

Pentru cea mai bună vizualizare a lecției, apăsați tasta F5

Energia si puterea curentului electric

Trecerea curentului electric printr-un conductor sau aparat electric conduce la încălzirea acestuia, prin efect electrotermic

- Din lectiile anterioare stiti ca tensiunea electrica la bornele unui conductor are formula:

$$U = \frac{L}{q} = \frac{\text{Lucrul Mecanic efectuat Pentru Transportul Sarcinii Electrice}}{\text{Sarcina Electrica}}$$

Energia electrică (W) degajată sub formă de căldură de aparatul electric este egală cu lucrul mecanic efectuat pentru transportul sarcinii electrice $L = U \cdot q$

Rezulta: Energia electrică $W = U \cdot q$

Dar sarcina electrica este: $q = I \cdot t = \text{Intensitate} \cdot \text{timp}$

Rezulta: $W = U \cdot I \cdot t$

energia electrică degajată sub formă de căldură (notată cu W) are formula: $W = U \cdot I \cdot t$



Experimental, se poate observa că energia degajată sub formă de căldură de un aparat electric (de exemplu: bec) este direct proporțională cu tensiunea electrică:

- conectăm un bec de 24V la o sursă de tensiune variabilă (alimentator),
- reglăm tensiunea la 5 V - observăm că becul nu luminează și nu se încălzește semnificativ
- reglăm tensiunea la 10V - observăm că becul luminează slab și se încălzește foarte puțin;
- mărim tensiunea la 24V și observăm că becul se încălzește puternic

energia degajată sub formă de căldură de un aparat electric e direct proporțională cu tensiunea (U), cu intensitatea, și cu timpul funcționării aparatului (t)



Schema electrică:



Unitatea internațională de măsură a energiei electrice este: **Joule**

$$J = w \cdot s = \text{watt} \cdot \text{secunda}$$

O altă unitate (folosită în practică) este: **Kwh**
(**KiloWattOră**), $1\text{Kwh}=1000\text{wh}$



■ *Aparatul de măsură al energiei electrice este: **contorul electric**, care măsoară energia electrică (exprimată în **Kwh**) consumată în locuințe*

- Ținând cont că $1\text{oră}=3600\text{secunde}$ și $J = w \cdot s$
- Iată cum se transformă Kwh în Joule:

$$1\text{kwh} = 1000\text{wh} = 1000\text{w} \cdot 3600\text{s} = 3600000\text{J}$$

- **Problemă 1:** transformați 6,5Kwh în Jouli
- **Problemă 2:** transformați 1080000Joule în Kwh

Să deducem, și alte formule utile pentru energia electrică $W = U \cdot i \cdot t$

- Aplicând legea Ohm $i = \frac{U}{R}$ în formula $W = U \cdot i \cdot t$ obținem:

$$W = R \cdot i^2 \cdot t$$

- Ținând cont de formula tensiunii $U = iR$ obținem:

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

- **Problemă rezolvată:** Câtă energie electrică degajă un uscător de păr (cu tensiunea $U=220\text{V}$, intensitatea $I=6\text{A}$) în timp de 10 minute?
- **Rezolvare:** 1. Pentru a calcula energia electrică în Jouli (unități internaționale), transformăm timpul în secunde: $10\text{minute}=600\text{secunde}$
- **Aplicăm formula:** $W = U \cdot i \cdot t = 220\text{V} \cdot 6\text{A} \cdot 600\text{s} = 792000\text{J}$
- 2. Pentru a calcula energia electrică în Kwh (unitate practică) transformăm timpul în ore: $10\text{minute}=1/6\text{ ore}$
- **Aplicăm formula:** $W = U \cdot i \cdot t = 220\text{V} \cdot 6\text{A} \cdot \frac{1}{6}\text{h} = 220\text{wh} = 0,220\text{Kwh}$



Puterea electrică este egală cu raportul dintre energia transferată sub formă de căldură și timp

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

- alte formule utile pentru puterea electrică:

$$P = U \cdot i, \quad P = R \cdot i^2, \quad P = \frac{U^2}{R}$$

- Din formula pentru puterii $P=W/t$ deducem o altă formulă utilă pentru energia electrică: $W = P \cdot t$

- Unitatea internațională de măsură a puterii electrice este watt (w)

- Un multiplu al unității de măsură a puterii este Kilowatt (1Kw=1000w)

- Din formula $P = \frac{U^2}{R}$ deducem că, la tensiune constantă, cu cât e mai mică rezistența electrică a unui conductor cu atât are putere electrică mai mare și degajă mai multă energie sub formă de căldură

Putere: 1600w



Putere:
bec
100w



Radiator
Putere: 2000w



Putere: 600w

Puterea electrică se poate măsura cu multimetrul

- Dacă aveți la dispoziție doar ampermetru și voltmetru, se poate determina Puterea electrică a unui consumator astfel:

- 1- măsurând intensitatea curentului prin consumator, cu un ampermetru montat în serie,



- 2- măsurând tensiunea la bornele conductorului, cu un voltmetru montat în paralel



- 3- înmulțind tensiunea cu intensitatea obținem Puterea : $P = U \cdot i$

Exerciții

Scrieți răspunsurile pe caiet

1. Unitatea internațională de măsură a energiei electrice este: a) watt, b) Kwh, c) Joule, d) volt, e) ampermetru

2. Care este Aparatul de măsură al energiei electrice ?

3. **KiloWattOră** este o unitate de măsură a : A) timpului, B) tensiunii electrice, C) energiei electrice , D) puterii electrice

4. Unitatea internațională de măsură a puterii electrice este: a) Kw, b) Kwh, c) Joule, d) watt, e) volt

5. I. Transformați 1,5Kw în watt

II. Transformați 6,5w în Kw

III. Transformați 5Kwh în Jouli

6. Câtă energie electrică degajă un fier de călcat (cu tensiunea $U=220V$, intensitatea $I=6A$) în timp de 10 minute?
I. Calculați energia și în Jouli și în Kwh

II. Calculați rezistența electrică a fierului de călcat



Exerciții

7. Explicați cum se poate măsura puterea electrică a unui consumator (bec) doar cu ampermetru, voltmetru, baterie și conductoare de legătură

8. Câtă energie electrică consumă un rezistor (cu rezistența $R=55\Omega$, intensitatea $I=0,2A$) în timp de 30 minute?



9. Conectând doi rezistori la priză (tensiune 220V), puterea electrică mai mare va avea rezistorul cu rezistență: A) mare, B) mică, C) amândoi au aceeași putere

10. Conectând la priză timp de 15 minute un radiator cu intensitatea nominală $I=10A$

I. Câți Kwh (energie electrică) consumă radiatorul?

II. Cât costă această energie electrică, dacă 1Kwh costă 0,5 lei (RON) ?



11. I. Calculați puterea electrică a unui letcon cu intensitatea nominală $I=4A$ și rezistență $R=10\Omega$

II. Câtă energie electrică consumă letconul în 6 minute?

Exercițiu

12. Un radiator are puterea 2200w (la tensiunea 220V)

- I. Câtă energie electrică consumă în timp de 1,5 ore?
- II. Cât costă această energie electrică, dacă 1Kwh costă 0,5 lei?
- III. Care e rezistența electrică a radiatorului?
- IV. Care e intensitatea curentului electric prin radiator?



13. Pentru a repara un radiator "ars" este necesar să înlocuim rezistorul spiralat din crom-nichel "ars". Dacă avem de ales între două rezistoare noi, cu rezistențele $R_1=44\Omega$ și $R_2=22\Omega$ și dorim ca radiatorul să aibă putere mare, ce rezistor să alegem? Cu rezistență mare sau mică? Tensiunea nominală e 220V, Calculați puterea!



14. Ampermetrul din imagine indică 3A iar rezistorul are o putere electrică de 90w

- I. Calculați tensiunea și rezistența rezistorului
- II. Reprezentați schema electrică a circuitului
- III. Circuitul este serie sau paralel?