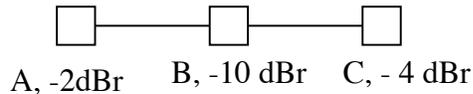


Sistemas de Telecomunicações Guiados

Problemas práticos : Série IV

- Temas centrais : Ruído, factor de ruído, igualação.

Problema 1. Com base na figura abaixo representada determine:



- a. A potência do sinal medida no ponto B admitindo que no ponto de nível zero se injecta uma potência de 1 mW.
- b. O valor do ganho (perdas) que o sinal sofre quando se propaga de A a C.
- c. O valor da potência de ruído medida no ponto de nível zero e em C, admitindo que o nível absoluto da potência de ruído em B é de -60 dBm (considere como desprezável a contribuição do ruído interno dos equipamentos).
- d. O valor da potência de ruído psfométrico em B no caso anterior considerando que o sinal se trata de um sinal de voz compreendido entre os 0 e 4000 Hz.

Problema 2. Dois amplificadores ligados em cascata têm as seguintes especificações:

$$T_{e1} = 3T_0, G_1 = 10 \text{ dB}, F_2 = 13.2 \text{ dB e } G_2 = 50 \text{ dB.}$$

Considere que a largura de banda equivalente de ruído dos amplificadores é de 100 KHz e a temperatura de ruído na entrada do primeiro amplificador é igual a $T_i = 10T_0$.

Determine a potência do sinal na entrada de modo a garantir uma relação sinal-ruído de 30 dB. Exprima essa potência em pW, dBW e dBm ($T_0 = 290^\circ \text{ K}$).

Problema 3. Considere um filtro de recepção passa-baixo ideal, com uma função de transferência em módulo dada por:

$$|H(f)| = \begin{cases} 1 & \text{se } |f/B| \leq 1 \\ 0 & \text{se } |f/B| > 1 \end{cases}$$

Suponha à entrada do filtro uma fonte de ruído térmico (branco e gaussiano) com uma densidade espectral de potência $N(f) = N_0/2$. Calcule:

- a. A densidade espectral de potência à saída do filtro.
- b. A potência média de ruído à saída do filtro.
- c. A largura de banda equivalente de ruído do filtro.

Problema 4. Considere agora a família de filtros passa-baixo realizáveis (Butterworth), com uma função de transferência em módulo dada por:

$$|H(f)| = \frac{1}{\sqrt{1 + (f/B)^{2n}}}, n = 1, 2, 3, \dots$$

- a. Represente esquematicamente $|H(f)|$ em dB, para $n = 1, 2, 3$ e 4.
- b. Repita o problema anterior para a família de filtros dada.

Problema 5. Admita que o coeficiente de atenuação de um cabo coaxial tem uma variação com a frequência aproximada por $\alpha_0 \sqrt{f/f_0}$ e que para as frequências de interesse não apresenta distorção de fase.

Nesta situação, determine e represente graficamente:

- a. A função de transferência do igualador que compensa a atenuação e a distorção da linha.
- b. A função de transferência do igualador que conduz a uma HSS nula (factor de excesso de banda 0), tendo como código de linha o código NRZ unipolar.
- c. Dimensione o igualador “zero forcing” de ordem 3 que reduz a interferência intersimblica.