

Unitat 3: El circuit elèctric i els seus components

3.1. El cablejat

3.2. Generadors

- BATERIES
- PILES
- GENERADORS EN SÈRIE
- GENERADORS EN PARAL·LEL

3.3. Elements de maniobra

- INTERRUPTORS
- POLSADORS
- COMMUTADORS

3.4. Receptors

- LLUMINOSOS
- SONORS
- TÈRMICS
- MECÀNICS
- RECEPTORS EN SÈRIE
- RECEPTORS EN PARAL·LEL

3.5. El curtcircuit i protecció

- CONCEPTE i LA LLEI d'OHM
- SISTEMES DE PROTECCIÓ

3.6. Els perills de l'electricitat

3.1. CABLEJAT

La seva funció és la d'unir tots els elements del circuit i permetre el pas del corrent. Acostumen a ser de coure, encara que molts cables elèctrics de les línies aèries i subterrànies, són d'alumini.

3.2. GENERADORS

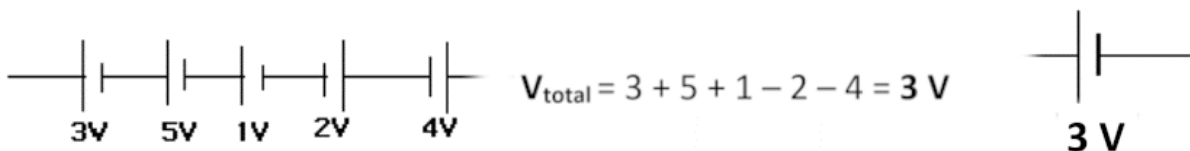
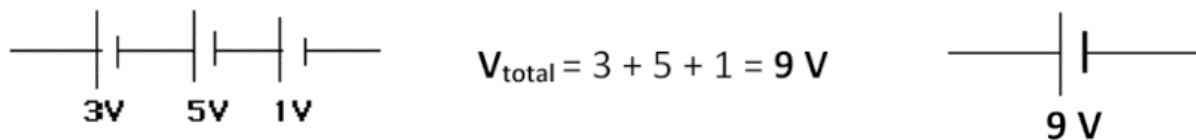
Un generador és tot dispositiu capaç de transformar qualsevol tipus d'energia no elèctrica (química, mecànica,...) en elèctrica i subministrar a les càrregues que se li connecten.

Quan diversos generadors formen part d'un mateix circuit, es diu que estan associats. L'associació de generadors es pot realitzar en sèrie o en paral·lel. Veiem les característiques de cada un d'ells.

EN SÈRIE

En connectar diversos generadors en sèrie, s'obté un voltatge igual a la suma dels voltatges dels generadors connectats.

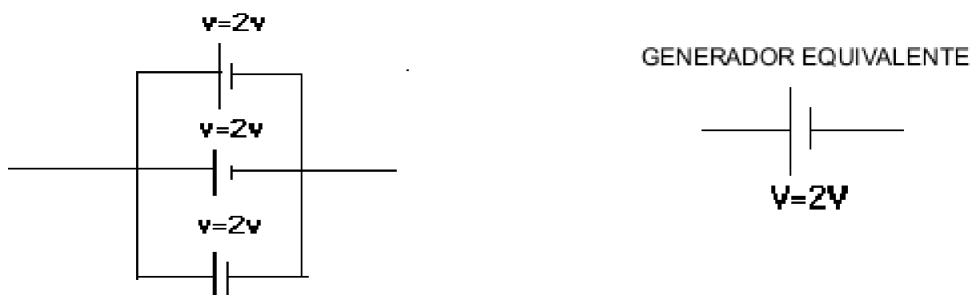
La intensitat que passa pel circuit és la mateixa. Els pols dels generadors s'han de connectar de manera alterna, és a dir, un pol positiu (+) d'un es connecta al negatiu (-) del següent. Si posem un dels generadors en posició invertida el seu voltatge no es sumarà al del conjunt, sinó que es restarà.



EN PARAL·LEL

És la que resulta d'unir d'una banda tots els pols positiu (+) i de l'altra tots els (-) dels N generadors.

Tots els generadors connectats en paral·lel han de tenir el mateix voltatge i cal evitar connectar els generadors amb els pols invertits ja que es produiria un corrent a través dels dos generadors tan intensa que els destruiria (en connectar generadors en paral·lel aconseguim que les piles triguin més temps a esgotar-se).

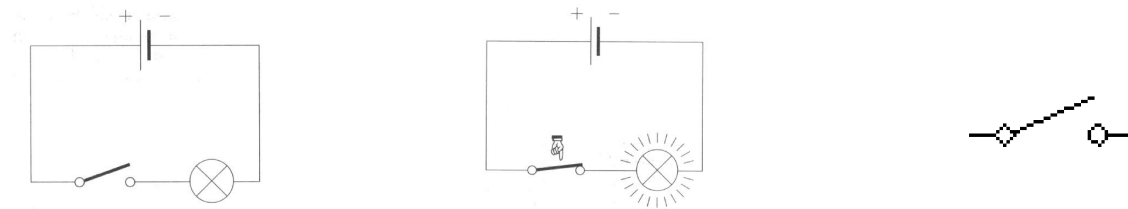


3. 3. ELEMENTS DE MANIOBRA

Són aquells elements que s'encarreguen de manejar (obrir o tancar a voluntat) un circuit.

INTERRUPTORS

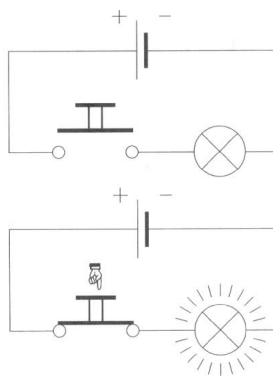
La funció d'un interruptor és la d'obrir i tancar un circuit des d'un sol lloc, i deixar-lo en un dels dos estats fins que es acciona de nou.



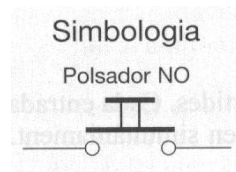
POLSADORS

Obren o tanquen un circuit mentre estan pressionats. N'hi ha normalment oberts i normalment tancats.

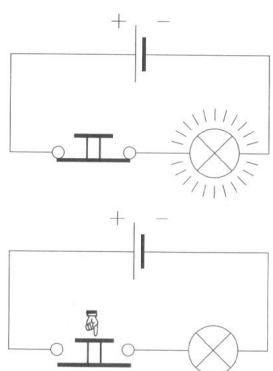
Polsador NO (normalment obert).



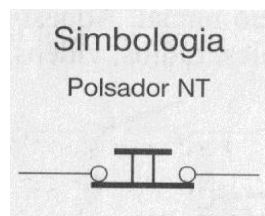
Aquests polsadors en estat de repòs deixen el circuit obert (posició "0" o "OFF"), en canvi quan estan en estat de treball (posició "1" o "ON"), deixen el circuit tancat.



Polsador NT (normalment tancat).



Aquests polsadors en estat de repòs deixen el circuit tancat (posició "0" o "OFF"), en canvi quan estan en estat de treball (posició "1" o "ON"), deixen el circuit obert.



COMMUTADORS

Els commutadors són aparells de comandament d'aspecte semblant al dels interruptors però que permeten una distribució del corrent elèctric per diferents camins.

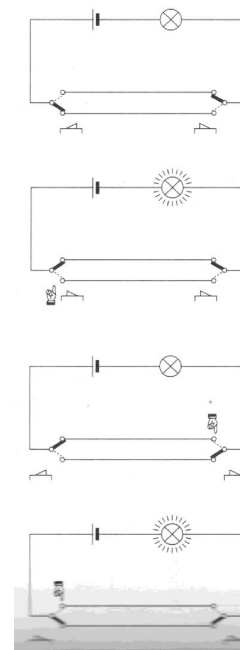
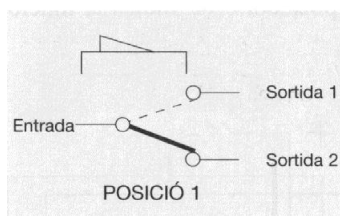
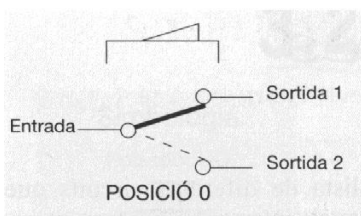
N'hi ha de dos tipus:

Commutadors de vaivé o de dues posicions

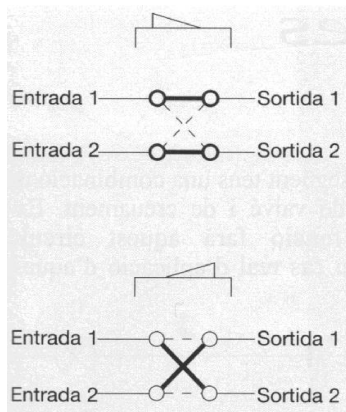
Un commutador de 2 posicions té tres borns de connexió, un és el d'entrada els altres dos són les sortides.

En posició "0", posem en contacte amb la sortida 1 i en posició "1", posem en contacte amb la sortida 2.

Aquests dispositius serveixen bàsicament per obrir i tancar un circuit des de dos llocs diferents.



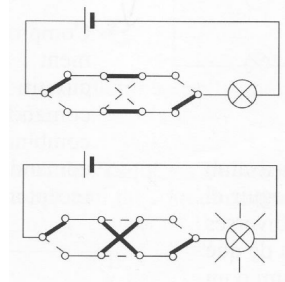
Commutadors d'encreuament



Aquest commutador té 4 borns de connexió, 2 d'entrada i 2 de sortida. S'ha de combinar amb dos commutadors de 2 posicions per què tingui sentit la instal·lació. D'aquesta manera aconseguim un circuit amb el que podem obrir i tancar un circuit des de tres o més llocs diferents.

En posició "0", posem en contacte l'entrada 1 amb la sortida 1, i l'entrada 2 amb la sortida 2.

En posició "1", posem en contacte l'entrada 1 amb la sortida 2, i l'entrada 2 amb la sortida 1.



Podem combinar tants commutadors de creuament com vulguem, tants, com llocs diferents necessitem per obrir i tancar un circuit.

3.4. RECEPTORS

Els receptors són els elements encarregats de convertir l'energia elèctrica en un altre tipus d'energia útil de manera directa, com la lluminosa, la mecànica (moviment).

RECEPTORS LLUMINOSOS: LED I BOMBETA

Bombeta

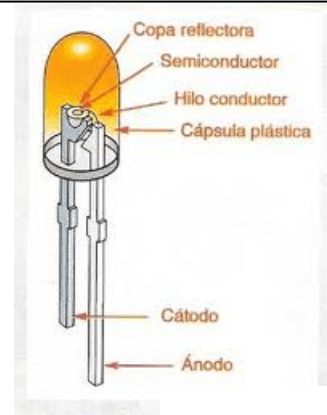
La bombeta és el receptor que transforma l'energia elèctrica en lluminosa.



Símbol de la bombeta

LED

El LED és un díode. Els díodes són components electrònics que permeten el pas de corrent en un sol sentit, en sentit contrari no deixen passar el corrent (com si fos un interruptor obert). Un LED és un díode que a més de permetre el pas del corrent en un sol sentit emet llum.



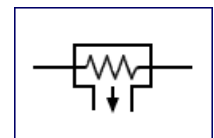
RECEPTORS SONORS: TIMBRE I ALTAVEUS

Els timbres o brunzidors transformen l'energia elèctrica en energia sonora. A l'hora de fer la connexió cal tenir en compte la polaritat dels generadors



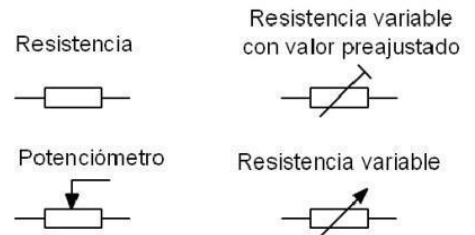
RECEPTORS TÈRMICS: RESISTÈNCIES ELÈCTRIQUES

Hi ha diferents tipus de resistències : les resistències que transformen l'electricitat en calor, com les de les vitroceràmiques o forns.



També hi ha resistències electròniques que permeten controlar el voltatge que arriba als diferents components d'un aparell electrònic.

Aquestes resistències poden tenir un valor fix o un valor variable. Les resistències de valor fix tenen un valor que es pot saber a partir dels colors que té al seu exterior.

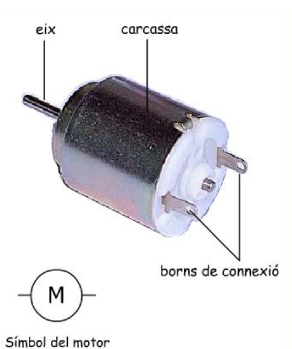


Les resistències variables, també es poden anomenar potenciòmetres, varien el seu valor en funció del moviment. Serveixen per ajustar el volum dels altaveus entre altres.

Les resistències dependents varien el seu valor en funció d'un factor extern com pot ser la temperatura (NTC i PTC), de la claror (LDR).

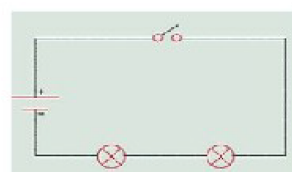
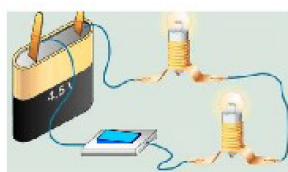
RECEPTORS MECÀNICS: MOTORS ELÈCTRICS

El motor elèctric és el receptor que transforma l'energia elèctrica en energia mecànica de rotació.



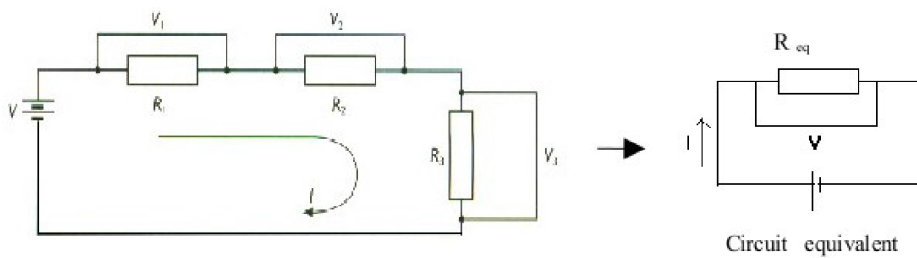
RECEPTORS EN SÈRIE

Dos o més receptors estan associats en sèrie quan estan connectats uns a continuació dels altres en el mateix cable. La intensitat que passa per ells és la total generada per la pila. Si un dels receptors no funciona el circuit queda obert



En una associació de resistències en sèrie, la resistència equivalent és igual a la suma de les resistències associades.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

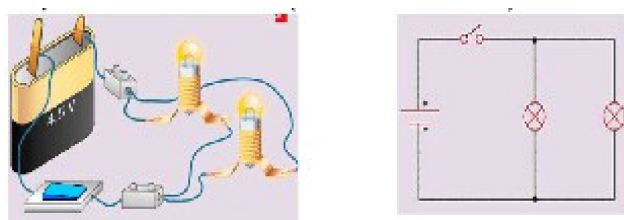


(1) $I = I_1 = I_2 = I_3$

(2) $V = V_1 + V_2 + V_3$

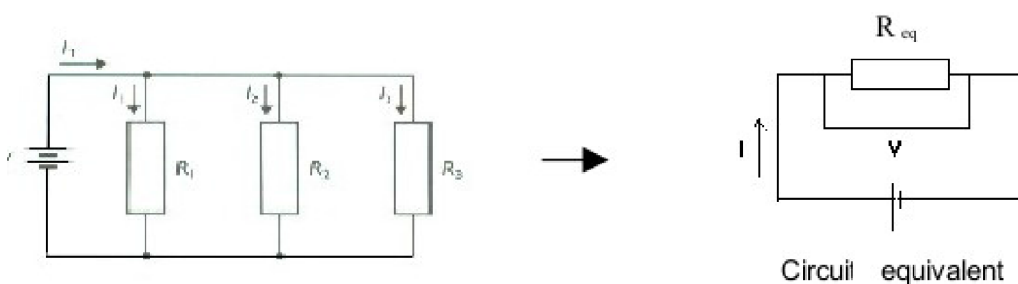
RECEPTORS EN PARAL·LEL

Dos o més receptors estan en paral·lel quan cada receptor està connectat als dos fils que venen del generador. El corrent que circula per ells és una part de la que genera la pila. Cada un dels elements rep la tensió directament del generador. Si un dels receptors no funciona una part del circuit continua funcionant.



En una associació de resistències en paral·lel, es compleix que la inversa de la resistència equivalent és igual a la suma de les inverses de les resistències associades:

$$R_{total} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

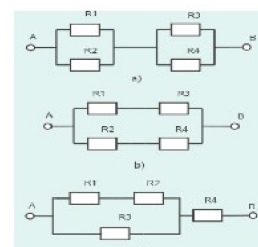


(1) $V = V_1 = V_2 = V_3$

(2) $I = I_1 + I_2 + I_3$

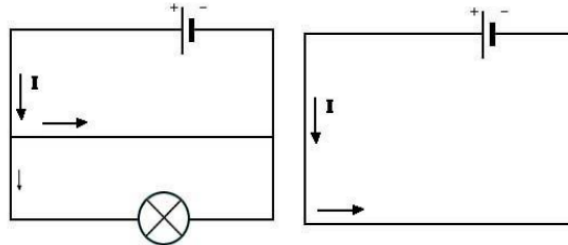
RECEPTORS MIXTES

Estan formats per receptors connectats en sèrie i en paral·lel.



3.6. QUÈ ÉS UN CURTCIRCUIT?

A l'esquema de la dreta no hi ha receptor i, per tant, el corrent circula a través del cable, que té una resistència molt baixa. En l'altre esquema si que hi ha receptor, però els electrons, a més de passar-hi, també tenen un camí alternatiu a través del cable per retornar a la pila, que també ofereix una resistència molt baixa al pas del corrent.

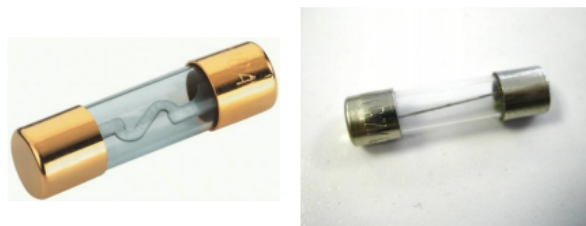
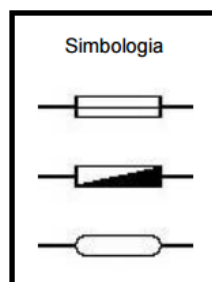
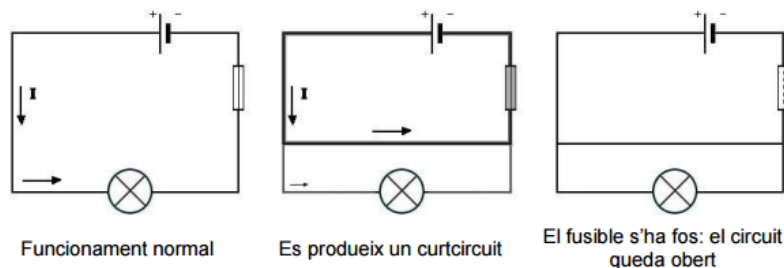


D'acord amb la llei d'Ohm, en ambdós casos, la intensitat serà molt alta, ja que serà el resultat de dividir la tensió per la resistència, i si es divideix un número per un de molt baix, el resultat és un número molt alt. La conseqüència és que, en ser la intensitat molt alta, es genera una gran quantitat d'energia calorífica que pot arribar a cremar el cable. Quan això passa, es diu que s'ha produït un curtcircuit.

COM PODEM PROTEGIR UN CIRCUIT?

Quan es produeix un curtcircuit la intensitat puja fins a uns valors molt alts com a conseqüència de la baixa resistència del circuit. Aquest fet provoca un augment extraordinari de la temperatura en els elements del circuits afectats, fins al punt que podrien cremar-se totalment. Ara bé, si col·loquem un dispositiu amb un punt de fusió baix a la sortida del generador i al costat del circuit o aparell que volem protegir, el dispositiu es fondrà abans, ja que notarà l'augment de la temperatura provocada per l'excés de circulació d'electrons. En fondre's, obrirà el circuit evitant que pugui passar res més.

Aquests dispositius són els fusibles i la seva funció és la d'obrir un circuit en cas d'una pujada forta d'electricitat evitant que es puguin malmetre els seus elements.



3.7. PERILLS DE L'ELECTRICITAT

L'electricitat pot ser causa de molts accidents, que poden resultar fins i tot mortals, si no es prenen una sèrie de mesures a l'hora de manipular els aparells i elements que funcionen gràcies a ella.

La gravetat dels accidents pot ser molt variable: des d'una enrampada petita, passant per cremades més o menys greus, fins a produir una aturada cardíaca amb resultats mortals. Tot depèn del valor del corrent que travessa el cos, és a dir, la intensitat.

NORMES DE SEGURETAT

- No manipulis ni intentis reparar aparells, cables o connexions sotmesos a tensió, és a dir, connectats a la xarxa elèctrica o tensions perilloses.
- Hi ha aparells, com ara els receptors de TV, en els quals és perillós tocar els circuits interiors fins i tot quan estan desconnectats. Aquest fet acostuma a anar indicat a les tapes protectores dels circuits.
- Abans d'utilitzar qualsevol aparell elèctric, llegeix les instruccions del fabricant, i segueix-ne rigorosament les indicacions d'ús i manteniment.
- No intentis connectar juguines o aparells a tensions superiors a les indicades pel seu fabricant.
- Abans de connectar res que tu hagi muntat, assegura't que no hi hagi curtcircuits i que la tensió sigui la indicada. Sempre sota la supervisió d'una persona adulta.
- No toquis mai cap part sense aïllament d'un aparell o conductor elèctric sotmès a tensió.
- Procura no tocar cap aparell elèctric si tens els peus o mans humides o molles.
- No introdueixis objectes metàl·lics als forats dels endolls.
- No introdueixis a l'aigua cap aparell connectat.