

Fundamentos de Transformadores y Máquinas Eléctricas

Dr. Lionel R. Orama Exclusa, PE

Clase 1

Repaso de Fasores

Dominio del Tiempo

$$v(t) = V_m \cos(\omega t + \delta)$$

$$i(t) = I_m \cos(\omega t + \phi)$$

V_m y I_m - valores pico (o máximos)

ω - frecuencia angular $[\text{rad/s}]$

$$\omega = 2\pi f$$

f - frecuencia del sistema $[1/s]$

$T = 1/f$ - periodo de la señal $[s]$
(¿cuánto tarda en repetirse?)

δ y ϕ - ángulos de fase

- Notas:
- 1) Para el análisis asumiremos que nuestras señales son senosoides puros.
 - 2) La frecuencia permanece constante.

Figura 1

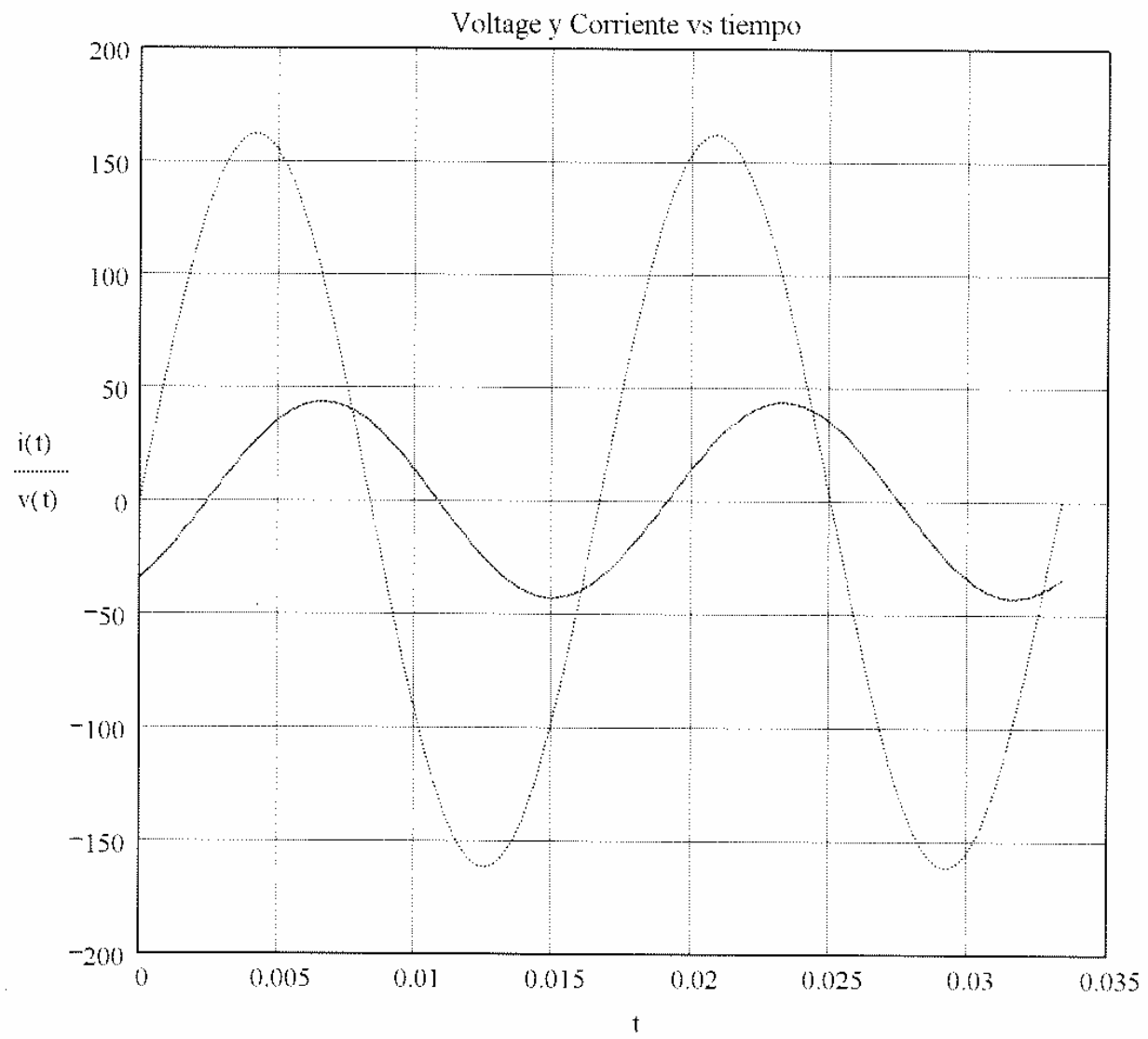
Definimos : $(\phi - \delta) = \Theta$ ángulo de desplazamiento

- El valor promedio de $v(t)$ se define como:

$$v_{\text{prom}} = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) dt$$

- El valor efectivo de $v(t)$ se define como:

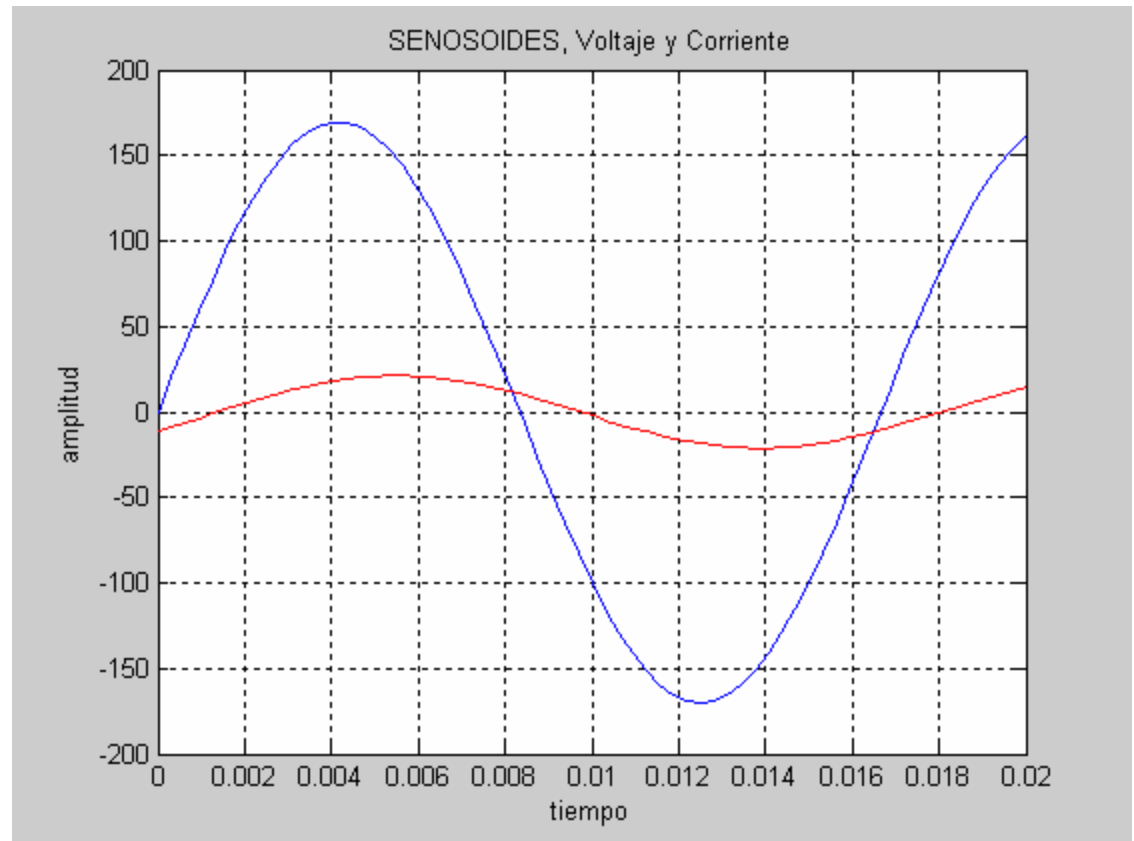
$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2(t) dt} \quad (\text{RMS})$$



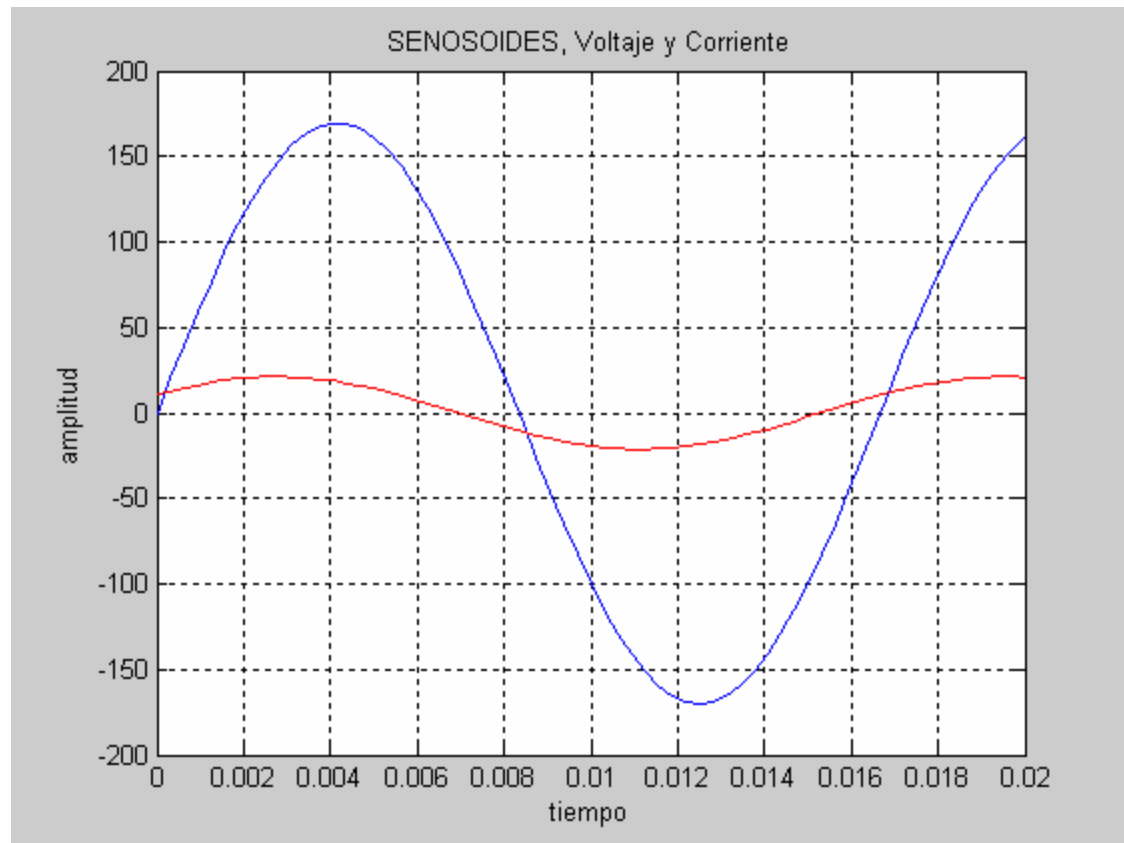
```

>>t=[0:.0003125:.02];
>>vt=120*sqrt(2)*sin(377*t);
>> it=15*sqrt(2)*sin(377*t-pi/6);
>> plot(t,vt,'b',t,it,'r'),grid
>> title('SENOSOIDES, Voltaje
>> y Corriente')
>> ylabel('amplitud')
>> xlabel('tiempo')

```



atrasada



```
>> it=15*sqrt(2)*sin(377*t+pi/6);  
adelantada
```

RMS para senoide puro :

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

Defn:

Fasor :

- Representación en el dominio de la frecuencia de una señal senoidal (voltajes y corrientes).
- Se representan por un # complejo.

I. Forma polar

$$|M_{rms}| \angle \theta$$

II. Forma rectangular

$$A + jB$$

III. Forma exponencial

$$|M_{rms}| e^{j\theta}$$

Ejemplo:

$$\underbrace{5\sqrt{2}}_{\text{pico}} \cos(\omega t + (-36.9^\circ))$$

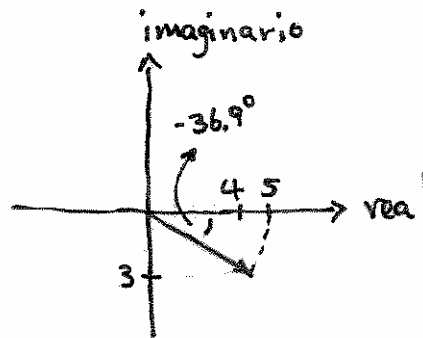
$$; V_{\text{rms}} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

I. $\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \angle -36.9^\circ$

II. $4 - j3$

III. $5e^{-j(36.9^\circ)}$

Gráficamente,



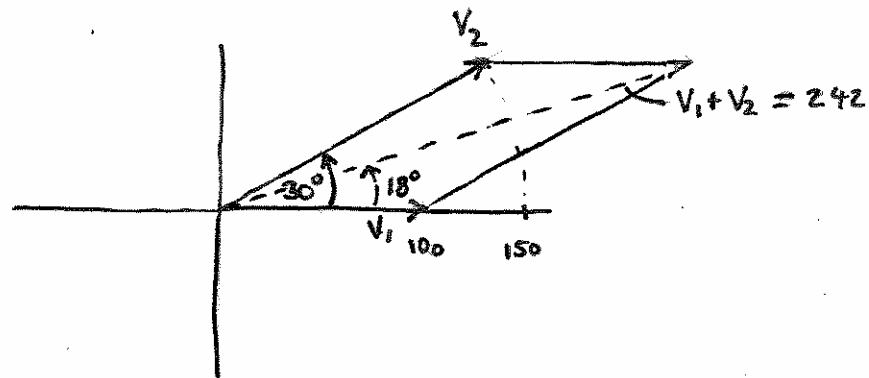
Ejemplo:
$$\left. \begin{aligned} V_1(t) &= 100\sqrt{2} \cos(377t) \\ V_2(t) &= 150\sqrt{2} \cos(377t + \frac{\pi}{6}) \end{aligned} \right\} \text{ dominio del tiempo}$$

$$\bar{V}_1 = V_{rms} \angle \theta = 100 \angle 0^\circ$$

$$\bar{V}_2 = V_{rms} \angle \phi = 150 \angle 30^\circ$$

¿Cuánto es $V_1(t) + V_2(t)$?

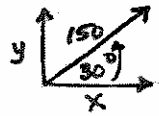
I. Gráficamente



II. Cambiando V_1 y V_2 a coordenadas rectangulares

$$\bar{V}_1 = 100 \angle 0^\circ$$


$$= 100 + j0 = 100$$

$$\bar{V}_2 = 150 \angle 30^\circ$$


$$x = 150 \cos(30) = 129.9$$

$$y = 150 \sin(30) = 75$$

$$\bar{V}_2 = 129.9 + j75$$

$$\bar{V}_1 + \bar{V}_2 = (100 + j0) + (129.9 + j75) = 230 + j75$$

$$\bar{V}_1 + \bar{V}_2 = 242 \angle 18^\circ$$

$$v_1(t) + v_2(t) = 242 \sqrt{2} \cos(377t + 18^\circ)$$

