

Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
Princípios de Comunicação - Prof. Paulo Hugo
2ª Chamada. 2017.2 06.12.2017

Só serão aceitas respostas com os devidos cálculos e/ou justificativas.

Questão 01. (3,0 pontos) Um sistema LIT causal e estável é descrito pela equação diferencial

$$-2\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 18y(t) = \frac{d^2}{dt^2}x(t) - 4\frac{d}{dt}x(t) + 9x(t).$$

- a) (1,5 pontos) Encontre a resposta em frequência, $H(\omega)$, e ao impulso, $h(t)$, do sistema.
b) (1,5 pontos) Qual a saída quando a entrada for $x(t) = e^{-3t}u(t)$?

Questão 02. (3,5 pontos) Um sinal AM-DSB $\phi(t) = m(t)\cos(4\pi 10^6 t)$ é encontrado num receptor formado de um único modulador em anel (*ring modulator*), que contém um gerador cuja saída é $c(t) = \cos(5\pi 10^5 t)$ e um filtro passa-faixa centrado em 250 kHz.

- a) (2,0 pontos) Mostre como é possível obter o sinal $\alpha m(t)\cos(5\pi 10^5 t)$ no receptor e ache o valor de α .
b) (1,5 pontos) Qual(is) os possíveis valores para frequência da portadora $c(t) = \cos(\omega_0 t)$ de forma a se ter uma componente da forma $\beta m(t)\cos(8,5\pi 10^6 t)$

OBS. Se ω_c é a frequência do gerador, $x(t)$ o sinal de entrada e $y(t)$ a saída da ponte de diodos, então $y(t) = \frac{4x(t)}{\pi} \left[\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} \cos((2n+1)\omega_c t) \right]$.

Questão 03. (3,5 pontos) Considere o sinal modulado em PM $\phi(t) = \sin(\omega_c t + 6\pi m(t) + 5\sin(5000\pi t))$, com $m(t)$ dado pela Figura ???. Na determinação das componentes harmônicas, considere o critério de significância de 5%.

- a) (1,0 ponto) Determine a largura de banda do sinal em banda base;
b) (1,0 ponto) Calcule o desvio de frequência e estime a largura de banda do sinal modulado;
c) (0,5 ponto) O sinal modulado pode ser classificado como NBFM ou WBFM?
d) (1,0 ponto) Se a amplitude do sinal em banda base triplicar, o que acontece com a largura de banda do sinal modulado?

Nota. O nível de significância de $\alpha\%$, significa que componentes frequenciais que tenham amplitude menor que $\alpha\%$ são desprezíveis, não influem mais no sinal de saída.

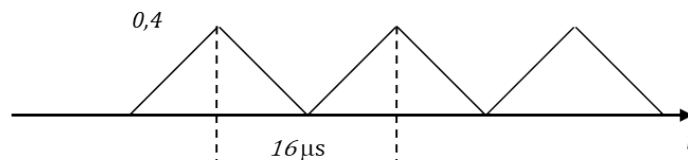


Figura 1: Figura da questão 04.

BOA PROVA!!!