

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM TELEMÁTICA
DISCIPLINA: SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES
PROFESSOR: JERÔNIMO SILVA ROCHA
ALUNO: _____

Lista de Exercícios - III

Questão 1 Um sinal, com função densidade de probabilidade dada em seguida, modula uma portadora em frequência com um índice de modulação elevado. Determine o espectro do sinal modulado, esboçando seu gráfico. Calcule a banda passante real e a banda passante efetiva do sinal modulado.

$$p_M(m) = \frac{1}{2D} [u(m+D) - u(m-D)]$$

Questão 2 Um sinal $m(t)$, com densidade espectral de potência dada em seguida, modula uma portadora em frequência com um índice de modulação baixo. Determine e esboce o espectro da portadora modulada. Calcule a banda passante do sinal modulado.

$$S_M(f) = u(f+f_M) - u(f-f_M)$$

Questão 3 A partir da regra de Carson, calcule a menor e a maior banda passante para uma portadora modulada em frequência com faixa larga.

Questão 4 Um sinal gaussiano, com autocorrelação dada em seguida, modula uma portadora em fase com faixa estreita e com faixa larga. Calcule a banda passante resultante em cada um dos casos.

$$R_M(\tau) = \frac{\omega_M S_0}{\pi} \frac{\text{sen}(\omega_M \tau)}{\omega_M \tau}$$

Questão 5 Quantos canais de voz é possível alocar em um canal de vídeo de 6 MHz, utilizando FM com índice de modulação $\beta = 4$ e um sinal mensagem de até 15 kHz? Quantos canais seriam alocados com SSB e quantos com AM convencional?

Questão 6 Uma portadora com frequência $\omega_c = 2\pi \times 10^4$ rad/s é modulada em ângulo. O sinal modulado é dado por

$$s(t) = 10\cos(\omega_c t + 5\text{sen}(300t) + 10\text{sen}(200\pi t)).$$

Determine:

- A potência da portadora modulada;
- O máximo desvio em frequência do sinal modulado (em Hertz);
- O índice de modulação β ;
- A Banda passante do sinal modulado usando a Regra de Carson (em Hertz).

Questão 7 Considere o esquema de modulação FM em que o sinal mensagem periódico $m(t)$ é apresentado na Figura 1, sendo $a = 10$ mV e $T = 10^{-3}$ s. O sinal $m(t)$ modula uma portadora de 1 MHz

e amplitude 10 V com índice de desvio em frequência $\Delta_{FM} = 10 \text{ Hz/V}$. A partir da regra de Carson, determine a banda passante da portadora modulada.

Obs: Admita que a frequência máxima de um sinal triangular seja aquela correspondente a sua quinta harmônica, i.e., $f_{max} = \frac{5}{T} \text{ Hz}$.

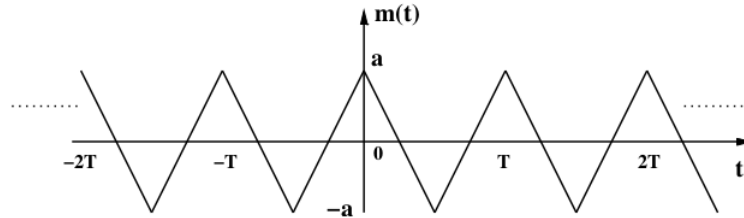


Figura 1: Sinal mensagem triangular.

Questão 8 A Comissão Federal de Comunicações (FCC – Federal Communication Commission) dos EUA alocou a faixa de 88 a 108 MHz para o FM comercial. A FCC também estabeleceu que estações adjacentes devem estar separadas de 200 kHz. Suponha que o máximo desvio em frequência deve ser igual a 75 kHz e que os sinais de áudio estão limitados a 15 kHz. Considerando esse cenário e utilizando a regra de Carson estime a banda de guarda entre duas estações adjacentes.

Mas, a todos quantos o receberam, deu-lhes
o poder de serem feitos filhos de Deus,
aos que crêem no seu nome;
Jo 1:12