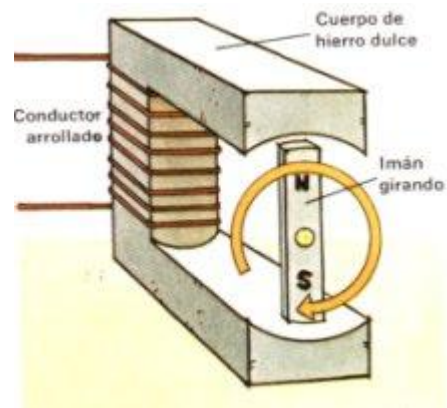
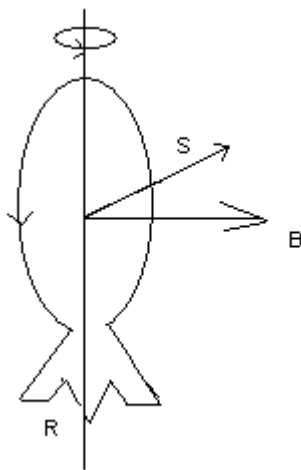


CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA.

Generación de Corriente alterna

Una tensión alterna es aquella cuyo valor varía con el tiempo de forma periódica y cuya polaridad cambia continuamente a una frecuencia específica

principio de funcionamiento: <http://rabfis15.uco.es/lelavicecas/>



El flujo magnético a través del cuadro de la espira es:

$$\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{S} = B S \cos \theta$$

velocidad angular= ω rad/seg

$T = 0, \varphi = 0$; los vectores B y S son colineales

$$\Phi = B S \cos \omega t = \Phi_0 \cos \omega t$$

Φ_0 el valor máximo del flujo magnético.

ley de Faraday, la f.e.m. inducida es:

$$\varepsilon = - (d \Phi / dt) = \omega \Phi_0 \sin \omega t$$

fuerza electromotriz sinusoidal cuyo valor máximo es $E_0 = \omega \Phi_0$

Si la espira (sus terminales) está conectada a una carga, por ella circulará una corriente asimismo alterna sinusoidal.

Tensiones y corrientes sinusoidales: representación gráfica

$$v = V_o \text{ sen } (\omega t + \varphi)$$

$$i = I_o \text{ sen } (\omega t + \varphi)$$

$v = v(t)$: valor instantáneo de la tensión sinusoidal (diferencia de potencial o f.e.m.) en V

$i = i(t)$: valor instantáneo de la intensidad en A.

V_o e I_o : valores máximos, respectivamente, de $v(t)$ e $i(t)$.

$\omega t + \varphi$: fase en rad.

φ : fase inicial.

- Minúsculas valores o magnitudes variables con el tiempo
- Mayúsculas para magnitudes o valores constantes o independientes del tiempo.

Función $F(t)$ es período fundamental T , cuando se verifica que $F(t) = F(t + T) = F(t + nT)$, siendo n un número entero.

Las funciones senoidales son periódicas con período $T = 2\pi/\omega$

$T = 2\pi/\omega$ Período en segundos (s)

$f = 1/T$ Frecuencia en ciclos por seg. o hercios (Hz)

$\omega = 2\pi f$ Pulsación en rad/seg. (s^{-1})

Función sinusoidal como $v = V_o \sen (wt + \phi)$ está caracterizada por:

- a) Su período T , su frecuencia f o su pulsación w .
- b) Su amplitud, valor máximo o de cresta V_o
- c) Su ángulo de fase inicial (ángulo de fase correspondiente a $t = 0$) o simplemente, fase inicial ϕ

Dos senoides de igual pulsación:

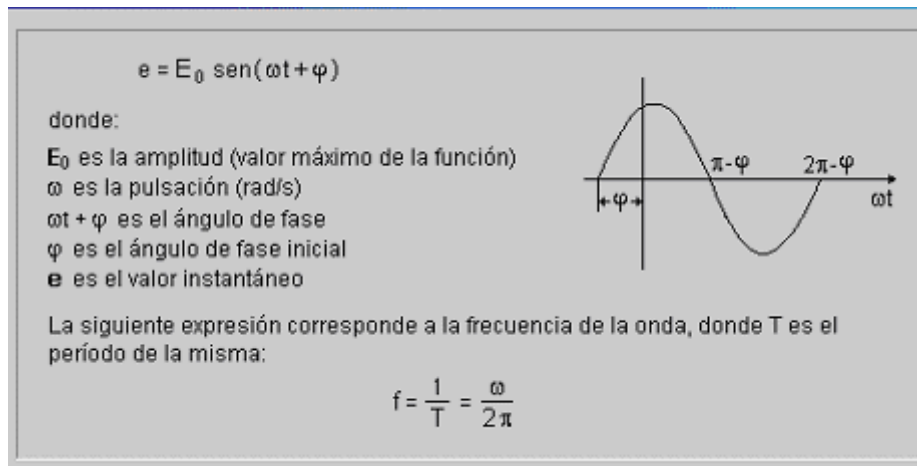
Diferencia de ángulos de fases, diferencia de fases, como la diferencia entre las fases iniciales.

Representación magnitudes alternas senoidales:

1) Representación cartesiana

Eje de ordenadas se mide el valor instantáneo de la magnitud eléctrica;

Eje de abcisas, la variable puede ser el tiempo “ t ” o, lo que es más común, la variable “ wt ”.

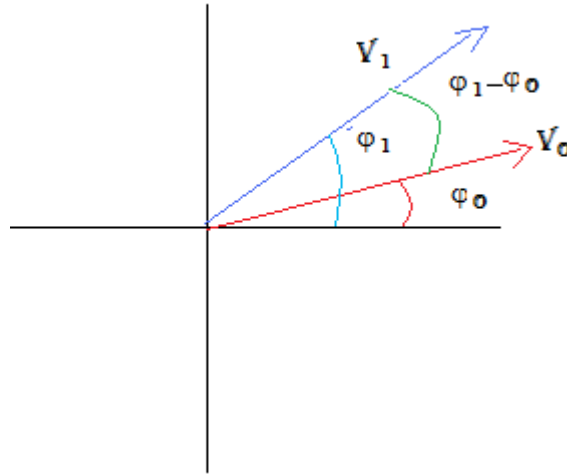


Cuando la intensidad y la tensión (u otras magnitudes cualesquiera) pasan por su valor cero y crecen hasta sus valores máximos en el mismo sentido y al mismo tiempo, se dice que la intensidad está en fase con la tensión.

Si no, la intensidad y la tensión están desfasadas. Si la tensión pasa por su valor cero y crece hasta el valor máximo algún instante antes que la corriente, se dice que la intensidad está retrasada con respecto a la tensión, o que la tensión está adelantada con respecto a la intensidad. Si la tensión pasa por su valor cero y crece hasta el máximo algún instante después que la corriente, se dice que la intensidad está adelantada o que la tensión está retrasada.

II) Representación vectorial

Diagramas fasoriales”.



CONVENIOS

- a) El sentido positivo de rotación de los fasores es el sentido antihorario. Por tanto, un fasor que esté girado con respecto a otro en sentido contrario al de las agujas del reloj está adelantado con respecto a él; un fasor que esté girado con respecto a otro en el sentido horario estará retrasado con relación a él.
- b) En circuitos “serie” en los que la intensidad es común a todos los elementos, es conveniente dibujar el fasor intensidad en el eje horizontal, es decir, se toma la intensidad como referencia para todos los demás fasores.
- c) En circuitos “paralelo” en los que la tensión es común a todos los elementos, se tomará ella como referencia para todos los demás fasores (en el eje horizontal).

III) Representación compleja

Al igual que la representación vectorial, se emplea la representación compleja cuando se manejan magnitudes alternas sinusoidales de igual frecuencia.

La representación compleja se emplea cuando las magnitudes eléctricas involucradas en un problema eléctrico tienen igual frecuencia.

El argumento de un complejo coincida con la fase inicial de la magnitud eléctrica que representa

Ejemplo:

una tensión sinusoidal $v(t) = V_o \sin(\omega t + \phi)$

forma compleja, como: $V = V_o / \omega t + \phi$,

El carácter complejo de una magnitud lo denotamos con un trazo horizontal sobre la misma.

Valores medios y eficaces de las magnitudes alternas

sinusoidales

Las magnitudes alternas sinusoidales que nos interesan son:

$V = V_0 \sin(\omega t + \varphi)$ Valor instantáneo de la tensión en voltios.

$i = I_0 \sin(\omega t)$ Valor instantáneo de la intensidad en amperios

$p = v \cdot i = V_0 I_0 \sin(\omega t + \varphi) \cdot \sin \omega t$ Valor instantáneo de la potencia en watios

El ángulo φ positivo, la tensión “adelanta” a la intensidad)

La expresión de la potencia instantánea es

$$p = v \cdot i = V_0 I_0 \sin(\omega t + \varphi) \cdot \sin \omega t = [V_0 \cdot I_0 / 2][\cos \varphi - \cos(2\omega t + \varphi)]$$

La señal de potencia tiene frecuencia doble que las de tensión y corriente y período mitad.

Valor medio de una función periódica de período T se define mediante la relación

$$f_{\text{med}} = 1/T \int_0^T f(t) \cdot dt$$

Es evidente que el valor medio de una magnitud senoidal pura es nulo.

SE Calcula el valor medio de una senoide en un semiperíodo (para evitar que sea nulo); este valor medio así calculado sería, realmente el correspondiente a una senoide rectificada en doble semisenoidal.

En resumen, se tiene:

$$V_{\text{med}} = 0$$

Si se considera un semiperíodo $V_{\text{med}} = (2/\pi) V_o$

$$I_{\text{med}} = 0$$

Si se considera un semiperíodo $I_{\text{med}} = (2/\pi) I_o$

$$P_{\text{med}} = [(V_o \cdot I_o)/2] \cdot \cos \varphi$$

Es importante destacar que la gran utilidad práctica de las corrientes y de los voltajes alternos como transportadores de energía, estriba en el hecho de que el valor medio de la potencia instantánea es distinto de cero. La potencia media P_{med} da una idea de la habilidad para entregar energía de las corrientes y voltajes alternos.

El calor disipado por efecto Joule en una resistencia, es la base para definir lo que llamamos valor eficaz de una corriente periódica. En efecto, se dice que una corriente periódica tiene un valor eficaz de I amperios cuando la potencia que disipa en una resistencia dada (por efecto Joule) es la misma que la que disiparía una corriente continua de I amperios.

Los valores eficaces en letra mayúscula y sin subíndices.

La potencia disipada por una corriente continua de I amperios en una resistencia de R ohmios es : $I^2 R$.

Para expresar la potencia disipada, en la resistencia R , por una corriente periódica, deberá considerarse la energía media por ciclo, es decir:

$$I^2 R = 1/T \int_0^T i^2 \cdot R \cdot dt$$

$$I = \{ 1/T \int_0^T i^2 \cdot dt \}^{1/2}$$

El valor eficaz de una corriente periódica es la raíz cuadrada del valor medio cuadrático (raíz cuadrática media).

El valor eficaz de una tensión (o fuerza electromotriz) periódica se define de igual manera que el de una corriente.

Para el caso de magnitudes alternas sinusoidales, que son las que más nos interesan, aplicando la definición:

$$I = \left\{ \frac{1}{2\pi} \int_{2\pi_0} I_o^2 \cdot \sin^2(wt) \cdot d(wt) \right\}^{1/2} = I_o / \sqrt{2}$$

$$V = V_o / \sqrt{2}$$

que da la potencia media se convierte en:

$$P_{med} = P = V I \cos \varphi$$

El factor de forma de una magnitud periódica se define como el cociente entre los valores eficaces y medio de la misma.

Para una senoide, ya se ha dicho que el valor medio es cero. Para salvar esta dificultad, en este tipo de ondas, se suele tomar el valor medio en un semiperíodo positivo (valor medio de un semiciclo), que calculado resulta $(2/\pi) I_o$, siendo $i = I_o \sin wt$.

Factor de forma para una magnitud alterna sinusoidal es:

$$f = V/V_{med} = I/I_{med} = \pi/2\sqrt{2} = 1,11$$

El empleo de valores eficaces suele tener ventajas sobre el uso de valores máximos, de forma que, en corriente alterna, cuando se habla de una tensión, por ejemplo, de 440 V, sin indicar si se trata del valor máximo o del eficaz, se sobreentiende que se refiere a éste. Las corrientes también se suelen dar, si no se indica lo contrario, por sus valores eficaces.

Por último señalar que los aparatos de medida utilizados en alterna miden valores eficaces.