe lună este: $S = 15 \cdot 0,5 lei = 7,5 lei$

3. Tensiunea de funcționare a unui miniaspirator are valoarea $U = 39,4V$. Știind că sursa de tensiune are t.e.m. $E = 40V$ și rezistența interioară $r = 0,3\Omega$, să se calculeze: a) tensiunea interioară; b) rezistența aspiratorului; c) puterea aspiratorului; d) energia disipată în 10min; e) randamentul electric.

U= 39,4V sursă E=40V r = 0,3Ω	a) $E = U + u \Rightarrow u = E - U \Rightarrow u = 40V - 39,4V = 0,6V$ b) $I = \frac{u}{r} = \frac{0,6V}{0,3\Omega} = 2A$ $R = \frac{U}{I} = \frac{39,4V}{2A} = 19,7\Omega$
a) E=? b) R=? c) P=? d) W=? e) η=?	c) $P = U \cdot I \Rightarrow P = 39,4\Omega \cdot 2A = 78,8W$ d) $W = U \cdot I \cdot t \quad W = 39,4V \cdot 2A \cdot 600s = 47280 J$ e) $\eta = \frac{W_{ext}}{W_t} = \frac{P_{ext}}{P_t} = \frac{U \cdot I}{E \cdot I} = \frac{U}{E} = \frac{39,4V}{40V} = 0,985 = 98,5\%$

TEMĂ

1. Pe soclul unui bec electric sunt scrise valorile 12W și 0,6A. Care este tensiunea nominală a becului

2. Un bec de 60W funcționează 10 ore pe zi.

- a) Care este energia electrică consumată într-o zi? Exprimați rezultatul în KWh și în J.
b) Cât costă pe lună (30 zile) consumul becului dacă 1Kwh costă 50 bani ?

3. Două conductoare ohmice cu rezistența electrică $R_1 = 150\Omega$ și $R_2 = 250\Omega$ sunt legate în serie. Un generator menține la bornele grupării tensiunea electrică $U = 200V$.

- a) Calculați intensitatea curentului care străbat conductoarele
b) Calculați puterea electrică consumată de fiecare conductor ohmic.

