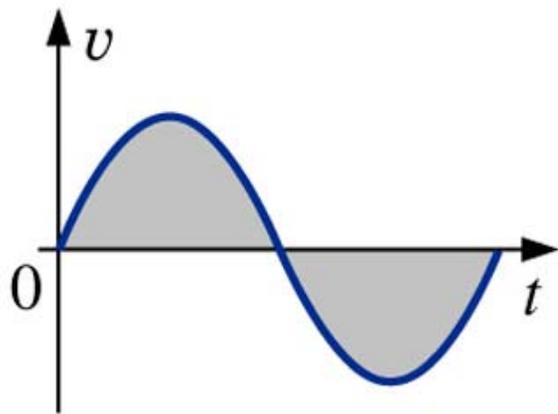
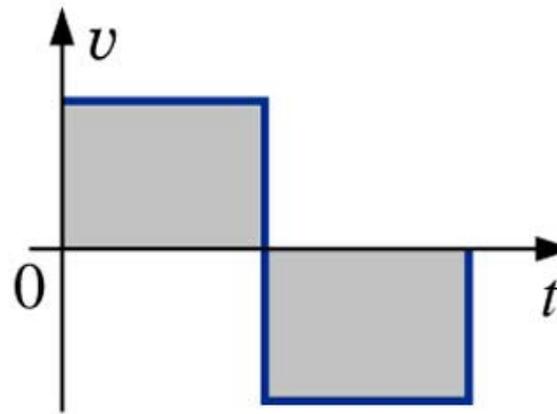


Parâmetros de uma forma de onda senoidal

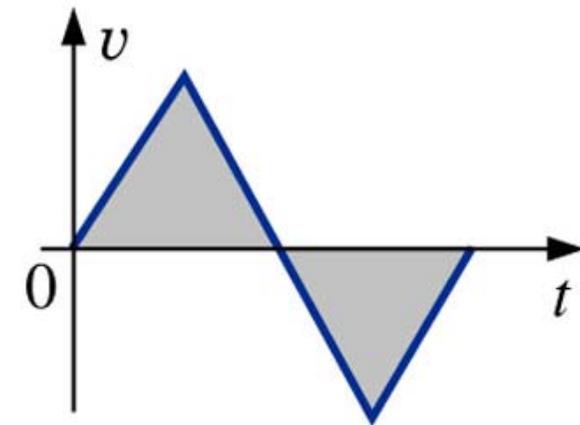
Formas de onda alternadas:



Sinusoidal



Square wave



Triangular wave

Forma de onda:

Gráfico de uma grandeza em função de uma variável como o tempo, posição, graus, radianos, temperatura, entre outros.

Valor de pico

Valor de pico:

Valor máximo de uma função medido a partir do nível zero.

Valor pico a pico:

Diferença entre os valores dos picos positivo e negativo, isto é, a soma dos módulos das amplitudes positiva e negativa.

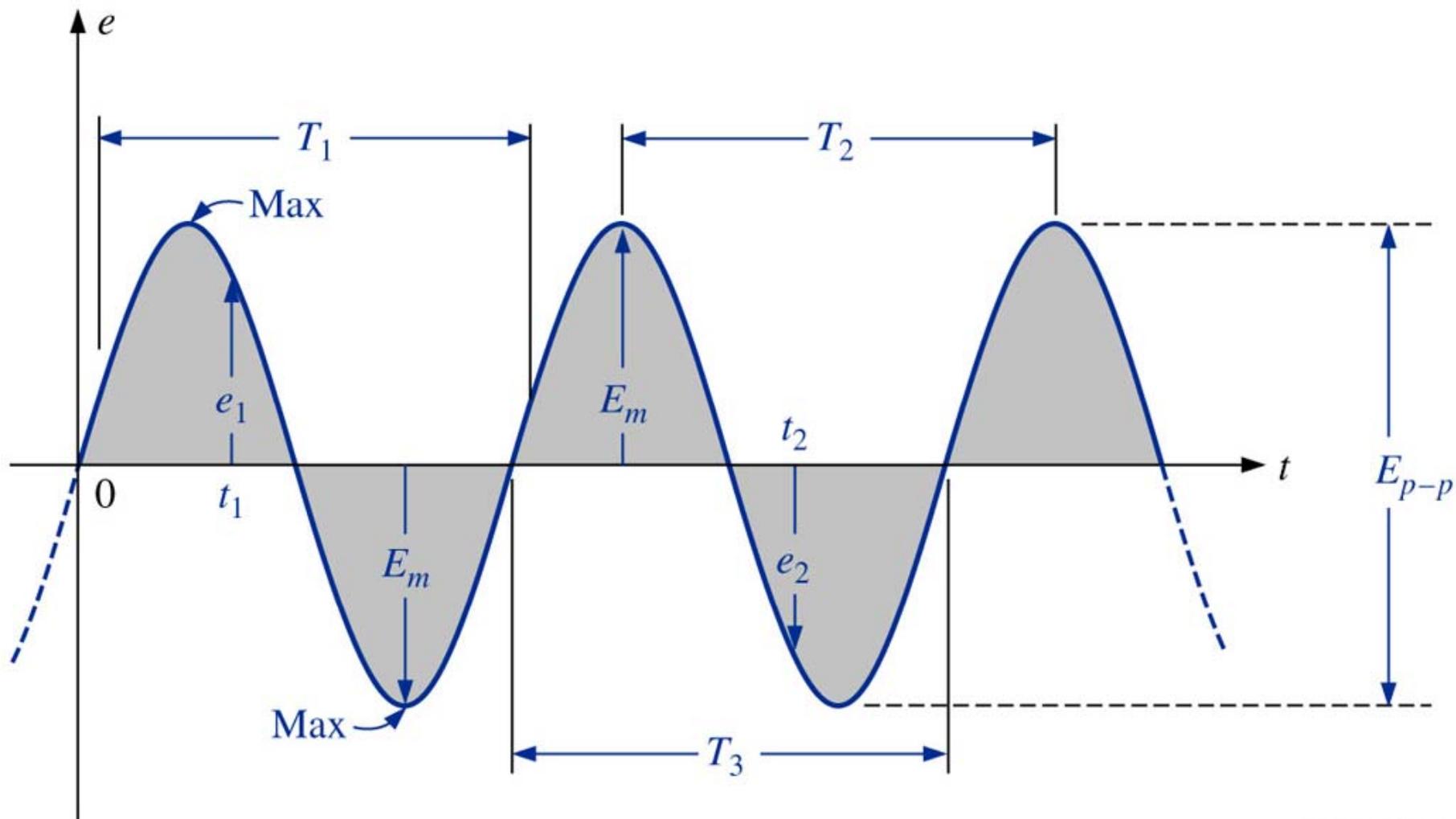
Amplitude de pico:

Valor máximo de uma forma de onda em relação ao valor médio.

$$V_{pp} = 2 \cdot V_p$$

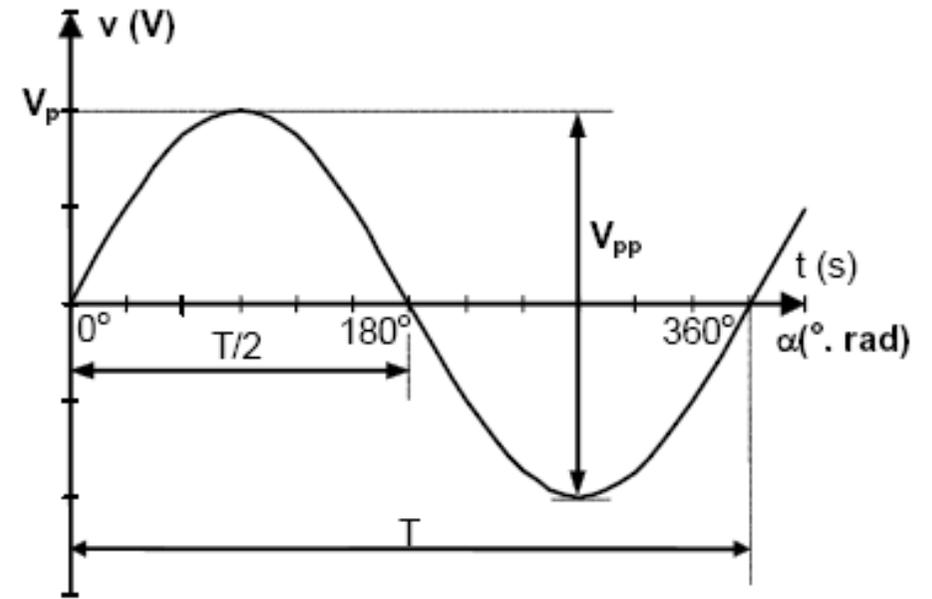
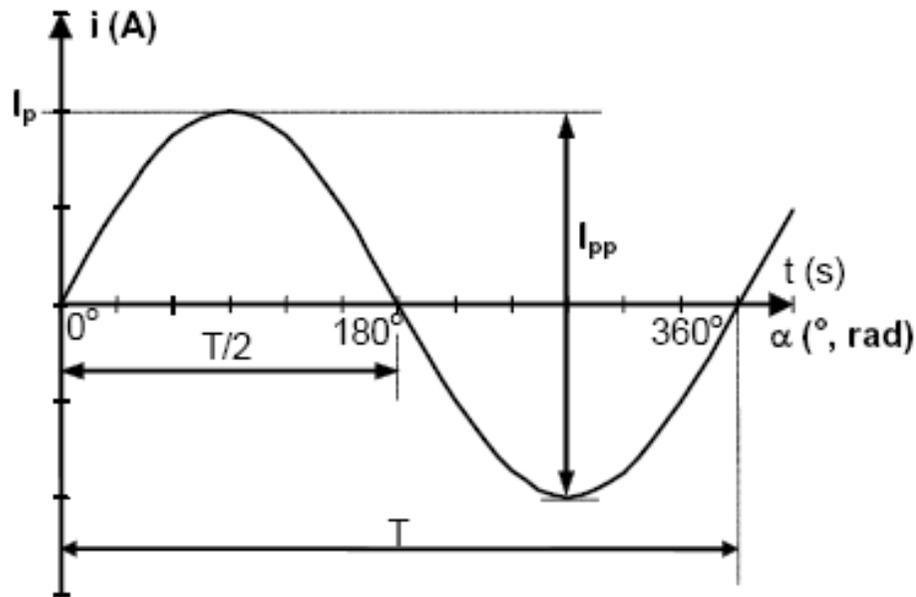
Valor de pico

Amplitudes de uma onda senoidal:



Valor de pico

Tensão e corrente senoidais:



Período e Frequência

Período (T):

Intervalo de tempo entre repetições sucessivas de uma forma de onda periódica.

Ciclo:

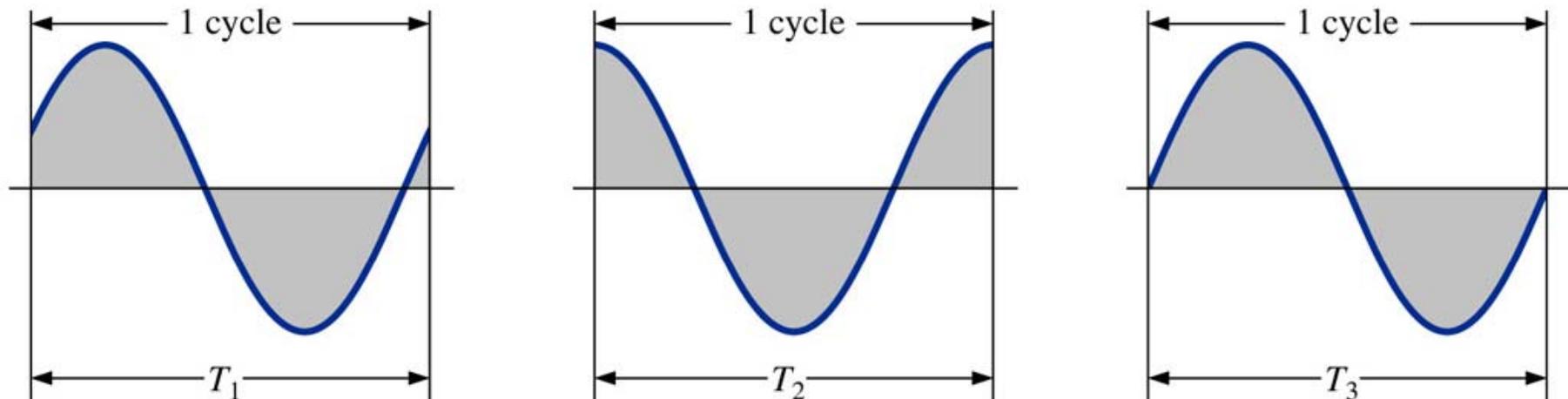
Parte de uma forma de onda contida em um intervalo de tempo igual a um período.

Forma de onda periódica:

Forma de onda que se repete continuamente após um certo intervalo de tempo constante.

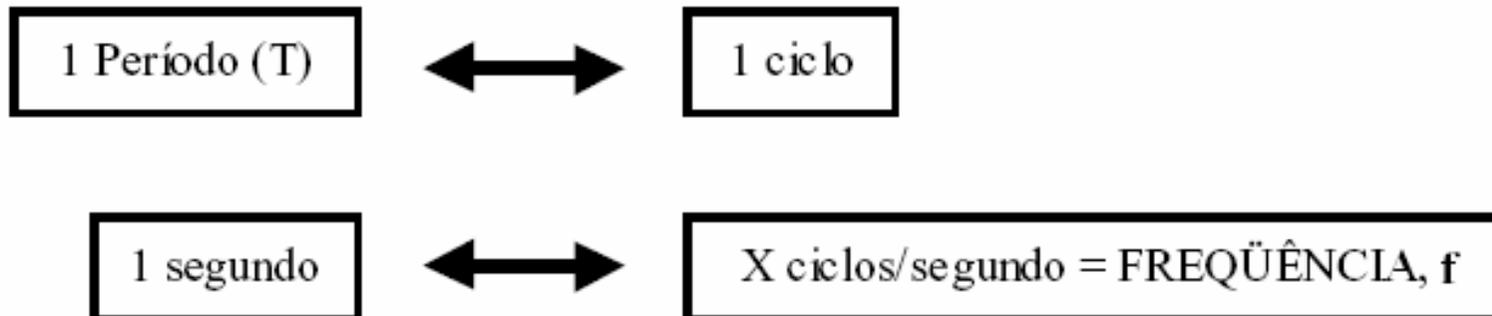
Período e Frequência

Definição de um ciclo e período de uma forma de onda:



Período e Frequência

Relação período x frequência:



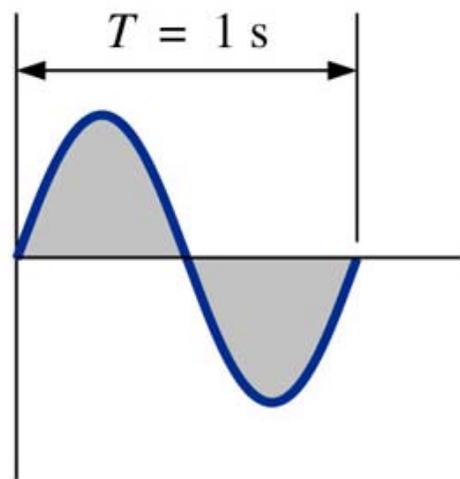
$$T \times f = 1 \times 1$$

$$f = \frac{1}{T}$$

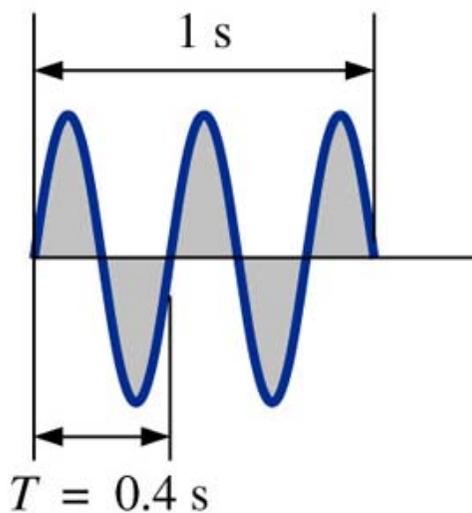
1 hertz (Hz) = 1 ciclo por segundo (c/s)

Período e Frequência

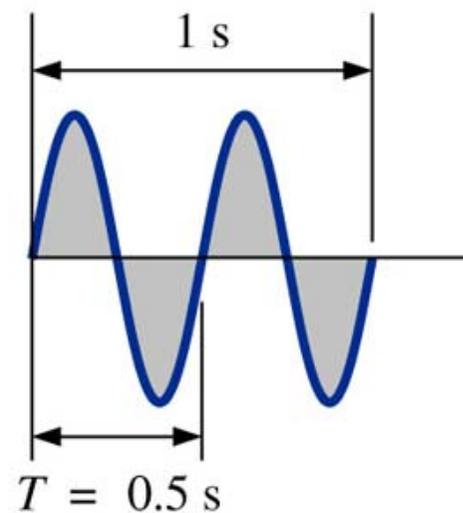
Efeito da mudança de frequência sobre o período:



(a)



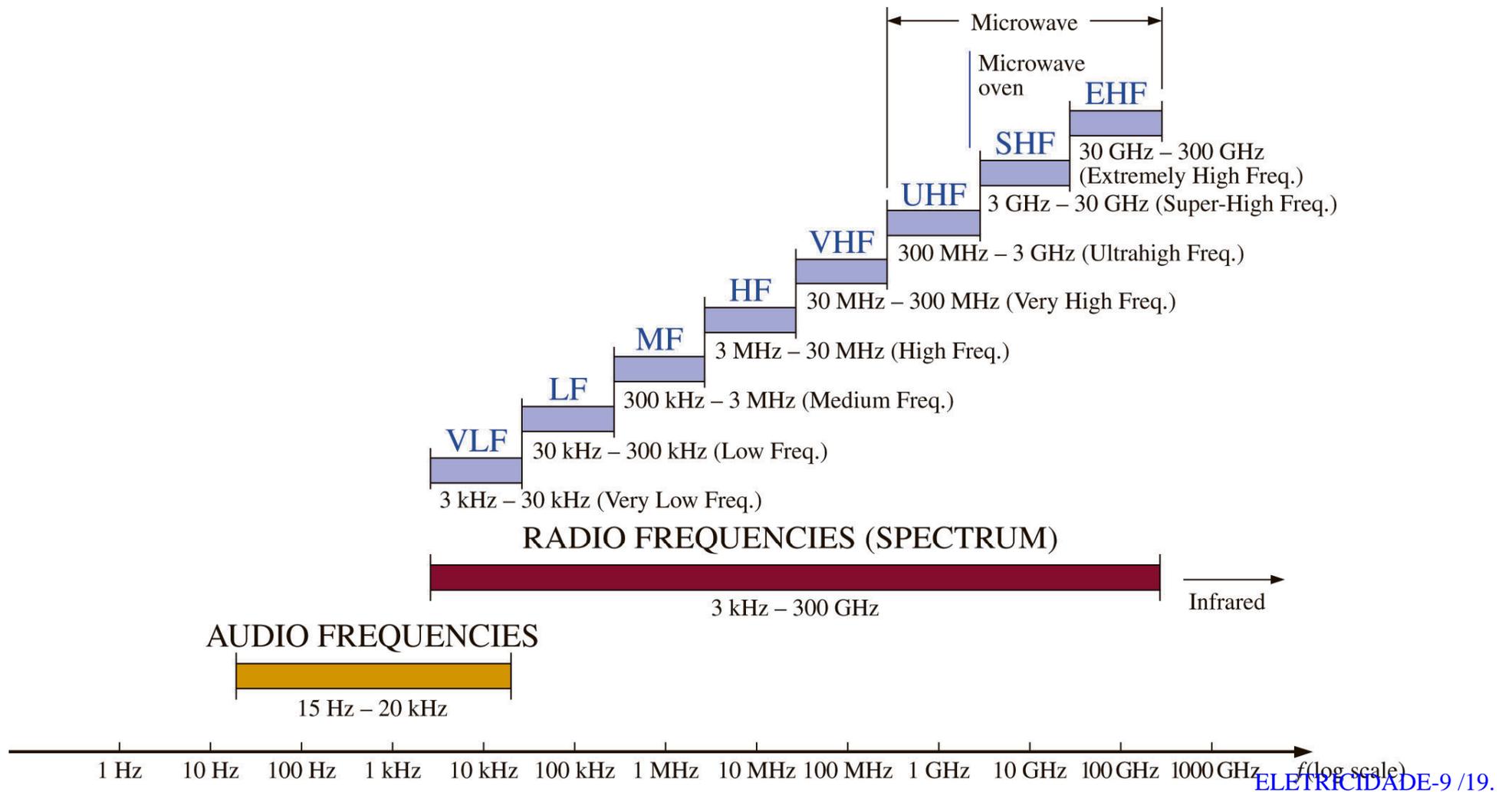
(b)



(c)

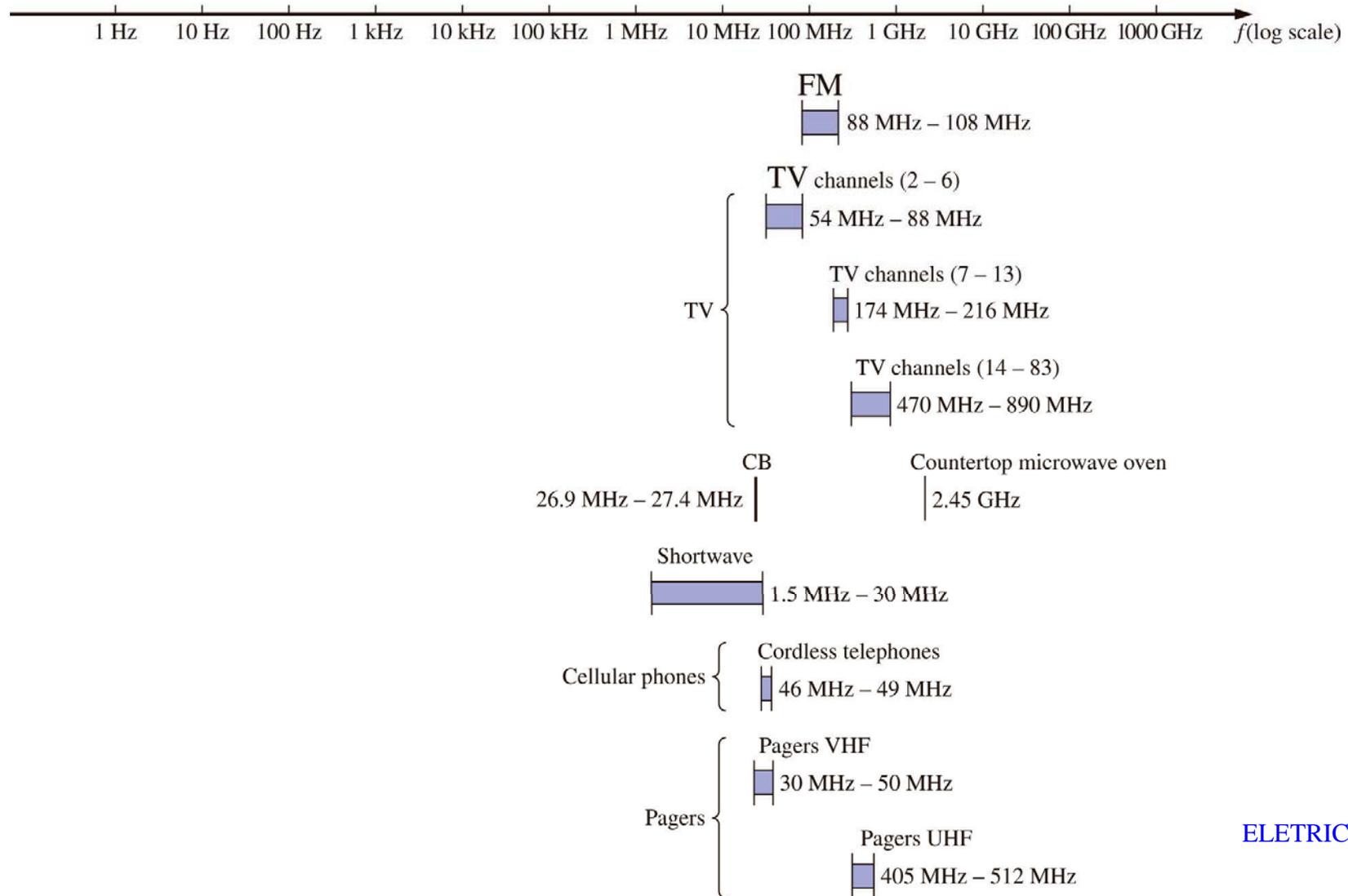
Período e Frequência

Faixas de freqüências e áreas de aplicação:

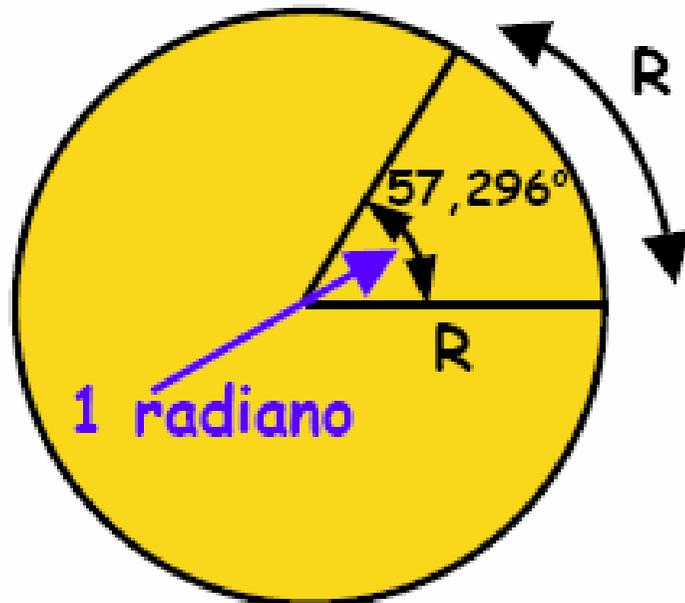


Período e Frequência

Faixas de freqüências e áreas de aplicação:



Frequência angular ou velocidade angular



$$\pi = \frac{C}{D} = 3,141592654$$

$$C = 2 \cdot \pi \cdot R$$

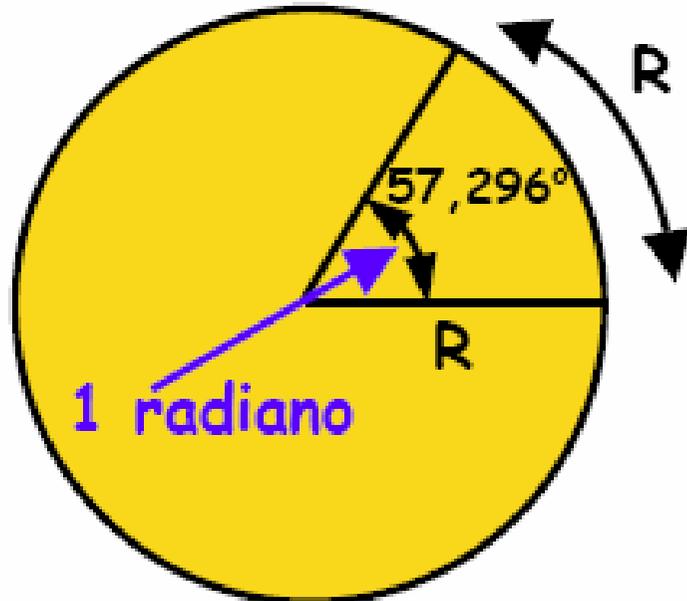
$$1 \text{ rad} = 57,296^\circ$$

$$2\pi \text{ rad} = 6,28 \text{ rad} = 360^\circ$$

$$\text{Radianos} = \left(\frac{\pi}{180} \right) \times \text{graus}$$

$$\text{Graus} = \left(\frac{180}{\pi} \right) \times \text{radianos}$$

Frequência angular ou velocidade angular



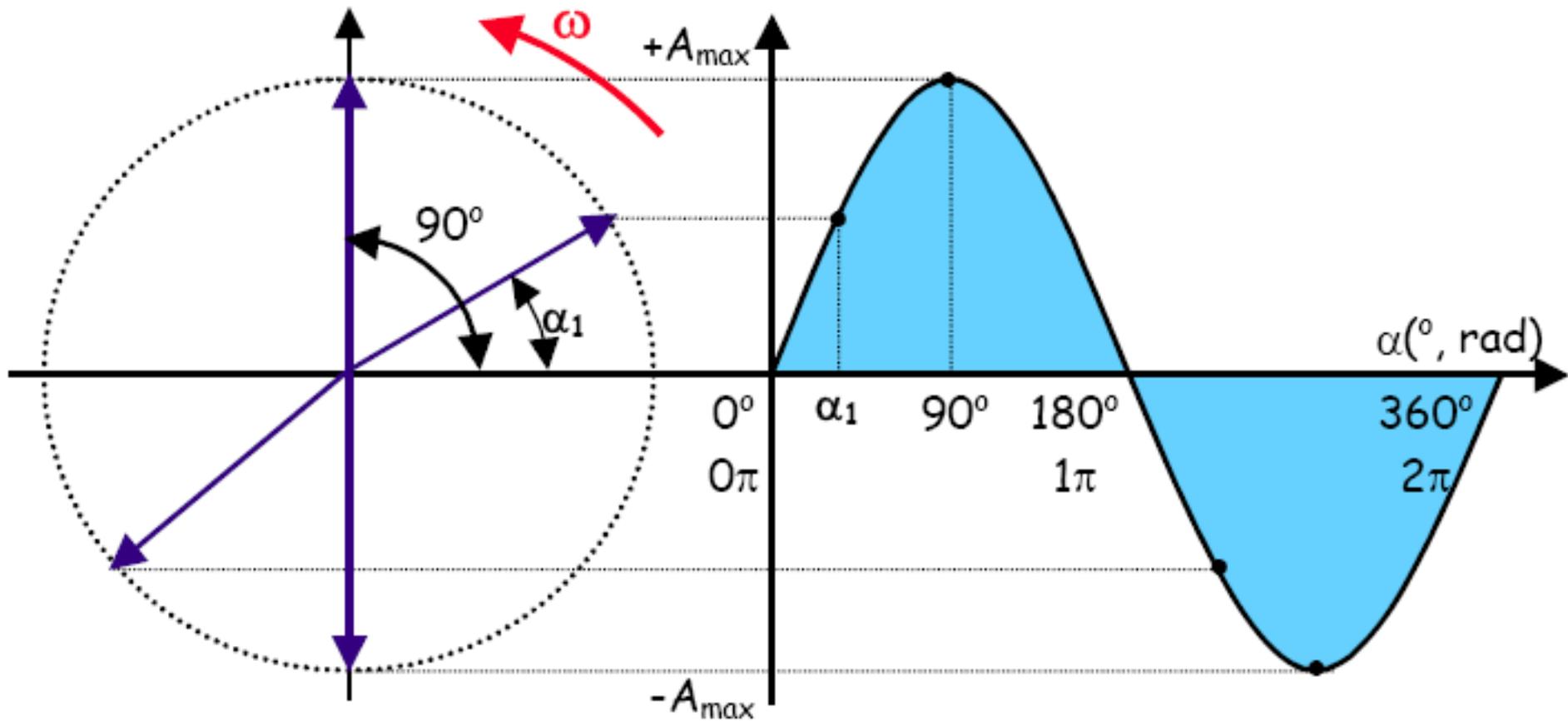
$$\omega = \frac{\text{distância}(\text{°}, \text{rad})}{\text{tempo}(\text{s})}$$

$$\omega = \frac{\alpha}{t}$$

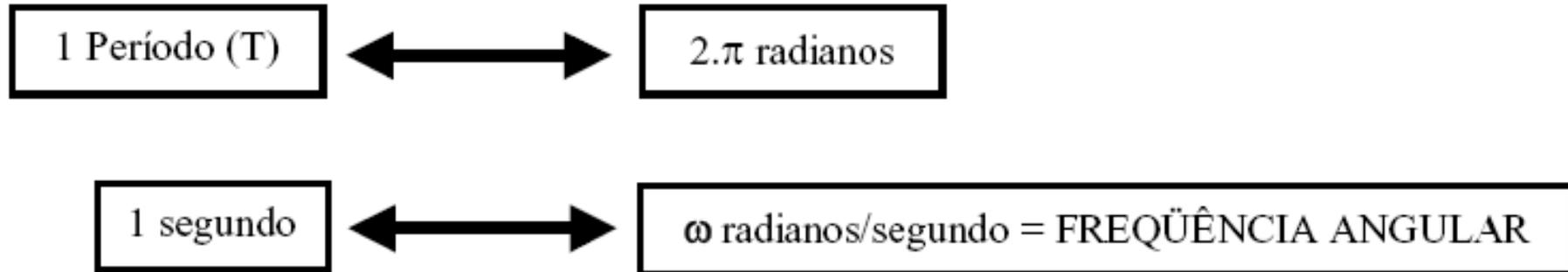
$$\alpha = \omega \cdot t$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = 2 \cdot \pi \cdot f$$

Frequência angular ou velocidade angular



Frequência angular ou velocidade angular



$$T \times \omega = 1 \times 2 \pi$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

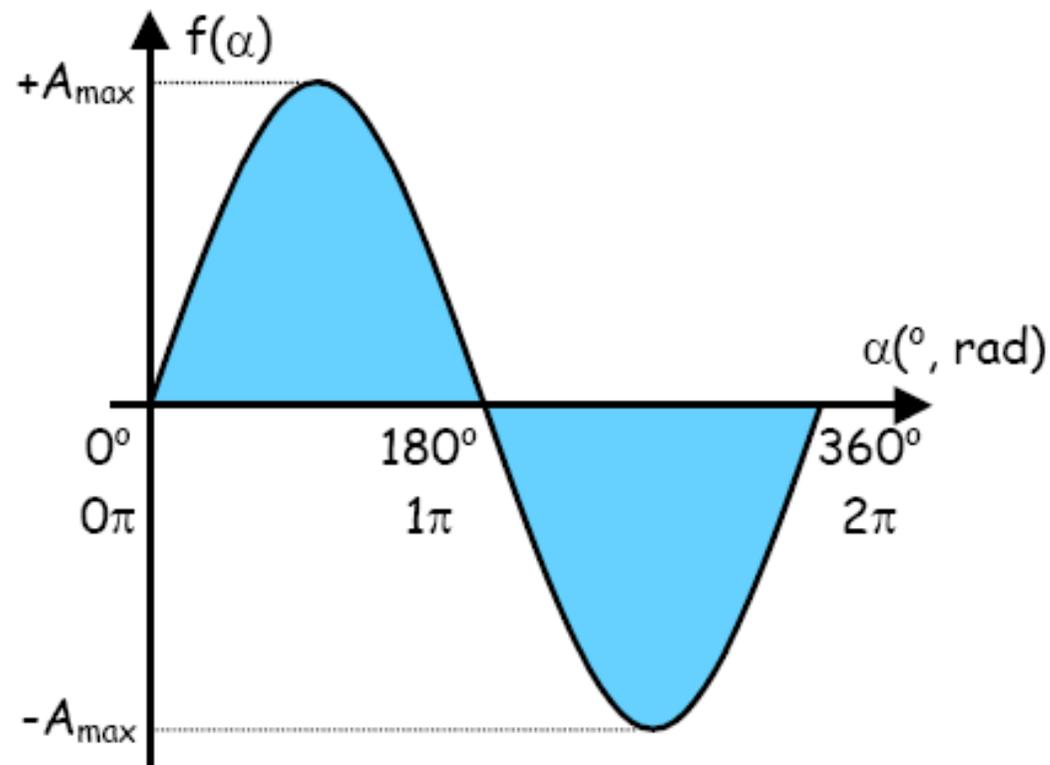
$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

Unidade: rad/s

Função matemática da tensão e corrente

$$f(\alpha) = A_{\max} \cdot \text{sen}(\alpha)$$

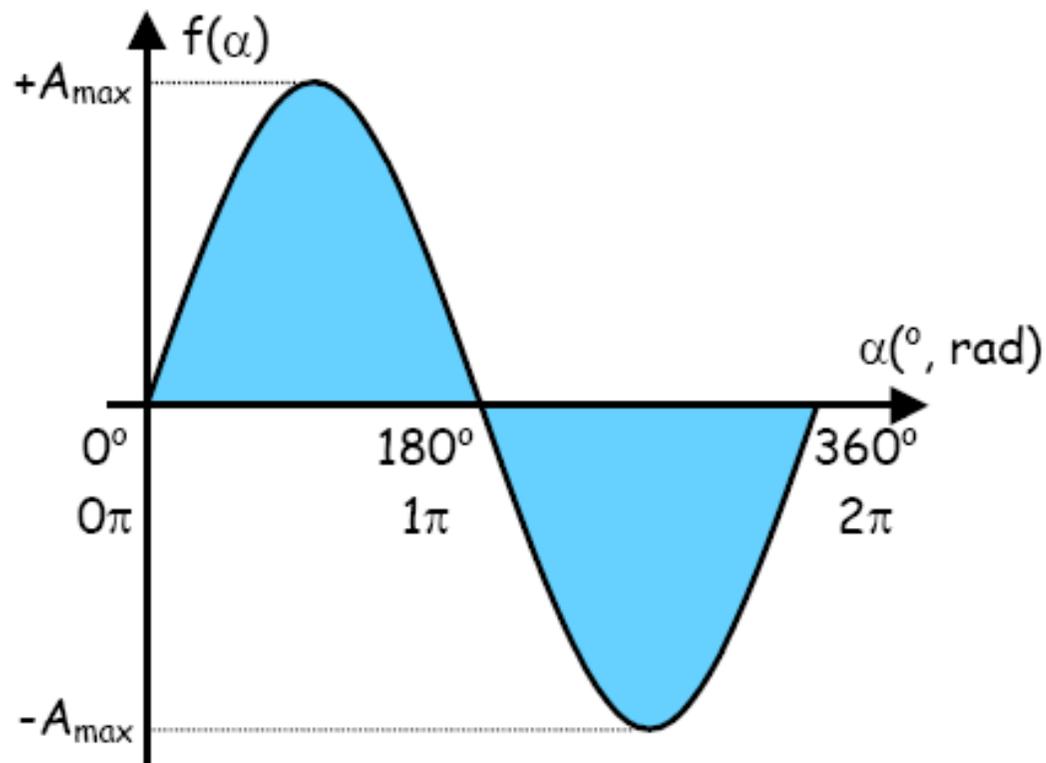
$$f(\alpha) = A_{\max} \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$



Função matemática da tensão e corrente

$$f(\alpha) = A_{\max} \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$f(\alpha) = A_{\max} \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$



$$\alpha = 2\pi \text{ rad}$$

$$\frac{2\pi}{\alpha} = \frac{1T}{t}$$

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi \cdot t}{T} = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot t = \omega \cdot t$$

$$\alpha = \omega \cdot t$$

Tensões e correntes instantâneas

$$v(\alpha) = V_p \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$v(t) = V_p \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

$v(t)$ – tensão instantânea (V)

V_p - tensão de pico (V);

ω - frequência angular (rad/s);

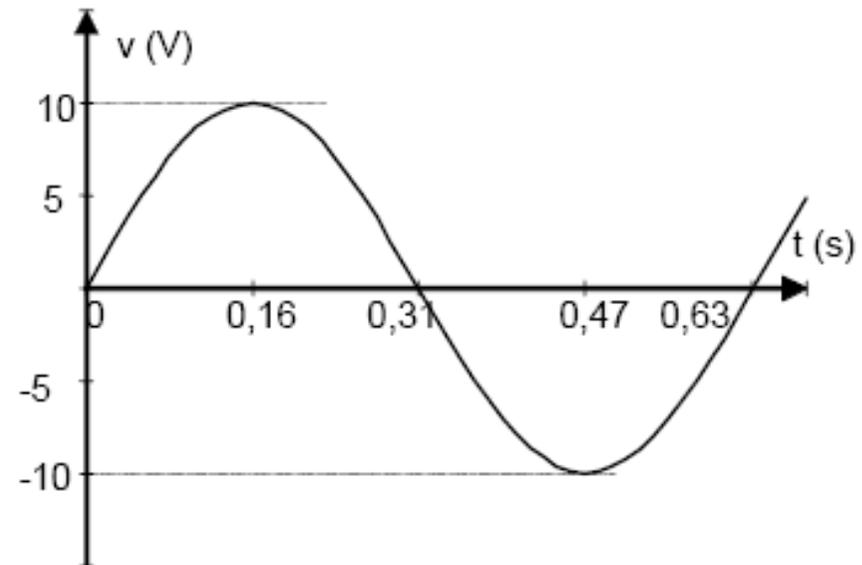
t – instante de tempo (s).

Tensões e correntes instantâneas

Exemplo – A partir da expressão esboçar o gráfico:

$$v(t) = 10 \cdot \text{sen}(10 \cdot t)$$

tempo t (s)	posição angular $\omega \cdot t$ (rad)	tensão instantânea v(t) (V)
0,00	0,00	0,00
0,0785	0,785 ($\pi/4$)	7,09
0,157	1,57 ($\pi/2$)	10,0
0,235	2,35 ($3\pi/4$)	7,09
0,314	3,14 (π)	0,00
0,392	3,92 ($5\pi/4$)	-7,09
0,471	4,71 ($3\pi/2$)	-10,0
0,549	5,49 ($7\pi/4$)	-7,09
0,628	6,28 (2π)	0,00



Tensões e correntes instantâneas

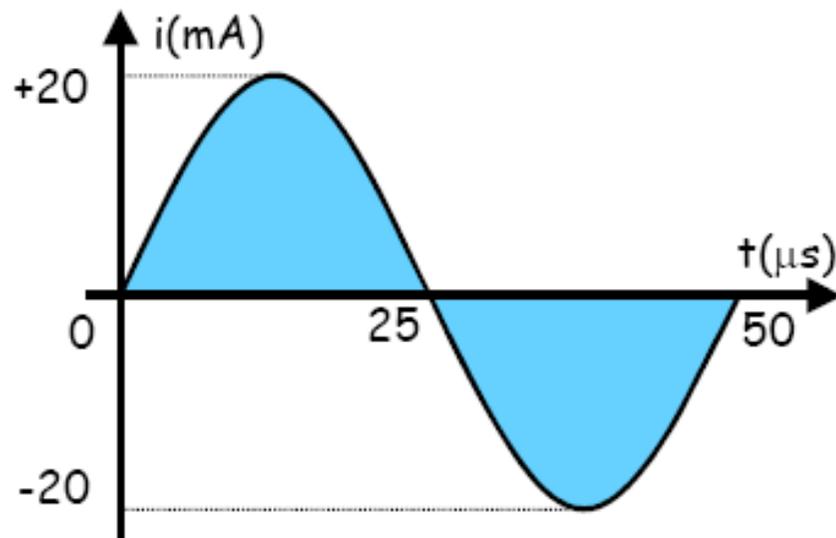
$$i(t) = I_p \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

I_p - corrente de pico (A);

ω - frequência angular (rad/s);

t - instante de tempo (s).

Exemplo – A partir da forma de onda obter a expressão:



$$T = 50\mu\text{s}$$

$$f = 1/T = 20\text{kHz}$$

$$\omega = 2\pi f = 125663,7\text{rad/s}$$

$$I_p = 20\text{mA}$$

$$i(t) = 20 \cdot \text{sen}(125663,7 \cdot t) \text{ mA}$$