

Lista de Exercícios 5: Ruído

- 1) Determine a potência de ruído para um sistema com largura de banda de ruído equivalente igual a 10 MHz.
- 2) Para uma largura de banda equivalente de ruído de 10 MHz e uma potência total de ruído de 0,0276 pW determine a densidade de ruído e a temperatura de ruído equivalente.
- 3) Para um sistema QPSK com os dados abaixo determine:
 - a) a potência da portadora em dBm;
 - b) a potência de ruído em dBm;
 - c) a densidade de ruído em dBm;
 - d) a energia por bit em dBJ;
 - e) a relação portadora/ruído em dB;
 - f) a relação Eb/No.

Dados: $P = 10^{-12} W$ $f_b = 60 \text{ kbps}$ $N = 1,2 \times 10^{-14} W$
 $B = 120 \text{ kHz}$

- 4) Determine o valor da tensão média quadrática de ruído disponível nos terminais de um resistor de 100 Ω, à temperatura de 27° C, nas seguintes larguras de faixas: 3 kHz, 25 kHz e 6 MHz. Comente o efeito em sistemas de telecomunicações.
- 5) Complete a tabela abaixo:

To	B	Pn (W)	Pn (dBm)
50 K	6 MHz		
100 K	25 kHz		
300 K	25 kHz		
500 K	6 MHz		
1000 K	6 MHz		

- 6) O que pode ser feito para reduzir-se a potência de ruído térmico em equipamentos de telecomunicações? Cite aplicações práticas.
- 7) Qual a função do filtro de entrada nos sistemas de telecomunicações?
- 8) Dada uma determinada relação sinal / ruído de entrada em um sistema, a instalação de um amplificador de alto ganho melhoraria a qualidade do sinal recebido? Porquê?
- 9) Qual o parâmetro que caracteriza a degradação de um sinal aplicado à um dispositivo?
- 10) Considerando - se que a relação S / N mínima desejada é 30 dB, e a potência de ruído térmico é - 107 dBm, qual o valor mínimo do sinal?
- 11) A relação S / N de entrada em um amplificador é 54 dB na saída e 51 dB na entrada. Qual a figura de ruído do amplificador? Qual o valor do ganho deste amplificador? Quanto ruído foi acrescentado?
- 12) A relação S / N na entrada de um amplificador é 30 dB. O sistema opera em 399 K, com BW = 4 MHz. O sinal de tensão obtido na saída é 7 (sete) vezes maior do que o de entrada. A relação S / N de saída é 22 dB. Supondo apenas o ruído térmico, determine:
 - a) o nível do sinal de entrada, em dBm;
 - b) o nível do sinal de saída, em dBm;
 - c) o nível do ruído de entrada, em dBm;
 - d) o nível do ruído de saída, em dBm;
 - e) o ganho do amplificador, em dB;
 - f) a figura de ruído do amplificador, em dB;
 - g) a sensibilidade do amplificador, em dBm.
- 13) Como aumentar a sensibilidade de um sistema? Justifique.
- 14) Na faixa de VHF, os receptores comerciais apresentam figuras de ruído em torno de 3 a 8 dB e larguras de bandas de 25 kHz e 30 kHz. Qual a sensibilidade de tais receptores? Qual o fator limitante na prática para a recepção do menor sinal discernível?
- 15) O sistema telefônico celular opera em cerca de 860 MHz, com os receptores apresentando figuras de ruído de 5 dB. A largura de banda do canal analógico é de 30 kHz. Considerando apenas o ruído térmico, qual o menor nível de sinal de entrada para uma relação sinal ruído de 30 dB?

- 16) Uma emissora de TV transmite com 10 (dez) kW de potência. Qual a máxima atenuação possível para obter - se uma imagem com alta qualidade. Supor apenas o ruído térmico e a relação S / N de 52 dB.
- 17) Para o problema acima determine o novo valor de atenuação para uma área industrial, com ruído local 18 dB acima de kToB.
- 18) Qual a máxima taxa teórica sem erros, de um canal telefônico cuja S / N é de 12 dB?
- 19) Qual a máxima taxa teórica sem erros, de um canal telefônico cuja S / N é de 30 dB? Compare com o exercício anterior.
- 20) Os valores de S / N encontrados em sistemas telefônicos via cabo dificilmente excedem 18 dB. Qual a máxima taxa teórica sem erros deste canal? Como é possível trafegar - se taxas de dados mais elevadas?
- 21) Os modems em nossas casas atingem velocidades máximas de 56 kbps. Caso esta fosse a velocidade real de dados na linha, qual seria a relação S / N mínima necessária?
- 22) O fator de compressão de alguns modems do exercício acima atingem 6:1. Qual a taxa real na linha? Qual a S / N necessária?
- 23) Considerando - se uma linha telefônica com 8 dB de atenuação, qual o nível mínimo de sinal para trafegar -se a 19200 bps, sem compressão? Considerando - se apenas o ruído térmico, qual a temperatura de ruído equivalente?
- 24) Um receptor com fator de ruído de 6 dB está ligado à uma linha de transmissão cuja atenuação é de 1 dB / 100 metros. O comprimento total da linha é de 50 metros e a temperatura da linha é de 300 K. Qual a figura de ruído combinada? Qual a máxima taxa teórica sem erros, de um canal telefônico cuja S / N é de 12 dB?
- 25) Determine a figura de ruído máxima de um receptor cujas especificações são para operar com uma portadora não modulada cujo nível é - 97 dBm, com S / N de 10 dB e 50 kHz de largura de banda.
- 26) Determine a potência de saída de um amplificador de TV a cabo, cuja atenuação do trecho é 140 dB e a temperatura equivalente de ruído é de 5To, caso desejado alta fidelidade de transmissão de áudio, com BW = 200 MHz e S / N mínima de 60 dB. Comente sobre o valor encontrado. Apresente sugestões.