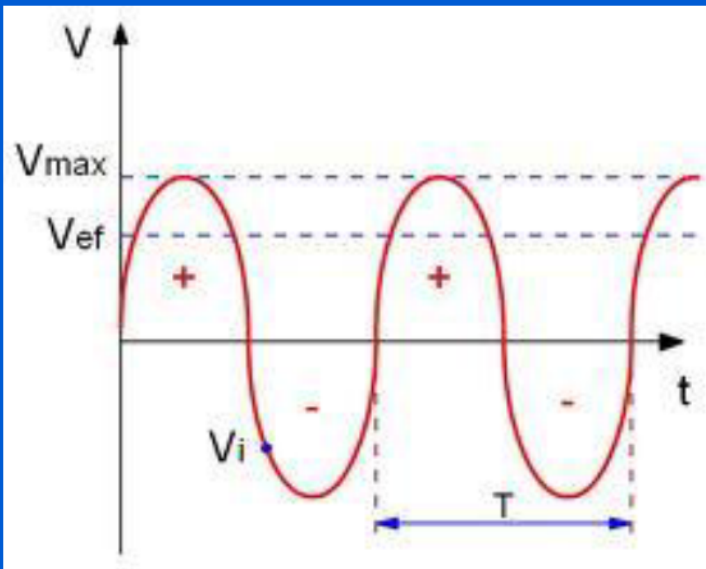




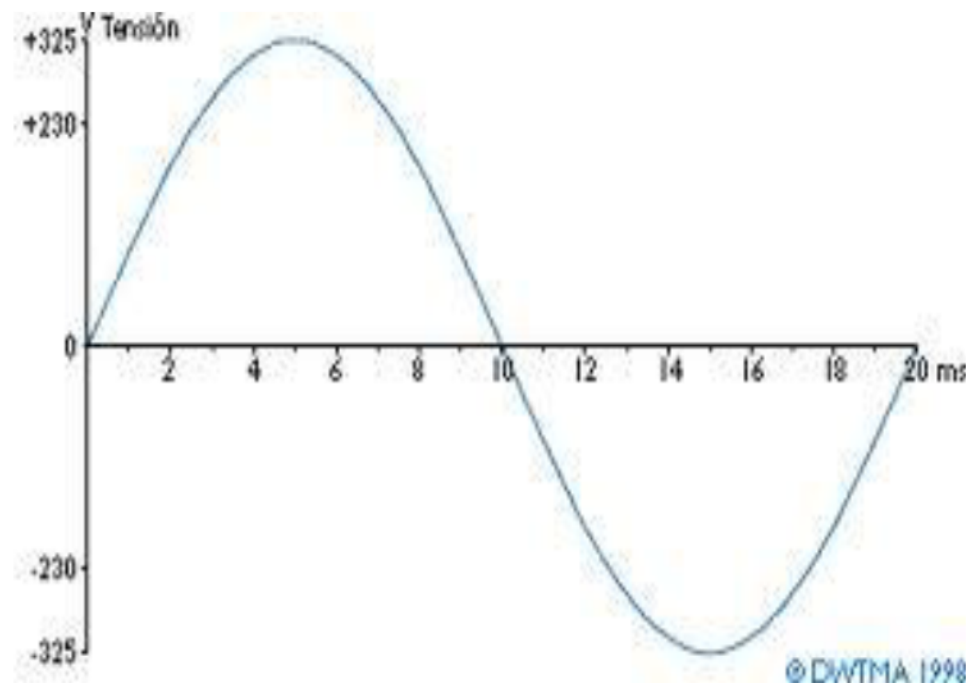
CORRIENTE ALTERNA

Martínez Ledezma Mauricio
Jiménez Zarco Miren Edith
Rivera Sánchez Addarinka
Stephanie

- En este tipo de corriente la intensidad varia con el tiempo (numero de electrones), además cambia de sentido de circulación a razón de 50 veces por segundo (frecuencia 50Hz). Según esto también la tensión generada entre los dos bornes (polos) varia con el tiempo en forma de onda senoidal, no es constante.

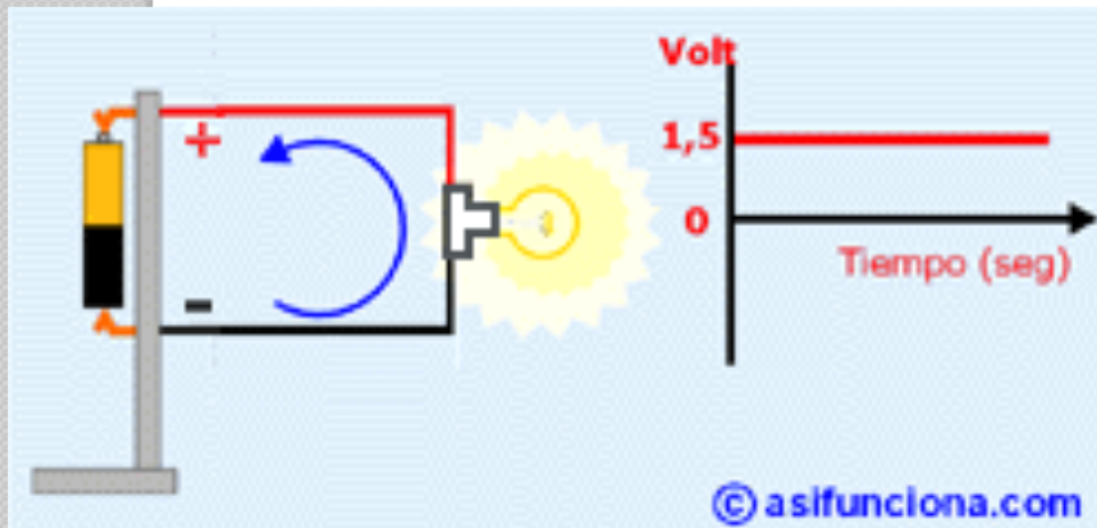


Onda alterna senoidal es la más común ya que es la que tenemos en nuestras casas.



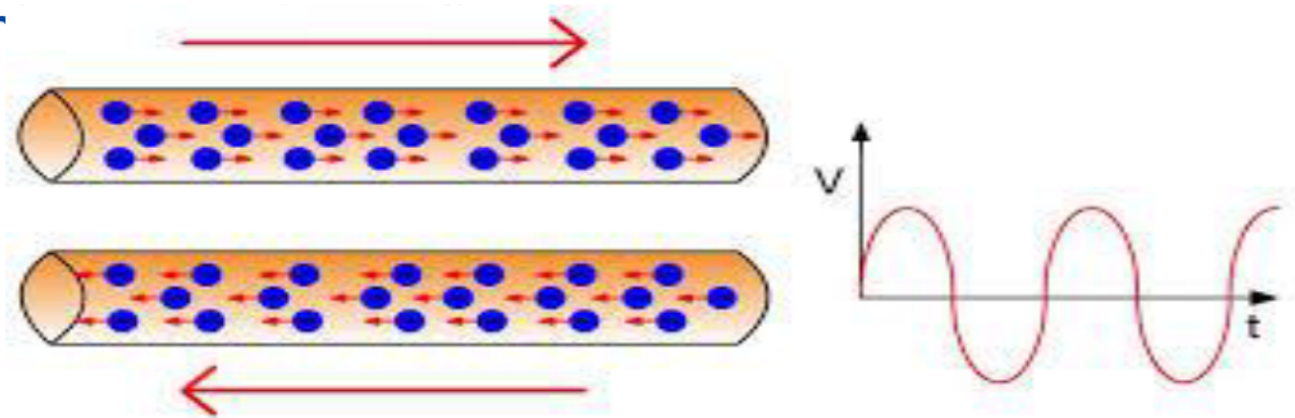
© DWTMA 1998

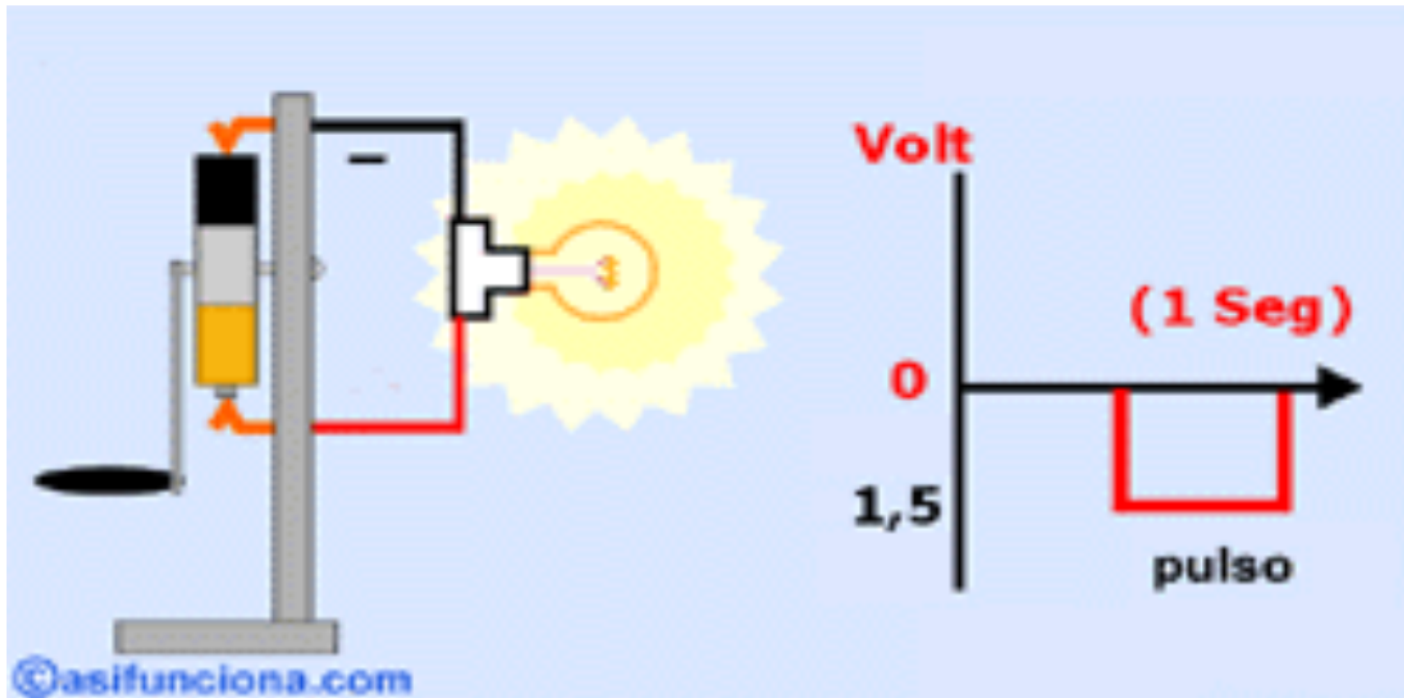
Además de la existencia de fuentes de FEM de corriente directa o continua (C.D.) (como la que suministran las pilas o las baterías, cuya tensión o voltaje mantiene siempre su polaridad fija), se genera también otro tipo de corriente, denominada alterna (C.A.), que se diferencia de la directa por el cambio constante de polaridad que efectúa por cada ciclo de tiempo.



Una pila o batería constituye una fuente de suministro de corriente directa, porque su polaridad se mantiene siempre fija.

- La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo o Hertz posea esa corriente.
- No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo, tal como ocurre en las fuentes de FEM que sumir



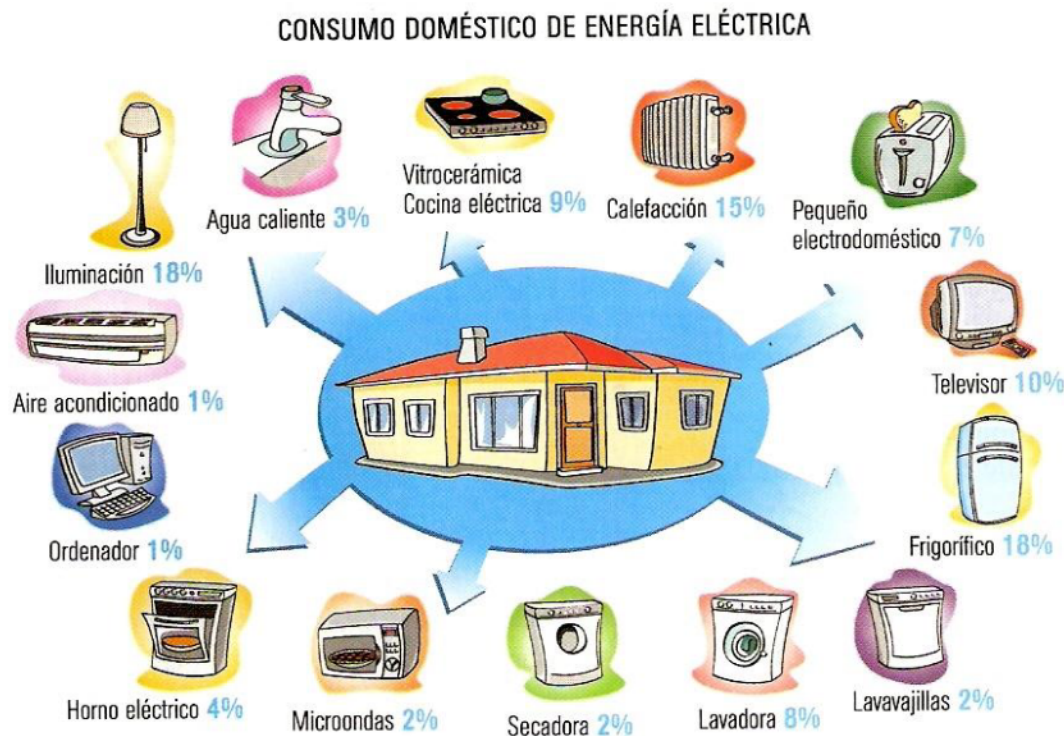


Si hacemos que una pila gire a una determinada velocidad, se producirá un cambio constante de polaridad en los bornes donde hacen contacto los dos polos de dicha pila. Esta acción hará que se genere una corriente alterna tipo pulsante, cuya frecuencia dependerá de la cantidad de veces que se haga girar la manivela a la que está sujeta la pila para completar una o varias vueltas completas durante un segundo

- En este caso si hacemos una representación gráfica utilizando un eje de coordenadas para la tensión o voltaje y otro eje para el tiempo en segundos, se obtendrá una corriente alterna de forma rectangular o pulsante, que parte primero de cero volt, se eleva a 1,5 volt, pasa por “0” volt, desciende para volver a 1,5 volt y comienza a subir de nuevo para completar un ciclo al pasar otra vez por cero volt.

Si la velocidad a la que hacemos girar la pila es de una vuelta completa cada segundo, la frecuencia de la corriente alterna que se obtiene será de un ciclo por segundo o Hertz (1 Hz). Si aumentamos ahora la velocidad de giro a 5 vueltas por segundo, la frecuencia será de 5 ciclos por segundo o Hertz (5 Hz). Mientras más rápido hagamos girar la manivela a la que está sujeta la pila, mayor será la frecuencia de la corriente alterna pulsante que se obtiene.

- La corriente eléctrica que llega a nuestras casas para hacer funcionar las luces, los equipos electrodomésticos, electrónicos, etc. es, precisamente, alterna, pero en lugar de pulsante es del tipo sinusoidal o senoidal.



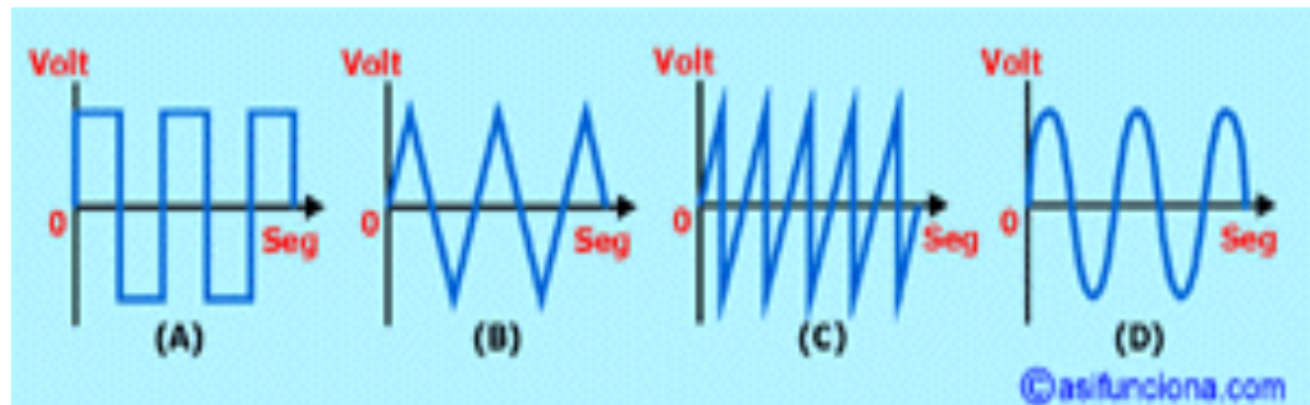
En Europa la corriente alterna que llega a los hogares es de 220 volt y tiene una frecuencia de 50 Hz, mientras que en la mayoría de los países de América la tensión de la corriente es de 110 o 120 volt, con una frecuencia de 60 Hz. La forma más común de generar corriente alterna es empleando grandes generadores o alternadores ubicados en plantas termoeléctricas, hidroeléctricas o centrales atómicas.

FORMAS DIFERENTES QUE TOMA LA CORRIENTE ALTERNA

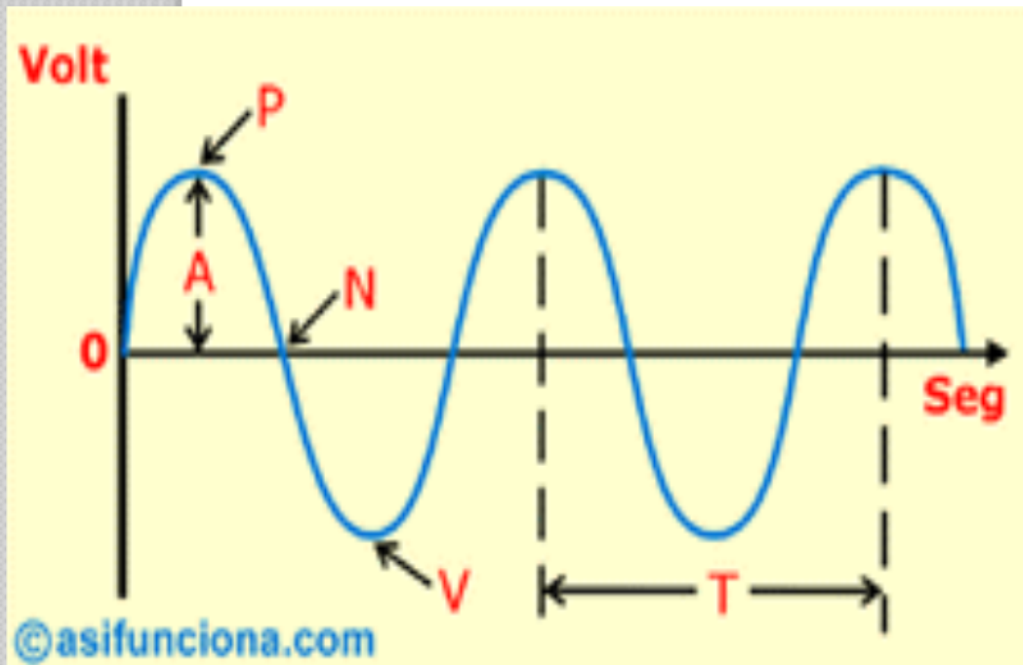
De acuerdo con su forma gráfica, la corriente alterna puede ser:

- Rectangular o pulsante
- Triangular
- Diente de sierra
- Sinusoidal o senoidal

De todas estas formas, la onda más común es la sinusoidal o senoidal.



- La onda con la que se representa gráficamente la corriente sinusoidal recibe ese nombre porque su forma se obtiene a partir de la función matemática de seno
- Cualquier corriente alterna puede fluir a través de diferentes dispositivos eléctricos, como pueden ser resistencias, bobinas, condensadores, etc., sin sufrir deformación.



De donde:

A= Amplitud de onda

P= Pico o cresta

N= Nodo o valor cero

V= Valle o vientre

T = Período

- **Amplitud de onda**: máximo valor que toma una corriente eléctrica. Se llama también valor de pico o valor de cresta.
- **Pico o cresta**: punto donde la senoide alcanza su máximo valor.
- **Nodo o cero**: punto donde la senoide toma valor “0”.
- **Valle o vientre**: punto donde la senoide alcanza su mínimo valor
- **Período**: tiempo en segundos durante el cual se repite el valor de la corriente. Es el intervalo que separa dos puntos sucesivos de un mismo valor en la senoide. El período es lo inverso de la frecuencia y, matemáticamente, se representa por medio de la siguiente fórmula:

$$T = 1 / F$$

- La frecuencia no es más que la cantidad de ciclos por segundo o Hertz (Hz), que alcanza la corriente alterna. Es el inverso del período y, matemáticamente, se representa de la manera siguiente:

$$F = 1 / T$$

* MÚLTIPLOS DEL HERTZ Y VENTAJAS DE LA CORRIENTE ALTERNA

MULTIPLOS DEL HERTZ (Hz) :

Kilo Hertz (kHz) = 10^3 Hz = 1 000 Hz

Mega Hertz (MHz) = 10^6 Hz = 1 000 000 Hz

Giga Hertz (GHz) = 10^9 Hz = 1 000 000 000 Hz

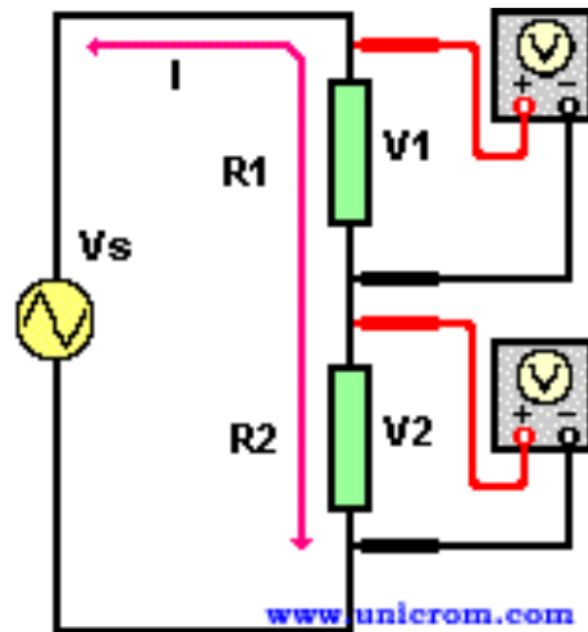
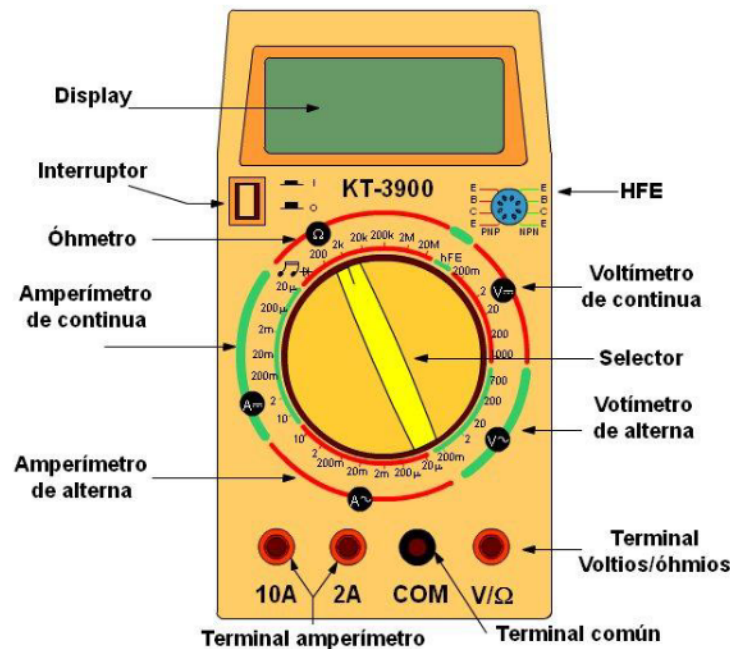
VENTAJAS DE LA CORRIENTE ALTERNA

- Entre algunas de las ventajas de la corriente alterna, comparada con la corriente directa o continua, tenemos las siguientes:
- Permite aumentar o disminuir el voltaje o tensión por medio de transformadores.
- Se transporta a grandes distancias con poca de pérdida de energía.
- Es posible convertirla en corriente directa con facilidad.
- Al incrementar su frecuencia por medios electrónicos en miles o millones de ciclos por segundo (frecuencias de radio) es posible transmitir voz, imagen, sonido y órdenes de control a grandes distancias, de forma inalámbrica.
- Los motores y generadores de corriente alterna son estructuralmente más sencillos y fáciles de mantener que los de corriente directa

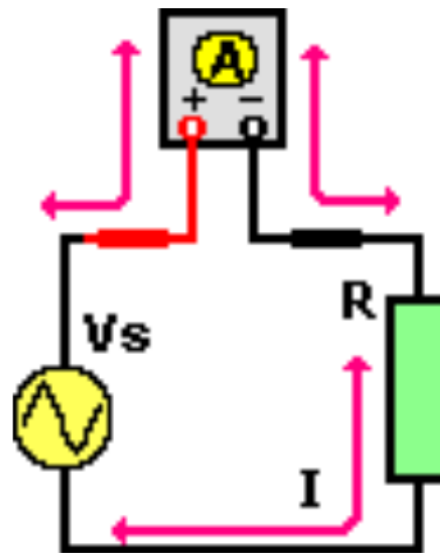
Medición de voltaje y corriente alterna.

- Se selecciona, en el multímetro que estemos utilizando, la unidad (voltios) en AC (p.a.). Como se va a realizar una medición en corriente alterna, no es importante la posición de los cables negro y el rojo. Acordarse que en corriente alterna, la corriente fluye alternadamente en ambos sentidos.
- Se selecciona la escala adecuada, si tiene selector de escala, (si no se sabe que magnitud de voltaje se va a medir, escoger la escala más grande). Si no tiene selector de escala seguramente el multímetro (VOM) escoge la escala para medir automáticamente y vaya a medir voltaje con multímetro digital.

- Se conecta el **multímetro** a los extremos del componente (se *pone en paralelo*). y se obtiene la lectura en la pantalla.
- En el diagrama:
 - V1 es el voltaje en el resistor R1,
 - V2 es el voltaje en el resistor R2,
 - Vs es la fuente de voltaje AC.
- La lectura obtenida es el valor RMS o efectivo del voltaje.

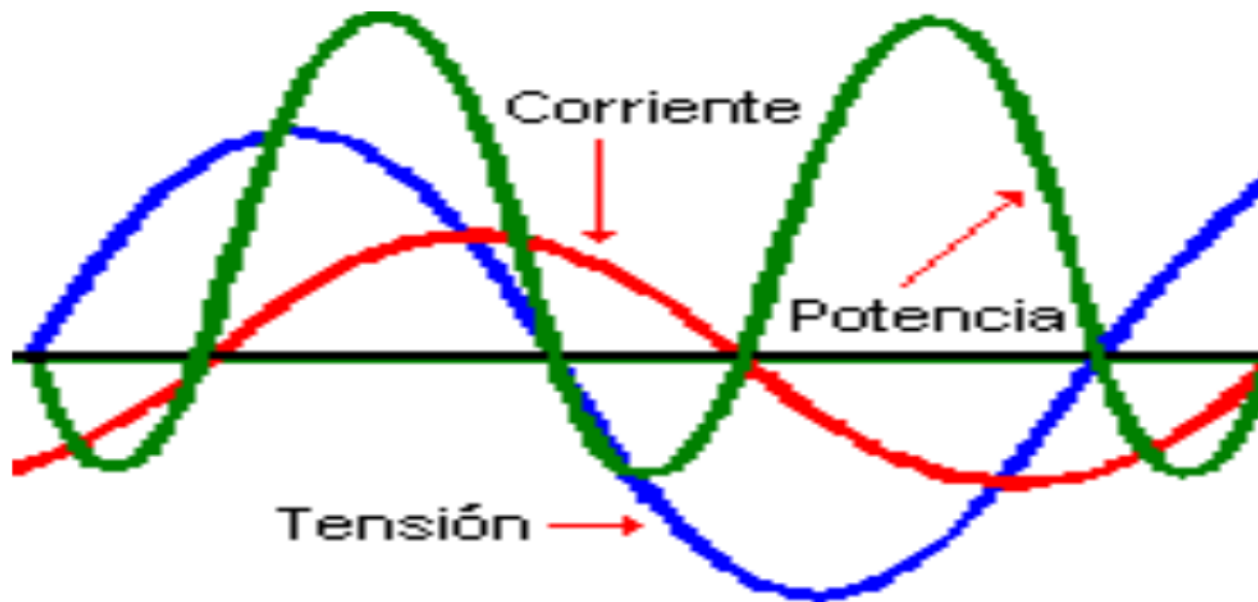


- Para medir una corriente con el **multímetro**, éste tiene que ubicarse en el paso de la corriente que se desea medir. Para esto se abre el circuito en el lugar donde pasa la corriente a medir y conectamos el multímetro (*se pone en "serie"*).
- Se mide el voltaje que hay entre los terminales del elemento por el cual pasa la corriente que se desea averiguar y después, con la ayuda de la Ley de Ohm ($V = I \times R$), se obtiene la corriente ($I = V/R$).



Potencia eléctrica

- Cuando se hace el análisis de la **potencia** que consume una resistencia, cuando es atravesada por una corriente continua (La ley de Joule), sólo era necesario multiplicar la corriente por el voltaje entre los terminales. $P = V \times I$
- Lo anterior cierto en el caso en que se utilice corriente alterna en una resistencia o resistor, porque en estos casos la corriente y el voltaje están en "fase". Esto significa que la corriente y el voltaje tienen sus valores máximos y mínimos simultáneamente (las formas de onda son iguales. Sólo podrían diferenciarse en su amplitud)



La **potencia** que se obtiene de la multiplicación de la corriente y el voltaje en cualquier momento es la potencia instantánea en ese momento

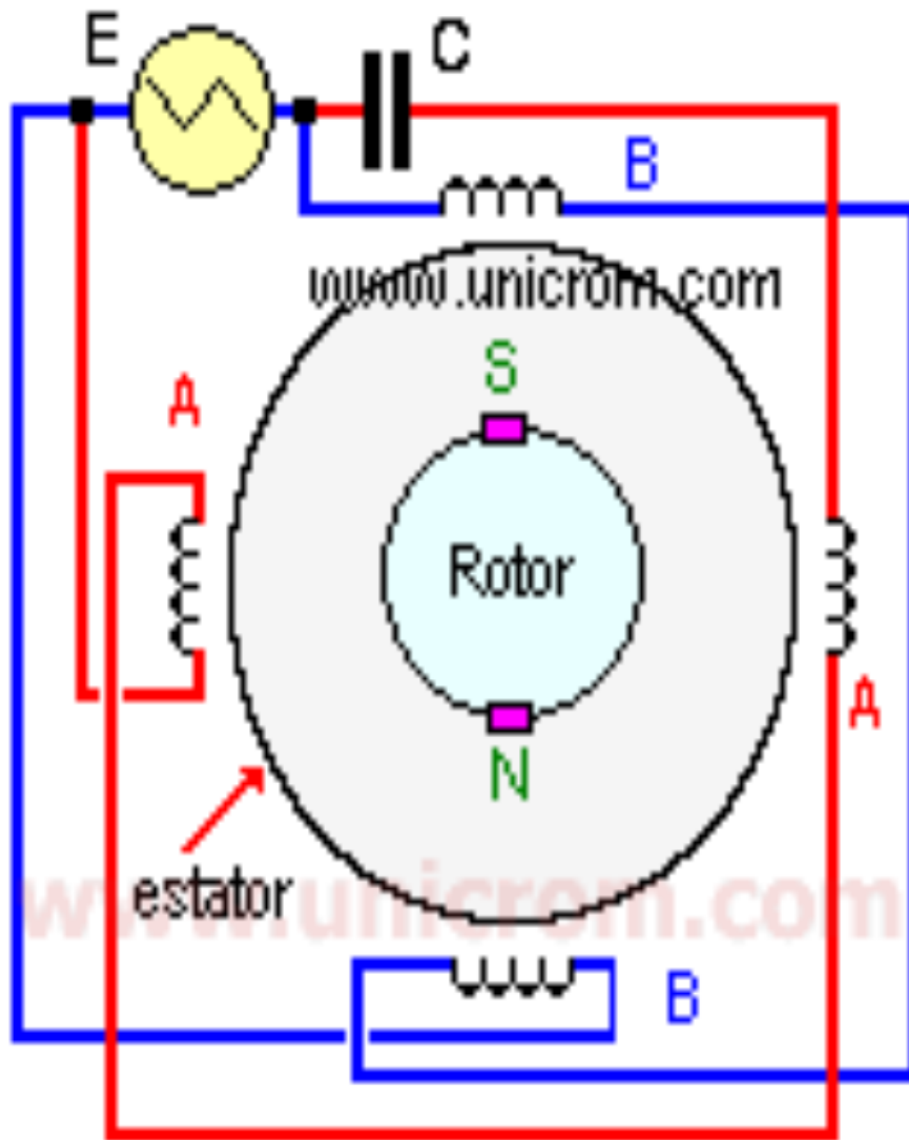
- Cuando el voltaje y la corriente son positivos: La fuente está entregando energía al circuito
- Cuando el voltaje y la corriente son opuestos (uno es positivo y el otro es negativo), la potencia es negativa y en este caso el circuito le está entregando energía a la fuente.

Motor de corriente alterna.

- Una de las características de un motor de corriente alterna o motor AC (CA) es el número de polos del rotor. Este dato automáticamente dará el número de devanados que tiene el motor:

$$\# \text{ devanados} = \# \text{ polos} \times 2.$$

- Ejemplo:
 - Si un motor tiene 4 polos, entonces el motor tiene 8 devanados.
 - Si un motor tiene 6 polos, entonces el motor tiene 12 devanados.



La velocidad del motor AC
está dada por la fórmula:

$$Ms = 60 \times f/p$$

Donde:

- N_s = velocidad del motor en rpm (revoluciones por minuto)
- f = frecuencia de la alimentación en Hertz (Hz)
- p = número de pares de polos del motor.

Funcionamiento del generador AC

- El funcionamiento de un generador de corriente alterna se basa en:
- Cuando se coloca una bobina en un campo magnético variable (B) se genera en la bobina una tensión que hace que por esta circule una corriente.
- Cuando el campo magnético aumenta, su velocidad de variación aumenta la frecuencia y la tensión (V) de la señal que se genera.

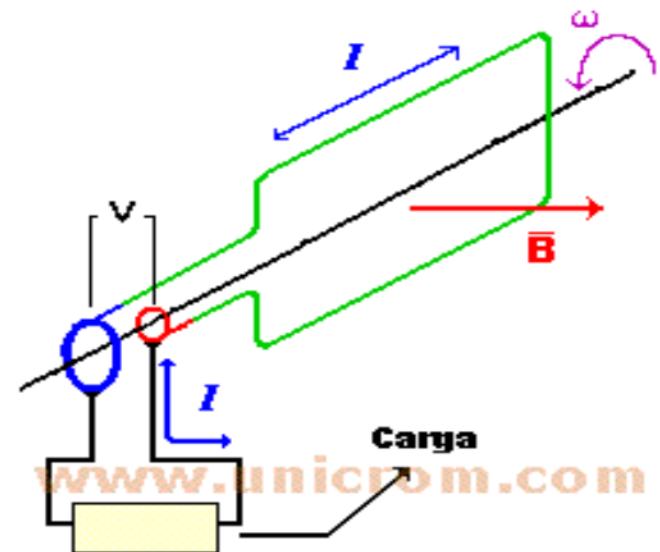
La amplitud de la señal generada por un **generador AC** se obtiene con la siguiente fórmula:

$$V \text{ (voltios)} = K \times Ns$$

donde:

K = constante del motor en V / rpm

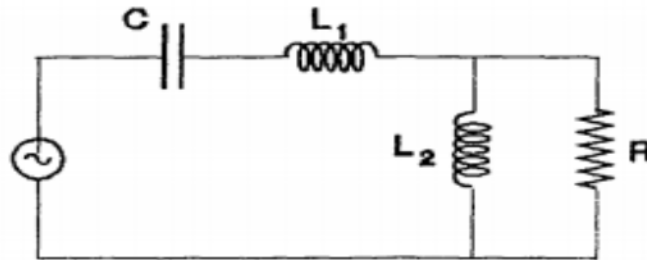
Ns = velocidad del motor sincrónico



Ejercicios

7.- En el circuito de la figura, la fuente de tensión de corriente alterna tiene una amplitud de 200 V y una frecuencia de 50 Hz. a) Determinar la amplitud de la corriente en la resistencia. b) ¿Es inductiva o capacitiva la impedancia del circuito?.

Nota($R=1000\ \Omega$, $C=2.5\ \mu\text{F}$, $L_1=0.25\text{H}$ y la bobina en paralelo con R es $L_2=5\text{H}$)



SOLUCION

El esquema del circuito pone de manifiesto que está constituido por una resistencia en paralelo con la bobina L_2 , y el conjunto asociado en serie con la bobina L_1 y el condensador.

a) La intensidad de corriente que circula por la resistencia depende de la ddp entre sus extremos y del valor de la resistencia. Para conocer la ddp hemos de calcular previamente la intensidad total en el circuito así como la impedancia que presenta el conjunto en paralelo.

Un estudio del sistema R , L_2 indica que la admitancia de la asociación será la suma vectorial de las admitancias de cada elemento. Para la bobina

Para la bobina

$$Y_L = \frac{1}{L\omega} = \frac{1}{5H2\pi 50Hz} = 6.366 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1} \quad (1)$$

y la resistencia

$$Y_R = 10^{-3} \Omega^{-1}$$

y, dado que estas magnitudes están desfasadas 90° , se obtiene para la admitancia total del conjunto

$$Y_{cf} = \sqrt{Y_L^2 + Y_R^2} = 1.185 \cdot 10^{-3} \Omega^{-1} \quad (2)$$

formando un ángulo con la horizontal

$$\alpha = \arctan \frac{Y_L}{Y_R} = -32.48^\circ \quad (3)$$

Así pues la impedancia que presenta este conjunto al paso de corriente será

$$Z_{CF} = \frac{1}{Y_{CF}} = 843.56 \Omega \quad (4)$$

formando $+32.48^\circ$ con la horizontal.

Esta impedancia junto con la que presentan la bobina y el condensador

$$Z_L = L_2 \omega = 0.25 H 2\pi 50 Hz = 78.54 \Omega$$

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{2.510^{-6} F 2\pi 50 Hz} = 1273.24 \Omega \quad (5)$$

constituyen una asociación en serie, con lo que la impedancia del circuito vendrá representada por el vector

$$Z = (711.6, -741.68) \Omega$$

o expresado en módulo y dirección

$$Z = 1027.84 \Omega \quad \text{con un ángulo } \varphi = -46.19^\circ$$

El valor del desfase indica que la impedancia tiene carácter capacitivo.

La intensidad total que circula por el circuito será

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{200 V}{1060.96 \Omega} = 0.21 A \quad (6)$$

y la caída de voltaje en la resistencia

$$V_{CF} = I Z_{CF} = 0.21 A \cdot 843.56 \Omega = 180.52 V \quad (7)$$

lo que conduce a un valor para la intensidad que atraviesa la resistencia de

$$I_R = \frac{V_{CF}}{R} = 0.18 A \quad (8)$$

Bibliografía

- *P. Fleur y J.P. Mathieub Corrientes alternas - Ondas Hertzianas Ed. Paraninfo 1963*
- *J. Pichoir Curso de electrotecnia II Ed. Marcombo 1969.*