

PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Teste Nº 1

2 de Maio de 2016

Duração: 1h30mn

1. Considere o sinal contínuo e periódico $x(t) = -2 + \cos(3\pi t) \cos(6\pi t)$.

{2.0v} (a) Represente graficamente o espectro de amplitude $|X(f)|$ e de fase $\angle X(f)$ do sinal $x(t)$.

{1.0v} (b) Qual é a expressão analítica do sinal discreto, $x[n]$, que se obtém quando $x(t)$ é amostrado com $F_s = 30$ Hz. Qual o período fundamental de $x[n]$?

{1.0v} (c) Considere que $x(t)$ é digitalizado com 16 bits por amostra, e com $F_s = 30$ Hz. Qual o tamanho do ficheiro produzido quando $x(t)$ tem uma duração de 5 minutos.

{2.0v} (d) Considere agora o sinal $y(t) = x(t - 1) + \sin(4\pi t + \frac{\pi}{5}) + 3$. Qual o período fundamental de $y(t)$? Represente graficamente o espectro de amplitude de $y(t)$.

2. Considere que X_k representa os coeficientes da série de Fourier do sinal $x(t)$

$$X_k = \begin{cases} \frac{e^{-j\pi k/3}}{jk + \sqrt{3}} & , \quad k = 0, \pm 1, \pm 3 \\ 0 & , \quad \text{caso contrário} \end{cases}$$

{2.0v} (a) Represente graficamente em função de k , $|X_k|$ e $\angle X_k$.

{3.0v} (b) Considerando que a frequência fundamental é 10 Hz, determine a expressão analítica de $x(t)$.

{2.0v} (c) Calcule a potência de $x(t)$ através da relação de Parseval.

3. Considere o sinal contínuo e periódico, $x(t)$ de período $T_0 = 3$ segundos, do qual se representa um troço na figura.

{3.0v} (a) Determine a série de Fourier de $x(t)$.

{2.0v} (b) Represente graficamente o espectro de amplitude e de fase.

{2.0v} (c) Seja $y(t) = 2x(t + \frac{1}{2}) + 1$. Represente graficamente $y(t)$. Calcule Y_k .

