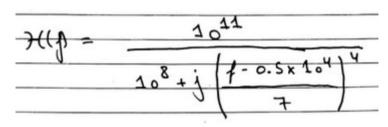
## ENUNCIADO 2º TESTE COMUNICAÇÃO DE DADOS 2018/2019

- Tenha em consideração a lei de Hartley-shannon e a expressão que define o ritmo de Nyquist.
  - **A)** Considere que a potência do sinal no destino é 127 vezes superior à potência de ruído presente no sistema de transmissão. Neste cenário se a capacidade do canal for de 7000 bits/seg, pode-se concluir que o número áximo de simbolos digitais (por segundo / suportado pelo sistema seria de 2000 simbolos/seg).
  - **B)** Devido à formula de Nyquist, o ritmo máximo dos simbolos digitais permitidos no canal é de 1000 simbolos por segundo e a densidade da potencia do ruido é η=10<sup>-4</sup> Watt/Hz. Neste caso para se otber um capacidade do canal igual a 4500 bits/seg, a potência no destino teria de ser igual a 25550 mW.
  - **C)** Aumentando a razão entre S/N, aumenta-se o ritmo máximo de simbolos.
  - **D)** Se C =  $2*r_s$ , então  $(S/N)_{db} \le 13$ .
- 2.  $x(t) = 0.5 + 0.4\cos(50\pi t) + 0.3\cos(300\pi t) + 0.2\cos(1200\pi t) + 0.1\cos(2400\pi t) + ...$ , Assume-se que S = 430 mW.
  - **A)**  $T_0 = 20 \text{ ms e} < x(t) > = 0.5 \text{ V}.$
  - **B)**  $B_T = 600 \text{ Hz}.$
  - **C)**  $T_0 = 40 \text{ ms e } |C_{24}| = |C_{-24}| = 0.1.$
  - **D)** x(t) através de um filtro passa-banda ideal centrado em f = 90 Hz e  $B_T = 140$  Hz e ganho igual a 1. Nestas condições à saída do filtro obteriamos um sinal com S = 125 mW.

3.



- **A)** É um filtro Butterworth de quarta ordem, passa-baixo, e em que o valor do ganho máximo de potência ocorre em f = 5 Khz.
- B) O ritmo máximo de simbolos digitais é de 1400 simbolos/seg.
- **C)** É um filtro amplificador com uma frequência de corte superior de 5700 Hz e frequência de corte inferior de 4300 Hz.
- **D)** À entrada é colocada uma componente espectral de f = 4.3 Khz, tem uma potência igual a 1000 mW. À saída do sistema essa componente espectral passaria a ter aproximadamente
- **4.** d = 57 KM,  $P_e = 1000$  mW. Há 8 amplificadores, cada um com ganho  $g_{db} = 140$  cada. E um fator de atenuação de 100 vezes por Km.
  - A)  $P_{s(dbm)}=1$
  - **B)**  $P_s=10$ mW
  - C) 3 amplificadores =>  $g = 10^{42}$
  - **D)** Em qualquer sistema de transmissão:  $P_{e(dbm)} = 0 \Rightarrow P_s = 0$  Watt
- 5. Geral
  - **A)** A potência média de um sinal com valor médio zero obtem-se por somar as componentes espectrais do espectro bilateral ao quadrado e dividir tudo por dois.
  - **B)** Seja um sistema de transmissão composto por dois filtros A e B, que formam um filtro (A,B). A é um filtro passa-baixo ideal, com  $B_T$ =8KHz. B é passa-banda ideal centrado em 12 Khz e  $B_T$ =10KHz. Este sistema é o mesmo que ter um passa-banda ideal centrado em f = 7.5 Khz e com  $B_T$ =1 Khz e ganho igual a um.

- C) As tecnicas de modulação QAM permitem atingir ritmos binários de transmissão elevados, mesmo em alguns sistemas onde o ritmo máximo de simbolos digitais permitido é relativamente baixo.
- **D)** O teorema de Rayleigh permite calcular a energia de um sinal não-periodico a partir do seu espectro de fase.
- **6.** Um codificador de canal recebe continuamente dados de um condificador de fonte a um ritmo de 100 bits/seg. O canal de transmissão é binário permitindo a transmissão de 150 bits/seg o canal de transmissão é ruidoso, pretendendo a capacidade de corrigir pelo menos dois erros de cada trama transmitida, através da utilização de um código ciclico sistemático (n,k).
  - **A)** C(31,21) com  $d_{min}=5$  resultaria.
  - **B)** C(15,11) com  $d_{min}=3$  resultaria.
  - **C)** C(15,7) com  $d_{min}$ =5 resultaria.
  - **D)** Qualquer código ciclico sistematico com rendimento maior ou igual a 67% e com d<sub>min</sub>>=3.
- 7. Seja  $g(x) = 1 + x^4 + x^6 + x^7 + x^8$  o polinomio gerador com C(15,7),  $d_{min}$ =5.
  - **A)** Determine as palavras de código D1 = (1011000) e D2 = (0000001).
  - **B)** Esquematize o circuito correspondente.
- 8. z(t)=x(t)\*y(t), com  $y(t)=\cos(40000\pi t)$  Posteriormente z(t) é sujeito a um passa-banda ideal centrado em f=20000 Hz com  $B_T=100$ Hz e ganho = 25. Apresente um esboço do espectro de amplitude (bilateral) do sinal z(t).