



UFCEG – Universidade Federal de Campina Grande
CEEI – Centro de Engenharia Elétrica e Informática
DEE – Departamento de Engenharia Elétrica
Disciplina: Princípios de Comunicações (2013.1)
Professor: Waslon Terllizzie Araújo Lopes
Aluno(a): _____

Segunda Avaliação

- 1ª Questão: (0,5 pontos) A modulação AM vestigial (AM-VSB) tem uma banda passante que é:
- (a) maior que a do AM-DSB.
 - (b) maior do que a do AM-SSB.
 - (c) a mesma do AM-SC.
 - (d) a mesma do QAM.
 - (e) nenhuma das repostas anteriores.
- 2ª Questão: (0,5 pontos) A modulação AM com banda lateral única (SSB):
- (a) reduz a banda passante eliminando a portadora do AM-DSB.
 - (b) reduz a banda lateral eliminando a necessidade de uma portadora em quadratura.
 - (c) reduz a banda passante ao transmitir uma versão deslocada em fase do sinal mensagem de modo a eliminar a banda lateral superior ou a banda lateral inferior.
 - (d) nenhuma das respostas anteriores
- 3ª Questão: (1,0 ponto) Apresente e discuta três justificativas para utilização da modulação em sistemas de comunicações.
- 4ª Questão: (1,0 ponto) Dez sinais de voz, limitados a 4,5 kHz, devem ser multiplexados em frequência com o auxílio de 10 moduladores AM-SSB. Admitindo que seja utilizada uma banda de guarda de 500 Hz entre sinais adjacentes e considerando que não existe a necessidade de banda de guarda antes do canal de frequência mais baixa bem como acima do canal de frequência mais alta, determine a largura de faixa do canal de comunicações capaz de transmitir os sinais multiplexados.
- 5ª Questão: (2,0 pontos) Um sinal senoidal de 500 Hz e valor eficaz (RMS) igual a 1 V modula uma portadora também senoidal de 1,5 MHz e valor eficaz igual a 2 V. Determine o que se pede:
- (a) Calcule e esboce o espectro de $m(t)$;
 - (b) Escreva uma expressão para o sinal modulado em AM-DSB com $A = 2$ e $B = 1$;
 - (c) Esboce o espectro do sinal AM-DSB com $A = 2$ e $B = 1$;
 - (d) Determine a potência da portadora modulada;
 - (e) Determine o tamanho das antenas que permitam a recepção adequada do sinal modulado.
- 6ª Questão: (1,0 ponto) Considere a modulação AM-SSB com portadora em que o sinal modulado é dado por

$$s(t) = A \cos(\omega_c t + \phi) + [m(t) \cos(\omega_c t + \phi) + \hat{m}(t) \sin(\omega_c t + \phi)],$$

sendo $\hat{m}(t)$ a Transformada de Hilbert do sinal $m(t)$. Embora a recuperação do sinal $m(t)$ possa ser feita utilizando demodulação coerente (multiplicação de $s(t)$ por $\cos(\omega_c t)$ com a posterior filtragem passa-baixa), mostre que a detecção de envoltória também pode ser utilizada na recuperação do sinal mensagem.

7ª Questão: (2,0 pontos) Num sistema AM sem portadora, a frequência da portadora é $f_c = 500$ kHz e o sinal modulante tem DEP uniforme e limitada a 4 kHz. O sinal modulante é transmitido sem distorção através de um canal com ruído aditivo cuja DEP é dada por $S_n(\omega) = 1/(\omega^2 + a^2)$, sendo $a = 10^6\pi$. A potência útil do sinal na entrada do receptor é $1 \mu\text{W}$. No receptor, o sinal recebido sofre uma filtragem passa-faixa, é multiplicado por $2\cos(\omega_c t)$ e, por último, sofre uma filtragem passa-baixa para obter o sinal $s_0(t) + n_0(t)$. Determine a relação sinal-ruído de saída em dB apresentando de forma detalhada todos os passos e suposições utilizados na resolução do problema.

8ª Questão: (2,0 pontos) Um sinal mensagem $m(t)$ é limitado em frequência, *i.e.*, $S_M(\omega) = 0$ para $|\omega| > \omega_M$. Considere o diagrama de blocos apresentado na Figura 1 em que

$$H_1(\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| \leq \omega_c \\ 0, & \text{caso contrário,} \end{cases} \quad \text{e} \quad H_2(\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| \leq 2\omega_c \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Determine o que se pede:

- Escolha um espectro arbitrário para $m(t)$ e esboce o correspondente espectro do sinal $s(t)$.
- Encontre uma relação entre ω_M e ω_c que possibilite a recuperação de $m(t)$ a partir de $s(t)$.
- Apresente o diagrama de blocos de um sistema que obtenha $m(t)$ dado $s(t)$.

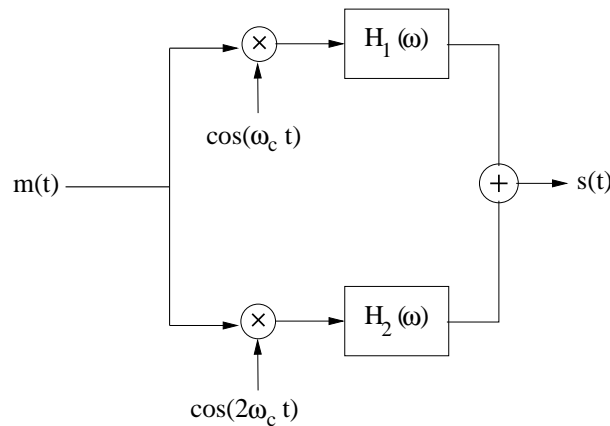


Figura 1: Diagrama de blocos de um modulador não convencional.