Análisis de Sistemas Lineales: Tercera Parte

Ebert Brea

28 de julio de 2014

Contenido

1. Análisis de sistemas en el Dominio de la Frecuencia

Problema 1.1. *Sea la señal de excitación mostrada por la Figura 1.1 con frecuencia fundamental igual a* ω_0*, la cual es procesada por el sistema de la Figura 1.2, donde* $k = 1$ V.

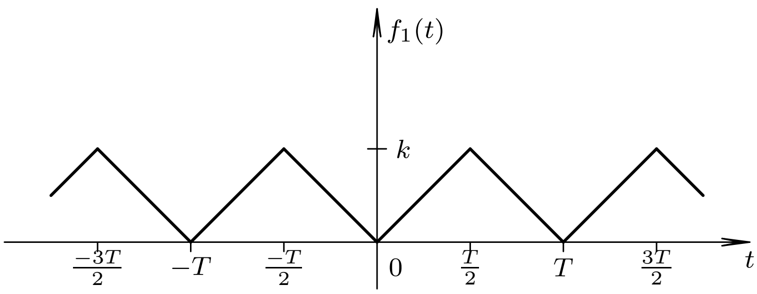

Figura 1.1: Señal de excitación

Si la señal $f_2(t) = -1$ V *para todo* $t \in \mathbb{R}$*, y la función de transferencia* $H(\omega)$ *es definida por la Ecuación* (1.1)

$$H(\omega) = \begin{cases} \mathrm{p}_{\omega_0}(\omega), & \forall |\omega| < \omega_0; \\ \mathrm{p}_{5\omega_0}(\omega) e^{j\frac{\pi}{4}(\operatorname{sgn}(\omega) - \frac{\omega}{\omega_0})}, & \forall \omega_0 < |\omega| < 5\omega_0. \end{cases} \tag{1.1}$$

© Copyright 2014 por Ebert Brea.

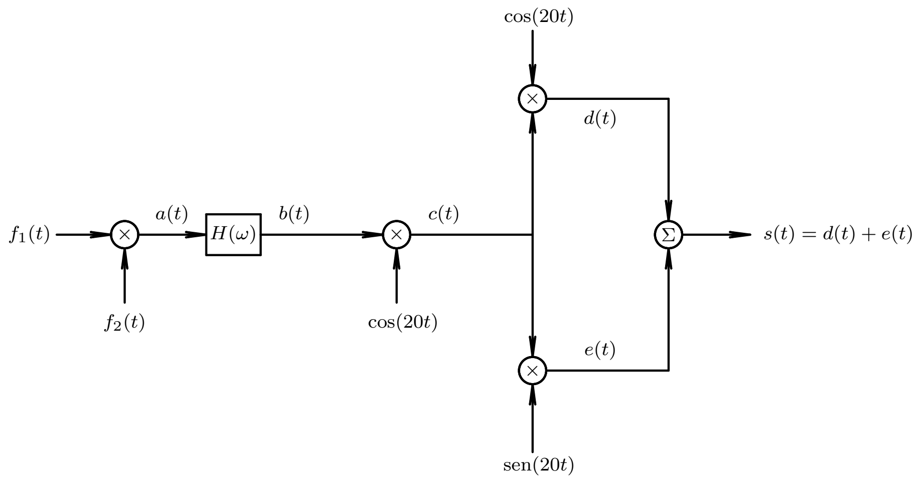

Figura 1.2: Sistema de modulación

Entonces, determine:

a) el espectro de la señal $a(t)$*;*

b) el espectro de la señal $b(t)$*;*

c) el espectro de la señal $c(t)$*;*

d) el espectro de la señal $d(t)$*;*

e) el espectro de la señal $e(t)$*;*

f) la potencia promedio de la señal $b(t)$*;*

g) la potencia promedio de la señal $s(t)$*.*

2. Análisis de Sistemas No Lineales

Problema 2.1. *Sea el sistema mostrado en la Figura 2.1*

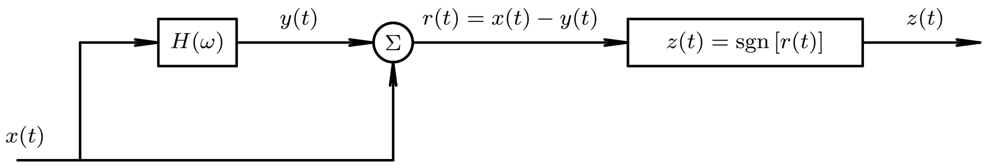

Figura 2.1: Sistema digitalizador

Si la función de transferencia $H(\omega)$ *contenida en el sistema es definida por*

$$H(\omega) = \mathrm{p}_5(\omega + 30) + \mathrm{p}_5(\omega - 30), \quad \forall \omega \in \mathbb{R}, \tag{2.1}$$

y si el espectro de la señal $x(t)$ *está dado por*

$$X(\omega) = \sum_{\substack{n=-\infty \\ n\ impar}}^{\infty} \frac{1}{jn} \delta(\omega - n10), \quad \forall \omega \in \mathbb{R}. \tag{2.2}$$

© Copyright 2014 por Ebert Brea.

Entonces, la potencia promedio normalizada de $r(t)$ es

A) $\dfrac{1}{2\pi^2}\left(1+\sum\limits_{\substack{n=5\\ n \text{ impar}}}^{\infty}\dfrac{1}{n^2}\right)$

B) $\dfrac{1}{2\pi^2}\sum\limits_{\substack{n=5\\ n \text{ impar}}}^{\infty}\dfrac{1}{n^2}$

C) $\dfrac{1}{2\pi^2}\sum\limits_{\substack{n=1\\ n \text{ impar}}}^{\infty}\dfrac{1}{n^2}$

D) ninguna de las anteriores.

Problema 2.2. *Con base a la Problema 2.1. Se tiene entonces que la serie trigonométrica de Fourier de $z(t)$ viene dada por*

A) $\sum\limits_{\substack{n=1\\ n \text{ impar}}}^{\infty}\dfrac{4}{n\pi}\cos(10nt), \quad \forall\, t \in \mathbb{R}.$

B) $\sum\limits_{\substack{n=1\\ n\neq 3\\ n\text{impar}}}^{\infty}\dfrac{4}{n\pi}\operatorname{sen}(10nt), \quad \forall\, t \in \mathbb{R}.$

C) $\sum\limits_{\substack{n=1\\ n \text{ impar}}}^{\infty}\dfrac{4}{n\pi}\operatorname{sen}(10nt), \quad \forall\, t \in \mathbb{R}.$

D) ninguna de las anteriores.

3. Transformada Discreta de Fourier

Problema 3.1. *Sea $f[n] : \mathbb{Z} \to \mathbb{R}$ definida por*

$$f[n] = \sum_{m=0}^{11} f_m \delta[n-m], \quad \forall n = 0, 1, \ldots, 11, \tag{3.1}$$

donde la secuencia f_m es

$$f_m = \{6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0\}. \tag{3.2}$$

Para la función $f[n]$, determine todas las ecuaciones requeridas para hallar la transformada discreta de Fourier, empleando hasta donde sea posible la transformada rápida de Fourier base 2 en su forma no canónica.

© Copyright 2014 por Ebert Brea.