**Ciclo de Estudos Integrado em Engenharia de Comunicações**

***UC de Codificação da Informação - Módulo de Codificação e Transmissão***

**Teste tipo 3ª parte- 2011/2012**

**I - Parte** *(50%, sem consulta)*

**Nome:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Nº** \_\_\_\_\_\_\_

*Apresente as respostas às seguintes questões nestas folhas do questionário.*

*Se for necessário pode juntar outras folhas.*

I-1. Diga o que entende por espalhamento espectral em modulação linear. Qual a principal utilidade desta técnica. Represente em termos de diagrama de blocos, um espalhador espectral em DSB. Represente a densidade espectral de potência da mensagem enviada atendendo a que a sequência de autocorrelação da chave é uma função triangular de largura D, sendo D a largura de pulso da chave. Escreva a expressão do sinal emitido.

I-2. Explique a(s) vantagen(s) e desvantagen(s) da utilização de códigos de linha. Qual a principal vantagem do código de Manchester sobre o código polar RZ.

I-3. Determine a densidade espectral de potência de um sinal binário unipolar RZ sendo p(t) um pulso retangular com duração de Tb/2 onde Tb é a duração de cada bit. Considere



I-4. Explique em que consiste a multiplexação com portadora em quadratura (QAM) e quais as sua(s) vantagen(s) relativamente ao ASK. Represente as componentes em fase e quadratura de um sistema QAM cuja constelação é dada na figura seguinte para a sequência binária 01110010.

I-5. Mostre que a probabilidade de erro num sistema M-ário com símbolos equiprováveis simétrico com diferença de níveis A, em banda base é dada por:



Qual a probabilidade de erro por bit para estes sistemas?

**Ciclo de Estudos Integrado em Engenharia de Comunicações**

***UC de Codificação da Informação - Módulo de Codificação e Transmissão***

**Recurso - 2008**

**II - Parte** *(50%, com consulta)*

**Nome:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Nº** \_\_\_\_\_\_\_

*Apresente as respostas às seguintes questões nestas folhas do questionário.*

*Se for necessário pode juntar outras folhas.*

II-1. Considere um canal de rádio de 500 kHz no qual se necessita transmitir dados binários a 2Mbps.

1. Que tipos de modulações podem efetuar o pretendido? Justifique.
2. Para o caso de modulação em amplitude determine e represente o espectro passa baixo do sinal modulado, bem como as componentes em fase e quadratura para a sequência binária 1001111010011010.
3. Repita a alínea anterior para o caso de se optar por uma modulação de fase.

II-2. Considere que pretende transmitir em tempo real um sinal de fala normalizado, amostrado a 8kHz, numa rede analógica usando modulação ASK. Assuma uma conversão em 256 níveis (8 bits) e calcule:

1. A largura de banda necessária e a velocidade de transmissão binária. Justifique.
2. A densidade espectral de potência do sinal emitido. Justifique.
3. A eficiência espectral deste sistema. Justifique.
4. Se usar a modulação AM em quadratura (8-QAM) qual a taxa de transmissão requerida, a largura de banda necessária e a densidade espectral de potência do sinal emitido.
5. Apresente, no âmbito da alínea anterior, uma constelação à sua escolha. Com base nessa constelação represente as componentes em fase e em quadratura para a sequência binária 100111101001. Justifique.
6. Repita a alínea anterior para o caso de usar modulação de fase 8-PSK.