Princípios de Comunicação

Prof. André Noll Barreto

Teste 2 – 2015/1 (07/04/2015)

Aluno:____

Matrícula: ____

Questão única

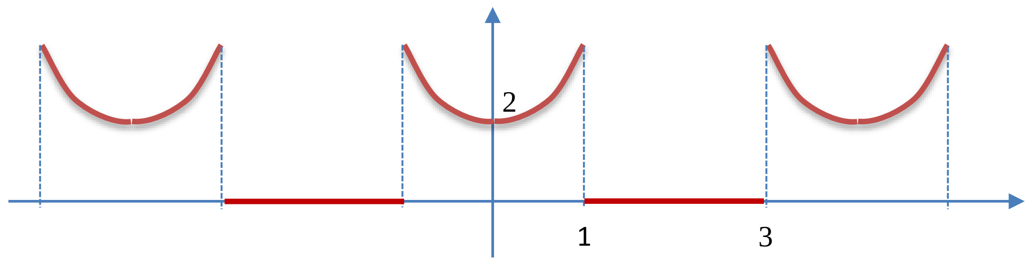
Dada a função

$$g_p(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} g(t-4k)$$

com $g(t) = \left(1 + e^{|t|}\right)u(t+1)u(1-t)$,

a) Esboce esta função
b) Ache sua série de Fourier trigonométrica
c) Calcule a porcentagem de potência contida no componente DC (*f*=0) e nos três primeiros harmônicos

a)



b) Pela série trigonométrica, com $T_0 = 4$

$$a_0 = \frac{1}{T_0}\int_{-1}^{1}\left(1 + e^{|t|}\right)dt = \frac{1}{2}\int_{0}^{1}\left(1 + e^{t}\right)dt = \frac{e}{2}$$

$$a_n = \frac{2}{T_0}\int_{-\mathbf{1}}^{\mathbf{1}}\left(\mathbf{1} + e^{|t|}\right)\cos(\pi n t/2)\,dt = \int_{0}^{1}\left(1 + e^{t}\right)\cos(\pi n t/2)dt$$

$$= \frac{2\sin(\pi n/2)}{\pi n} + \frac{2\left(e\,\pi\,n\sin\left(\frac{\pi n}{2}\right) + 2\,e\cos(\pi n/2) - 2\right)}{\pi^2 n^2 + 4}$$

E como a função é par

$$b_n = 0$$

e $g_p(t) = a_0 + \sum_{i=0}^{\infty} a_n \cos(\pi n t/2)$

c) A potência do sinal é

$P = \frac{1}{4}\int_{-1}^{1}\left(1+e^{|t|}\right)^2 dt = \frac{1}{2}\int_{0}^{1}(1+e^{t})^2 dt = \frac{1}{2}\left(1+2e+\frac{e^2-1}{2}-2\right)$=3,8155

Os termos dos três primeiros harmônicos são

$$a_1 = \frac{2}{\pi} + \frac{2(e\,\pi - 2)}{\pi^2+4} = 1{,}5797$$

$$a_2 = \frac{2(-2e-2)}{4\pi^2+4} = -0{,}3421$$

$$a_3 = \frac{-2}{3\pi} + \frac{2(-3e\,\pi - 2)}{9\pi^2+4} = -0{,}8073$$

$$= \frac{2\sin(\pi n/2)}{\pi n} + \frac{2\left(e\,\pi\,n\sin\left(\frac{\pi n}{2}\right) + 2\,e\cos(\pi n/2) - 2\right)}{\pi^2 n^2 + 4}$$

E a potência contida no componente DC e nos 3 primeiros harmônicos é

$$P_3 = a_0^2 + \frac{a_1^2}{2} + \frac{a_2^2}{2} + \frac{a_3^2}{2} = 3{,}4793 = 0{,}912\,P$$