

Parcía #01

1 Punto)

Tenemos:

- Un microprocesador de 5 bits con entrada analógica entre -3.3 y $5V$.

- Señal a digitalizar:

$$X(t) = 20 \sin(7t - \pi/2) - 3 \cos(5t) + 2 \cos(10t)$$

- Diseñar el sistema de acondicionamiento (escalado y desplazamiento) para que la señal se digitalice correctamente.
- Presentar graficar y simulaciones (al menos 2 periodos de la señal total)

Analizar la señal:

- Determinar el periodo de la señal:

- $\sin(7t - \pi/2) \rightarrow \omega_1 = 7 \text{ rad/s} \rightarrow F_1 = 7/2\pi \text{ Hz}$

- $\cos(5t) \rightarrow \omega_2 = 5 \text{ rad/s} \rightarrow F_2 = 5/2\pi \text{ Hz}$

- $\cos(10t) \rightarrow \omega_3 = 10 \text{ rad/s} \rightarrow F_3 = 10/2\pi \text{ Hz}$

El periodo Fundamental T es el (mcm)

$$T_1 = 2\pi/7, \quad T_2 = 2\pi/5, \quad T_3 = 2\pi/10$$

$$T = \text{MCM}\left(\frac{2\pi}{7}, \frac{2\pi}{5}, \frac{2\pi}{10}\right) = (2\pi) \cdot \text{MCM}\left(\frac{1}{7}, \frac{1}{5}, \frac{1}{5}\right)$$

$$MCM(7, 5, 10) = 70$$

$$T = 2\pi \cdot \frac{1}{1/70} = 2\pi \cdot 70 = 140\pi \text{ s}$$

Rango de la señal

$$\text{Amplitudes máximas: } |-20| + |-3| + |2| = 25$$

Rango estimado entre $+25$ y -25

Acondicionamiento: Se necesita escalar y desplazar la señal entre $-3,3\text{V}$ y 5V

$$\text{Rango del ADC} = 5 - (-3,3) = 8,3\text{V}$$

$$\text{Factor de escala } K = 8,3/50 = 0,166$$

mover el centro de la señal desde 0 a

$$\frac{5 + (-3,3)}{2} = 0,85\text{V}$$

transformación ideal

$$x_{\text{acond}}(t) = 0,166 \cdot x(t) + 0,85$$

Digitalización:

microprocesador de 5 bits $\rightarrow 2^5 = 32$ niveles

$$\text{resolución: } 8,3/32 = 0,259\text{V Por nivel}$$

Cuantización:

$$\text{nivel} = \left\lceil \frac{x_{\text{acond}}(t) + 3,3}{0,259} \right\rceil$$