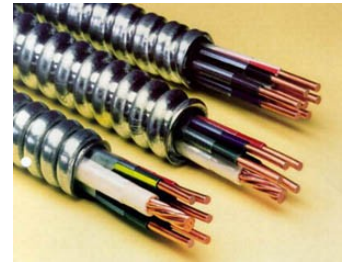


Resistència elèctrica

La resistència elèctrica indica la dificultat que posen els materials al pas de corrent elèctric. Aquesta dependrà del tipus de material i de les dimensions d'aquest. La resistència es mesura en **ohms** (Ω). També utilitzarem el seus múltiples el quiloohm ($k\Omega$) i megaohm ($M\Omega$).



Cada material ofereix una determinada dificultat al pas dels electrons. Per a poder-los comparar s'ha cercat i calculat aquesta resistència per unitat de material. S'anomena, **resistivitat** (ρ).

Per saber la resistència que ofereix un tros determinat de material hem d'aplicar la següent fórmula que relaciona la resistivitat amb les seves dimensions:

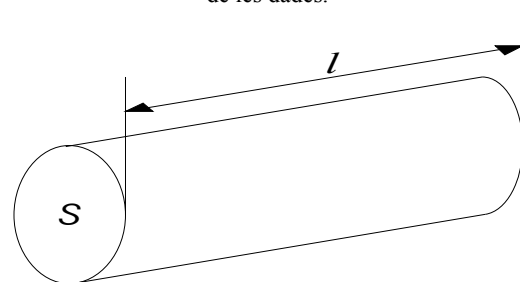
$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

on

ρ , és la resistivitat en $\Omega \cdot m$

l , és la llargada del material en m

S , és la secció del conductor en m^2



Material	Resistivitat $\Omega \cdot m$
Grafé	$1,00 \cdot 10^{-8}$
Plata	$1,59 \cdot 10^{-8}$
Coure	$1,68 \cdot 10^{-8}$
Or	$2,44 \cdot 10^{-8}$
Alumini	$2,82 \cdot 10^{-8}$
Ferro	$8,90 \cdot 10^{-8}$
Plom	$22,00 \cdot 10^{-8}$
Grafit	$35,00 \cdot 10^{-8}$
Aigua de mar	0,19
Silici	$2,30 \cdot 10^3$
Aigua destil·lada	10^9
Vidre	10^{17}
Poliestirè	10^{20}

* Els valors poden canviar segons la temperatura, la puresa del material i la font de les dades.

Tots els elements consumidors tendran una determinada resistència. Els cables de connexió també en tenen, però, en els muntatges que farem serà tan petita que no la tendrem en compte.

Exemple: Calcula la resistència que oferirà un cable de 175m d'alumini. Sabem que té 0,5mm de diàmetre.

$R=?$

$$\rho = 0,028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

$$l = 175m$$

$$\varnothing = 0,5mm = 0,0005m$$

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \left(\frac{0,0005}{2}\right)^2 = 7,82 \cdot 10^{-4} m^2$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

$$R = \frac{0,028 \cdot 10^{-6} \cdot 175}{7,82 \cdot 10^{-4}} = 0,006 \Omega$$

R: La resistència del cable serà de 0,006 Ω .

Intensitat de corrent

Es defineix **intensitat de corrent** (I) com la quantitat d'electricitat que travessa una secció de conductor en un segon. La seva unitat és l'**amper** (A). Ve donada per:

$$I = \frac{q}{t}$$

on

q, quantitat d'electrons, en coulombs (C)

t, temps, en segons

Fent una comparació amb aigua (inexacta però clarificadora) seria l'equivalent al cabal d'aigua que passa per un riu (o una canonada) en un determinat instant.

Exemple: Calcula la quantitat d'electricitat consumida per un trepant si l'utilitzam durant dues hores, absorbint una intensitat de corrent de 0,4 A.

$q = ?$

$t = 2h = 7200s$

$I = 0,4A$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$0,4 = \frac{q}{7200}$$

$$q = 0,4 \cdot 7200 = 2880 C$$



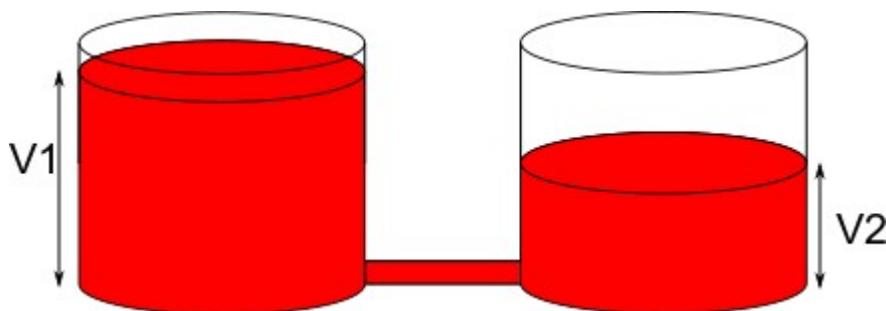
R: Ha consumit 2880 C

Tensió elèctrica



Per a que es produeixi un corrent d'electrons des d'un element a un altre sabem que hi ha d'haver una diferència de càrrega entre un i l'altre. Aquesta diferència s'anomena **tensió, diferència de potencial (ddp) o voltatge**. Es mesura en **volts** (V).

Les preses de corrent de les cases solen tenir una tensió de 220 v. Les piles comercials van des d'1,5v a 9v. I les torres d'alta tensió poden arribar a tenir milers de volts.



Aquí pots veure una comparació amb dos dipòsits amb aigua. Tot i no ser el mateix és més fàcil de visualitzar el concepte.

Potència elèctrica

La **potència elèctrica** és la quantitat de treball (d'energia) generada o consumida per un sistema en una unitat de temps. Ve donada per l'expressió:

$$P = I \cdot V$$

Es mesura en **Watts (W)**.

Energia elèctrica

Energia elèctrica és la quantitat de treball desenvolupat o consumit per un sistema elèctric. Si ja sabem com és la quantitat de treball en un sol segon (potència elèctrica), trobarem l'energia amb l'expressió:

$$E = P \cdot t$$

Es mesura en **joules (J)**.



Generalment aquesta unitat és molt petita (per tant els nombres que ens resulten són molt grans) i de forma més corrent s'utilitza el quilowatt-hora (kWh). L'equivalència és:

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Exemple: Tenim una serra de 150 W funcionant durant mitja hora. Quina quantitat d'energia consumirà en J? I si cada kWh val 0,14 €, què ens costarà?

$$P = 150 \text{ W}$$

$$t = 1/2 \text{ h} = 1800 \text{ s}$$

$$E = ?$$

$$E = P \cdot t$$

$$E = 150 \cdot 1800 = 270000 \text{ J}$$

Ho passam a kWh

$$E = 270000 \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ kW}}{3600000 \text{ J}} = 0,075 \text{ kWh}$$

I el preu serà

$$\text{Preu} = 0,075 \text{ kWh} \cdot 0,14 \text{ €} = 0,01 \text{ €}$$

R: Consumirà 270000 J, que equivalen a 0,075 kWh, Ens costarà aproximadament 1 cèntim.

També ho podríem haver fet directament en kWh

$$P = 150 \text{ W} = 0,150 \text{ kW}$$

$$t = 1/2 \text{ h}$$

$$E = ?$$

$$E = P \cdot t$$

$$E = 0,150 \text{ kW} \cdot \frac{1}{2} = 0,075 \text{ kWh}$$

I el preu serà

$$\text{Preu} = 0,075 \text{ kWh} \cdot 0,14 \text{ €} = 0,01 \text{ €}$$

Com que ens ho demanen, ho passam a J

$$E = 0,075 \text{ kWh} \cdot \frac{3600000 \text{ J}}{1 \text{ kW}} = 270000 \text{ J}$$

Energia calorífica



Quan l'energia elèctrica consumida per un receptor és transformada en calor per l'efecte Joule la quantitat de calor desenvolupada ve donada per la **lei de Joule**:

$$Q = 0,24 \cdot E$$

L'energia ha de ser en joules i el calor vendrà donat en **calories** (Cal).

Evidentment són dues formes equivalents de donar la quantitat d'energia. Saps un altra lloc on s'utilitzi aquesta unitat, la Cal? Indicació, generalment s'utilitza la Kcal.

Aquesta propietat és molt útil en aparells que necessitin escalfar: calefactors, rentadores, torradores,... Però s'ha d'anar molt en compte en els casos de sobrecàrregues ja que l'escalfament pot produir incendis.



Exemple: Quina quantitat de calor produirà la serra de l'exemple anterior?

$$Q=?$$

$$E=270000 J$$

$$Q=0,24 \cdot E$$

$$Q=0,24 \cdot 270000 = 64800 \text{ Cal}$$

R: Generarà 64800 Cal, o bé 64,8 Kcal.

Ex. 1. Descriu que s'entén per resistència elèctrica. I la resistivitat. Deixa clara la diferència entre ambdós conceptes.

Ex. 2. Calcula la resistència que oferirà un filferro al pas de corrent sabent que va des de l'aula d'informàtica a la de tecnologia i que té una gruixa d'1 mm.

<i>Aquí el procediment</i>	<i>Fórmules i càlculs</i>

Ex. 3. Quan feim un projecte utilitzam un cable per connectar que té un diàmetre de 0,5mm. Quina resistència oferirà un tros de 10 cm. Creus que podem considerar aquesta resistència com a 0? Perquè?

Ex. 4. Intenta descriure amb les teves paraules que entens per intensitat elèctrica. Fes-ho de forma que ho entenguis.

Ex. 5. Calcula la quantitat d'electricitat consumida per una televisió que absorbeix 3 A. Ep! Si la miram durant 2 h.

<i>Aquí el procediment</i>	<i>Fórmules i càlculs</i>

Ex. 6. Intenta descriure amb les teves paraules que entens per tensió elèctrica. Fes-ho de forma que ho entenguis. Quins noms diferents reb?
Fes un dibuix si ho consideres necessari.

Ex. 7. Descriu què és la potència elèctrica. Quina és la diferència entre potència i energia? En quines unitats es mesuren?

Ex. 8.

- a) Demana a ca vostra si saben a quin preu va el kWh i el kW. Anota-ho (el preu i si ho han sabut)

- b) Demana a ca vostra si saben que són aquest conceptes. Anota el que et contestin. Si no ho saben els hi ho expliques.

Ex. 9. Mira alguns aparells elèctrics que tenguis per casa i omple la taula següent.

Aparell	Intensitat absorbida A	Tensió necessària v	Potència consumida W (o bé VA)

Compara els consum dels aparell que estan destinats a produir calor amb els que no.

Ex. 10. Si quan t'aixeques poses un calefactor de 1000w en funcionament mentre et vesteixes (uns 20m). Quina quantitat d'energia consumiràs? Si cada kWh va 9 cèntims, quan et costarà?

<i>Aquí el procediment</i>	<i>Fòrmules i càlculs</i>
----------------------------	---------------------------

Ex. 11. Calcula el cost de mirar una pel·lícula de vídeo de tres hores. Posem per cas que la televisió consumeix 200w i el vídeo 45w.

Ex. 12. Saps que arribam a gastar un munt d'energia a casa quan tenim els aparells desconnectats? Calcula-ho.

Primer has de fer un recompte dels aparells que romanen en stant-by a casa teva, i aplica la estimació següent:

- Llumet encès: 2 w
- Regleta amb llum: 4w
- Relotge: 6w
- Carregador mòbil (o semblant): 5w

Ex. 13. Projecte de recerca.

Fes un llistat de tots els aparells elèctrics que tens a casa anotant el consum màxim de cadascun. Fes-ho per a cada habitació. Al final prova de contestar a les següents qüestions:

- a) Poden estar connectats alhora tots els aparells? Seria possible? Seria segur?
- b) Es podria mantenir amb uns costos raonables o seria exagerat?
- c) Pots fer una comparativa amb els teu companys atenent a consums, superfície, habitants,...

Ex. 14. Projecte de recerca.

Fes una taula comparativa dels consums dels diferents tipus de bombetes que hi ha al mercat i les d'incandescència ja retirades (per saber el consum ho hauràs de demanar als pares o cercar-ho a Internet). A més de tenir en compte la vida útil i la quantitat que en tens a casa.

Al final hauràs de poder contestar si realment suposen un estalvi. I, en cas afirmatiu, de què i on.