

# **CIRCUITOS ELÉCTRICOS: CIRCUITOS SERIE, PARALELO Y MIXTOS. CÁLCULO DE MAGNITUDES EN UN CIRCUITO.**

## 1. CIRCUITO ELÉCTRICO

Definición y componentes de un circuito eléctrico

## 2. CONEXIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN CIRCUITO

### 2.1 ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS

- Asociación serie
- Asociación paralelo
- Asociación mixta

### 2.2 ASOCIACIÓN DE GENERADORES

- Asociación serie
- Asociación paralelo

## 3. CALCULO DE MAGNITUDES EN UN CIRCUITO

# 1. CIRCUITO ELÉCTRICO

## Definición y componentes de un circuito eléctrico

Se define un circuito eléctrico como un conjunto de elementos conectados entre sí por medio de conductores y que permiten el paso de la corriente eléctrica.

Los elementos básicos de un circuito eléctrico son:

- ✓ **GENERADORES:** Son elementos capaces de generar energía eléctrica a partir de otras formas de energía (química, mecánica, solar, etc) : pilas, baterías, dinamos, alternadores...



- ✓ **RECEPTORES:** Son los elementos que consumen la energía eléctrica y la transforman en otras formas de energía (calorífica, luminosa, rotativa, sonora, etc). Ejemplos: lámparas, timbres, motores, resistencias, radiadores, etc.



- ✓ **ELEMENTOS DE MANIOBRA:** Son aquellos elementos que se encargan de manejar (abrir o cerrar a voluntad) un circuito.

- **Interruptores:** Abren o cierran un circuito de forma permanente.



- **Pulsadores:** Abren o cierran un circuito mientras están presionados. Los hay normalmente abiertos y normalmente cerrados.



- **Conmutadores:** Permiten controlar dos o más circuitos desde un mismo punto. En las viviendas también se utilizan para encender una lámpara desde dos puntos

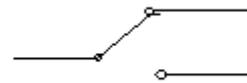
diferentes (si quiero controlar la lámpara desde más de dos sitios necesito intercalar conmutadores de cruce entre dos conmutadores simples).



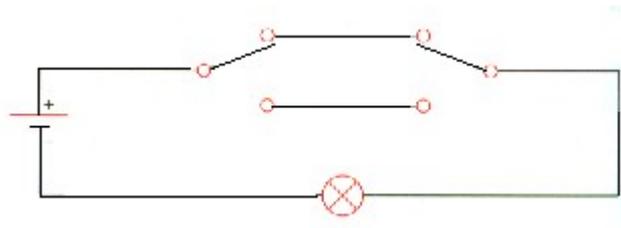
Interruptor



pulsador NA



Conmutador



- ✓ **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN:** Son aquellos que se encargan de proteger el circuito eléctrico contra cortocircuitos y sobrecargas, como por ejemplo los fusibles, diferenciales, magnetotérmicos, etc.



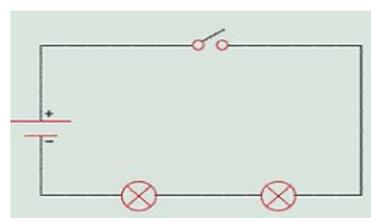
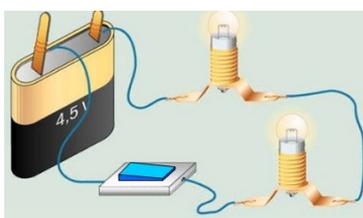
- ✓ **CONDUCTORES:** Su función es unir todos los elementos del circuito y permitir el paso de la corriente. Suelen ser de cobre.



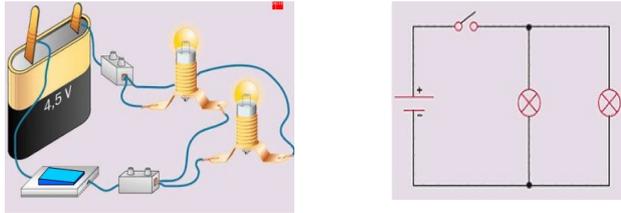
## 2. CONEXIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN CIRCUITO

Los componentes de un circuito eléctrico se pueden conectar de distintas maneras. En función a como estén conectados distinguimos :

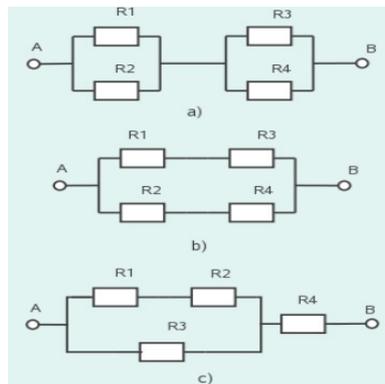
**Circuito serie:** los elementos están conectados uno a continuación del otro de forma que por todos ellos pase la misma intensidad de corriente.



Circuito paralelo: los elementos están colocados de manera que sus extremos estén conectados a puntos comunes (misma tensión).



Circuito mixto: existen a la vez elementos conectados en serie y en paralelo.



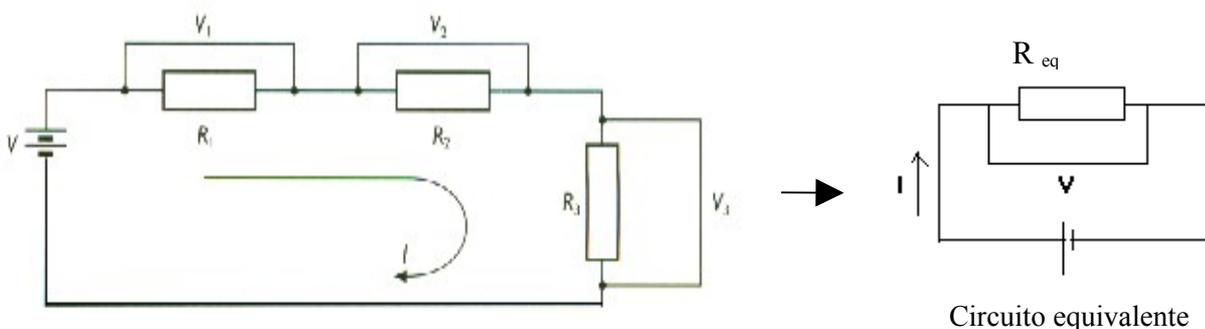
## 2.1. ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS

Cuando en un circuito existe más de una resistencia se dice que están asociadas, denominándose **resistencia equivalente** a aquella resistencia única que consume la misma energía que las asociadas y que puede, por lo tanto, sustituirlas, sin que se produzca ninguna modificación energética en el circuito.

### ➤ Asociación **SERIE**

Es la que resulta de conectar las resistencias una a continuación de otra de forma que por todas ellas pasa la misma intensidad, cumpliéndose que la diferencia de potencial en extremos de la resistencia equivalente es igual a la suma de las diferencias de potencial que existe entre los extremos de las resistencias asociadas.

En una asociación de resistencias serie se cumple que la resistencia equivalente es igual a la suma de las resistencias asociadas.



Se observa que :

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

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

Aplicando la ley de Ohm en (2) y teniendo en cuenta la propiedad (1) llegamos a la siguiente conclusión:

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

### POTENCIA EN UN CIRCUITO SERIE:

La potencia total que suministra el generador en un circuito serie se calcula multiplicando la tensión total del generador por la intensidad que suministra el mismo:

$$P_g = V_g \cdot I_t$$

Las potencias consumidas en cada una de las resistencias se obtienen igual:

$$P_1 = V_1 \times I_1 \quad P_2 = V_2 \times I_2 \quad P_3 = V_3 \times I_3$$

Se cumple que la suma de las potencias parciales de cada una de las resistencias de un circuito serie es igual a la potencia total suministrada por el generador.

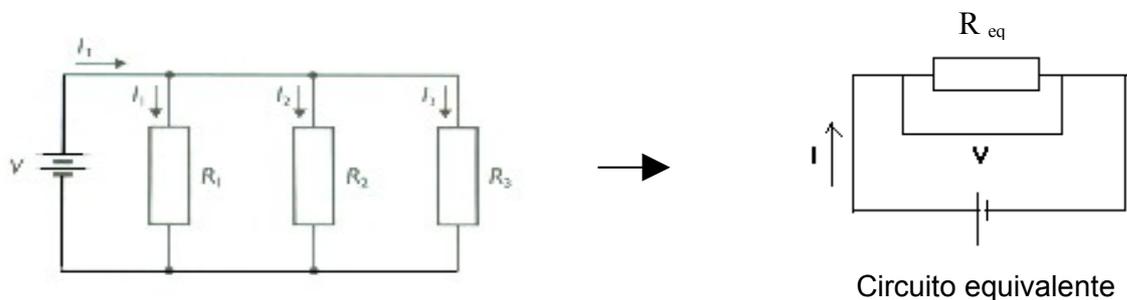
$$P_g = P_1 + P_2 + P_3$$

### ➤ Asociación PARALELO

Es la que resulta de unir varias resistencias de tal modo que tengan todos sus extremos conectados a puntos comunes. Por lo tanto, la diferencia de potencial entre los extremos de todas las resistencias será la misma, pero por cada una de ellas circulará distinta intensidad, cumpliéndose que la intensidad de corriente total es igual a la suma de las que pasan por cada una de las resistencias asociadas.

En una asociación de resistencias en paralelo se cumple que la inversa de la resistencia equivalente es igual a la suma de las inversas de las resistencias asociadas.

NOTA: LA RESISTENCIA EQUIVALENTE ES SIEMPRE MENOR QUE LA RESISTENCIA ASOCIADA MÁS PEQUEÑA.



Se observa que : (1)  $V = V_1 = V_2 = V_3$

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

Aplicando la Ley de Ohm en (2) y teniendo en cuenta (1) llegamos a la siguiente conclusión:

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

### POTENCIA DE UN CIRCUITO PARALELO

La potencia total producida por el generador es igual a:  $P_t = V_g \times I_t$

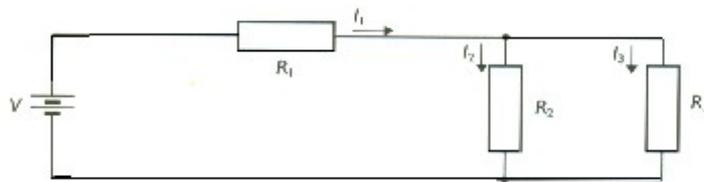
Las potencias consumidas en cada una de las resistencias son:

$$P_1 = V_1 \times I_1 \quad P_2 = V_2 \times I_2 \quad P_3 = V_3 \times I_3$$

La suma de las potencias parciales de un circuito paralelo es igual a la potencia total que suministra el generador:  $P_t = P_1 + P_2 + P_3$

#### ➤ Asociación MIXTA

Se da cuando en un mismo circuito aparecen series acopladas en paralelo o paralelos en serie. La resistencia equivalente se calcula resolviendo por separado cada una de las asociaciones sencillas formadas.



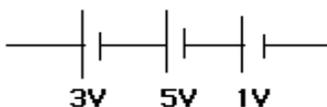
## 2.2. ASOCIACIÓN DE GENERADORES

Un generador es todo dispositivo capaz de transformar cualquier tipo de energía no eléctrica (química, mecánica, etc) en eléctrica y suministrarla a las cargas que se le conectan. Si varios generadores forman parte de un mismo circuito, se dice que están asociados.

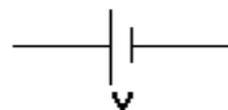
#### ➤ Asociación SERIE

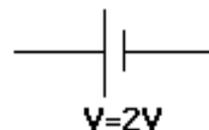
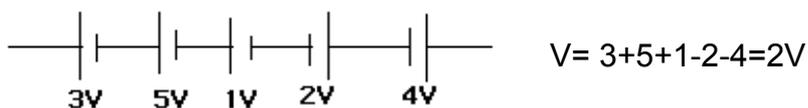
Al conectar varios generadores en serie, se obtiene un voltaje igual a la suma de los voltajes de los generadores conectados. Sin embargo la intensidad que pasa por el circuito es la misma.

Los polos de los generadores se han de conectar de manera alterna, es decir, el polo + de uno se conecta al - de siguiente. Si colocamos uno de los generadores en posición invertida su voltaje no se sumará al del conjunto, sino que se restará.



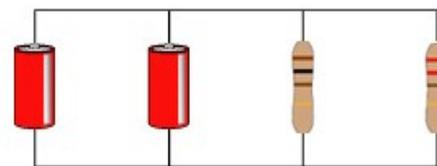
$$V = 3 + 5 + 1 = 8V$$



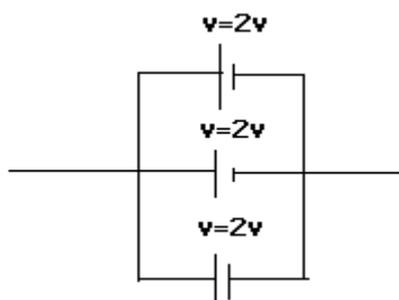


➤ **Asociación PARALELO**

Es la que resulta de unir por un lado todos los polos + y por otro todos los - de los n generadores. Todos los generadores conectados en paralelo han de tener el mismo voltaje y hay que evitar conectar los generadores con los polos invertidos ya que se produciría una corriente a través de ambos generadores tan intensa que los destruiría.



(Al conectar generadores en paralelo conseguimos que las pilas tarden más tiempo en agotarse).



GENERADOR EQUIVALENTE

