EA614 - Teste 2

Gustavo Nascimento Soares 217530

1. $x(t) = \begin{cases} 1 - \frac{4}{T}t, & \text{se } 0 \leq t \leq \frac{T}{4} \\ 0, & \text{se } \frac{T}{4} \leq t \leq T \end{cases}$

a) $y(t) = x(t + \frac{T}{4}) + x(-t + \frac{T}{4})$

b) $a_k = e^{jk\omega_0 \frac{T}{4}} (c_k + c_{-k})$

2. $\frac{dx(t)}{dt} = \begin{cases} -\frac{8}{T^2}(4t + T), & \text{se } -T/2 \leq t \leq 0 \\ \frac{8}{T^2}(4t - T), & \text{se } 0 \leq t \leq T/2 \end{cases}$

Seja $x_2$ a onda triangular: $x_2(t) = \begin{cases} \frac{2}{T}t + 1, & \text{se } -T/2 \leq t \leq 0 \\ -\frac{2}{T}t + 1, & \text{se } 0 \leq t \leq T/2 \end{cases}$

$\frac{dx(t)}{dt} = \frac{16}{T} x_2(t - \frac{T}{2}) - \frac{8}{T}$;

Seja $a_k$ os coeficientes da Série de Fourier de $x_2(t)$.

$a_k = \begin{cases} 1/2, & \text{se } k = 0 \\ \frac{1}{k^2\pi^2}(1 - \cos k\pi), & \text{se } k \neq 0 \end{cases}$

$\therefore d_k = \begin{cases} \frac{8}{T}(2a_0 - 1), & \text{se } k = 0 \\ \frac{8}{T}(2a_k e^{-jk\omega_0 T/2} - 1), & \text{se } k \neq 0 \end{cases}$

$\therefore c_k = \frac{1}{jk\omega_0} d_k = \begin{cases} 0, & \text{se } k = 0 \\ \frac{8}{jk\omega_0 T}\left(\frac{2}{k^2\pi^2}(1 - \cos k\pi) e^{-jk\omega_0 T/2} - 1\right), & \text{se } k \neq 0 \end{cases}$

3. $y(t)$ será uma onda triangular. Isso porque $x(t)$ tem $T = 2 \cdot 10^{-4}$ s e $f = 5$ kHz. Como $f > 3{,}75$ kHz $= f_c$, o sinal será distorcido. E como filtros passa-baixas são integradores, um sinal quadrado será distorcido para uma onda triangular.

$y(t) = \sum_{k=\langle N \rangle} a_k H(\omega) e^{j\omega n}$ em que $a_k$ são os coeficientes da série de Fourier de $x(t)$ e $H(\omega) = \frac{1}{1 + 2\pi(3{,}75 \cdot 10^3) j\omega}$ é a resposta em frequência do filtro.