

Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
Princípios de Comunicação - Prof. Paulo Hugo
2ª Chamada. 2018.1 25.06.2018

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

Questão 01. (2,0 pontos) Considere um sistema não linear, causal e estável, com entrada, $x(t)$ e saída, $y(t)$, cuja relação é dada por $y(t) = x(t/2) + \frac{1}{2}x^2(t)$. Se a entrada é $x(t) = \text{sinc}(200\pi t)$ e o nível de significância é 10%, determine:

- a. (1,0 ponto) a largura de banda do sinal de saída, $y(t)$;
- b. (1,0 ponto) esboce o sinal de saída, $y(t)$.

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.

Sugestão. Analise separadamente cada componente do sinal $y(t)$ e posteriormente combine os resultados.

Questão 02. (2,5 pontos) Considere um sistema de transmissão AM com sinal modulante $m(t) = (4 \cos(4\pi t) - 2 \sin(5\pi t)) \times \cos(10\pi t)$ e portadora $c(t) = 2 \cos(40\pi t)$. Esboce o sinal AM-DSB no tempo, argumentando se há sobremodulação. Esboce também o espectro do sinal em banda base e do sinal modulado. **Algebricamente**, determine a expressão no tempo dos sinais modulados LSB e USB.

Questão 03. (2,5 pontos) A Figura 1 apresenta um diagrama em bloco da técnica indireta de modulação de Armstrong. Na fase NBFM, é usada uma portadora $f_c = 200kHz$ que gera um sinal com desvio de frequência de $10Hz$. Defina a quantidade de multiplicadores de frequência (dobradores e quintuplicadores) e a frequência do oscilador que alimenta o conversor (entre 18 e $22MHz$) para que se obtenha um sinal modulado em WBFM centrado em $100MHz$ e com largura de banda de $50kHz$.

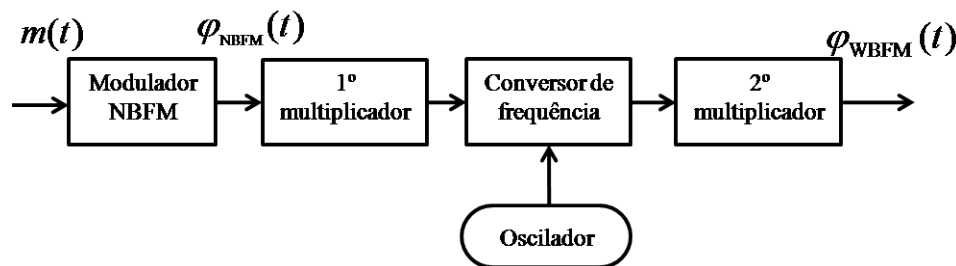


Figura 1: Figura da questão 02.

Questão 04. (3,0 pontos) Em um esquema de transmissão, sinais oriundos de estações são filtrados com um LPF com corte em 3,4 kHz. Em seguida, são amostrados a uma taxa 17,5% superior à taxa de Nyquist. Na etapa de quantização, o erro de quantização (Δv) deve ser menor que 0,75% de amplitude do sinal de voz, m_p . Considerando que 30 estações compõem o sistema e que são inseridos 6,25% de *bits* para garantir a sincronização e o enquadramento. Determine:

- a) (1,0 ponto) o número de níveis de quantização e o número de bits (mínimo);
- b) (1,0 ponto) a taxa de transmissão do sistema e a largura de banda do sistema (mínimas);
- c) (1,0 ponto) o número de níveis de quantização e o número de bits (mínimo) se o mínimo erro de quantização admitido é 50 dB, fazendo $m_p = 1$ V e $\bar{m}_p = 1/30$ W.

Nota. Considere para o sistema PCM que a largura de banda do sinal modulado é $B_T = nB$ e que a taxa de transmissão é $T_x = 2nB$, com $n = \log_2(L)$. O erro de quantização é tal que $\Delta v = m_p/L$ e $SNR = 10 \log_{10} \left(3L^2 \frac{\bar{m}_p}{m_p} \right)$

BOA PROVA!!!