Una tercer razón es que sus derivadas e integrales son también sinusoidales.

Cabe mencionar que es una función fácil de generar y que es la forma de onda utilizada predominantemente en toda la industria.

"CONCEPTO DE IMPEDANCIA"

Al aplicar un voltaje sinusoidal a un circuito fluirá una corriente por éste, la cual estará determinada en su magnitud por los parámetros de dicho circuito (R, L, C e inductancia mutua) y si ellos son constantes esta corriente tendrá la forma de onda sinusoidal, si bien en general tendrá una diferencia de fase con el voltaje sinusoidal aplicado.

Para relacionar matemáticamente el voltaje y la corriente en un circuito de corriente alterna se requiere un tipo de función especial. Esta función se le llama función Impedancia, la cual debe indicar dos características importantes: la razón de Vmax e Imax, el ángulo de fase entre las ondas de voltaje y corriente. Para abreviar las propiedades de la impedancia se utiliza la siguiente notación: $Z \angle \theta^{\circ}$ en donde Z es la magnitud de la impedancia y se expresa por un determinado número de ohmios.

El ángulo asociado con Z, si es positivo define el adelanto del voltaje con respecto a la corriente.

De acuerdo con esta convención, un ángulo positivo especifica el número de grados que la corriente se retrasa respecto del voltaje.

FUNCIONES IMPEDANCIA Y ADMITANCIA EN CIRCUITOS SENCILLOS

La impedancia de una rama R simple como la que se muestra en la figura 1 puede expresarse de la siguiente manera:

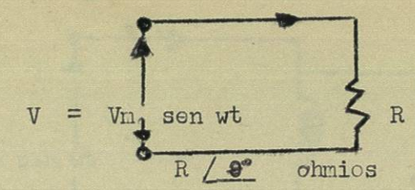


FIGURA 1-6

$Z = \frac{V_{max}}{I_{max}}$

Esto se sigue de la ley de Kirchhoff. Si un voltaje V = Vm sen wt se aplica a una rama de resistencia R como el mostrado en la figura 1, la ecuación del equilibrio es:

$$\boxed{V = R\ i = Vm\ \text{sen}\ wt}$$

despejando (i) de esta ecuación tenemos

$$\boxed{i = \frac{Vm}{R}\ \text{sen}\ wt = Im\ \text{sen}\ wt}$$

De la ecuación anterior se sigue que $\boxed{\frac{Vm}{Im} = R}$ y la onda de corriente está en fase con la onda de voltaje.

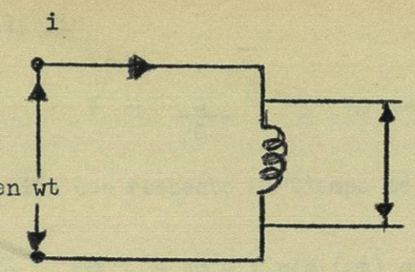
Es posible indicar estos hechos mediante la expresión única:

Impedancia → $\boxed{Z_R = R \angle \theta^\circ}$ → Ω ohms

ya que R está en ohmios, Z_R estará en ohmios.

Así como la conductancia es el recíproco de la resistencia ($G = \frac{1}{R}$), lo cual indica la facilidad de un elemento para conducir la corriente, así igualmente la admitancia es el recíproco de la inpedancia ($A = \frac{1}{Z}$)

Circuito Inductivo.- Si se considera un elemento de circuito compuesto únicamente de inductancia como se muestra en la figura 2 .



$V = L \frac{di}{dt}$

FIGURA 1 - 7

$\frac{\cancel{Vm}\ \text{Sen}\,\omega t}{I}$

$\frac{\cancel{Vm}}{WL}\ \cos\omega t\,(-90)$

$\therefore Z_L = WL \angle 90^\circ$

la ecuación del equilibrio será:

$$V = L \frac{di}{dt} = Vm \text{ sen } wt$$

Integrando esta ecuación, tenemos..... $di = \frac{Vm}{L} \text{ sen } wt$

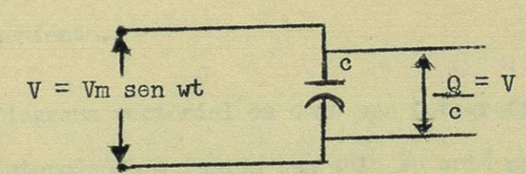
$$i = -\frac{Vm}{WL} \cos wt + C_1$$

Considerando la constante $C_1 = 0$, ya que se toma la corriente estacionaria simétrica, se tiene;

$$i = Im \text{ sen } (wt - 90^\circ) = \frac{Vm}{WL} \text{ sen } (wt - 90^\circ)$$

De la ecuación anterior se ve que $\frac{Vm}{Im}$ es igual a WL y que (i) se retrasa con respecto de V un cuarto de ciclo. La impedancia de una rama de L pura es, según la convención que se ha adeptado, $ZL = WL\ 90^\circ$.

Circuito Capacitivo.- Se supone que un voltaje sinusoidal Vm sen wt se aplica a un condensador tal y como se muestra en la figura 8.



Q = carga

FIGURA I -8

La ecuación de equilibrio

$$V = \frac{Q}{C} = Vm \text{ sen } wt$$

derivando está ecuación con respecto al tiempo se tiene: que $\frac{dQ}{dt} = I$

$$\therefore \quad \frac{dQ}{dt} = \frac{dQ}{dt} = Vm\, W\, t \cos (wt) = I$$

$$i = \frac{Vm}{1/WC} \text{ sen } . (\text{sen } (wt + 90^\circ) = Im \text{ sen } (wt + 90^\circ)$$

La razón de Vm Im en la rama capacitiva es $\frac{1}{WC}$, y la corriente se adelanta al voltaje aplicado por $\frac{I}{4}$ de ciclo o sea 90°.

De acuerdo con la convención que ha sido adaptada, la impedancia de la rama capacitiva es:

$$\boxed{Z_c = \frac{1}{WC} \angle -90^\circ}$$

la impedancia de un condensador hace que la corriente se adelante al voltaje en 90°, mientras que la impedancia de una inductancia hace que la corriente se retrase en 90° respecto al voltaje. Los efectos de esos tipos de elementos reactivos (reactancia inductiva y reactancia capacitiva), en lo que concierne a la fase de la corriente resultante, son exactamente opuestos.

DIAGRAMAS VECTORIALES

El diagrama vectorial es la forma más simple para representar las relaciones existentes, en un circuito, entre la corriente o tensión y su ángulo de desfasamiento.

Un diagrama vectorial es como una fotografía instantánea tomada en un momento determinado e indica tan solo lo está pasando en el circuito en ese instante.