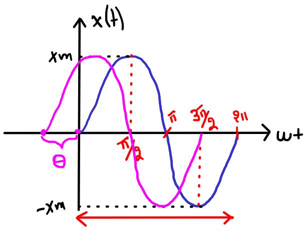
Senoides:

$x(t) = X_m . \text{sen}(\omega t + \theta°)$

X_m: Amplitute [V ou A]
ω (omega): fre. angular [rad/s]
$\theta°$: fase [rad]



$\omega = 2\pi . f = \frac{2\pi}{T} \rightarrow f = \frac{1}{T}$ ou $T = \frac{1}{f}$

Como Comparar Senos e Cossenos

1- As funções devem ser escritas em função de seno ou em função de Cosseno.

2- As amplitudes devem ser positivas.

3- As senoides devem ter a mesma frequência angular

$\omega_1 = \omega_2 \rightarrow 2\pi . f_1 = 2\pi . f_2 \rightarrow f_1 = f_2 \rightarrow T_1 = T_2$

Relações entre senos e cossenos

1 - $\cos(\omega t) = \text{sen}(\omega t + \pi/2)$

2- $\text{sen}(\omega t) = \cos(\omega t - \pi/2)$

3- $-\cos(\omega t) = \cos(\omega t \pm \pi)$

4- $-\text{sen}(\omega t) = \text{sen}(\omega t \pm \pi)$

Regime Permanente Senoidal: Vamos considerar que já passou o tempo necessário para o circuito atingir o regime permanente.

→ Soma e subtração: Retangulares

$z_1 = a + jb$
$z_2 = c + jd$

- $z_1 + z_2 = (a+c) + j(b+d)$
- $z_1 - z_2 = (a-c) + j(b-d)$

→ Multiplicação de Divisão: Polares

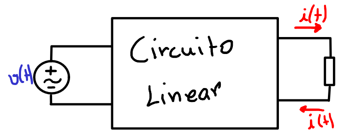
$Z_1 = |Z_1| \angle \theta_1° = |Z|.e^{j\theta_1}$
$Z_2 = |Z_2| \angle \theta_2° = |Z|.e^{j\theta_2}$

- $Z_1 . Z_2 = |Z_1| . |Z_2| . \angle \theta_1° + \theta_2°$ → $e^{j(\theta_1+\theta_2)}$
- $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{|Z_1|}{|Z_2|} . \angle \theta_1° - \theta_2°$ → $e^{j(\theta_1+\theta_2)}$

Fasores

→ O fasor representa um cosseno
→ Análise do domínio da Frequência
→ Vamos fugir das eq. diferenciais!

Entrada



Saída

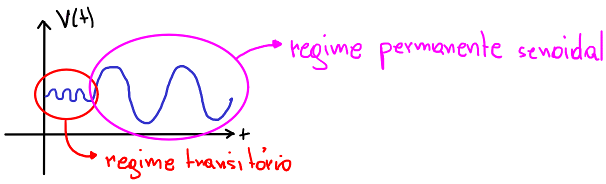
$V_m . \cos(\omega t + \theta°)$
+
$jV_m . \text{sen}(\omega t + \theta°)$

$I_m . \cos(\omega t + \phi°)$
+
$jI_m . \cos(\omega t + \phi°)$

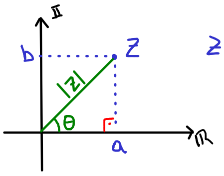
Entrada: $V_m . \cos(\omega t + \theta°) + jV_m . \text{sen}(\omega t + \theta°)$
Saída: $I_m . \cos(\omega t + \phi°) + jI_m . \cos(\omega t + \phi°)$

Reescrevendo...

Ex:



Números Complexos



$z = a + jb$

- Retangular: $Z = a + jb$
- Trigonometrico: $Z = |Z| . (\cos\theta + j\text{sen}\theta)$
- Polar: $Z = |Z| . e^{j\theta} = |Z| . \angle \theta°$

Convertendo representação de números Complexos

- Retangular → Polar

Retangular: $Z = a + jb$ → Polar: $Z = \sqrt{a^2+b^2} . \angle tg^{-1}(b/a)$

- $|Z| = \sqrt{a^2+b^2}$
- $\theta = tg^{-1}(b/a) = \text{arctg}(b/a)$

- Polar → Retangular

Polar: $Z = |Z| . \angle \theta°$ → Retangular: $Z = |Z| . \cos(\theta) + j|Z| . \text{sen}(\theta)$

- $a = |Z| . \cos(\theta)$
- $b = |Z| . \text{sen}(\theta)$

Operações com números complexos

→ Soma e subtração: Retangulares
→ Multiplicação de Divisão: Polares

Entrada: $V_m . (\cos(\omega t + \theta°) + j\text{sen}(\omega t + \theta°)) = V_m . e^{j(\omega t + \theta°)}$
Saída: $I_m . (\cos(\omega t + \phi°) + j\cos(\omega t + \phi°)) = I_m . e^{j(\omega t + \phi°)}$

$V_m . e^{j(\omega t + \theta°)} = V_m . e^{j\theta°} . e^{j\omega t}$

$I_m . e^{j(\omega t + \phi°)} = I_m . e^{j\phi°} . e^{j\omega t}$

$e^{j\omega t}$ é "constante"

Representação:

- $V = V_m . e^{j\theta} = V_m . \angle \theta°$
- $I = I_m . e^{j\phi} = I_m . \angle \phi°$

$X = X_m \angle K°$ → Fase
→ amplitude

Exemplo:

- $v(t) = V_m . \cos(\omega t + \theta)$ V $\leftrightarrow$ $V = V_m \angle \theta$
- $i(t) = I_m . \cos(\omega t + \phi)$ A $\leftrightarrow$ $I = I_m \angle \phi$