Prova scritta del corso di Comunicazioni Elettriche
Nuovo Ordinamento (2h)
Anno Accademico: 2002/03

Siena, 23/01/2004

Nome ..... Matricola .....

1. Si descrivano le principali differenze tra stazioni ripetitrici rigenerative e non rigenerative .

2. In un sistema di trasmissione analogico devono essere trasmessi i due segnali:

$$x_1(t) = \sum_{k=0}^{5} A_k \cos(2\pi f_k t)$$

$$x_2(t) = \sum_{k=0}^{5} B_k \cos(2\pi f_k t)$$

con $\underline{A} = \Big(A_0, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\Big) = \Big(6, 5, 4, 3, 2, 1\Big)$, $\underline{B} = \Big(B_0, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\Big) = \Big(5, 6, 7, 3, 2, 1\Big)$ ed $\underline{f} = \Big(f_0, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5\Big) = \Big(0, 1K, 2K, 3K, 4K, 5K\Big)Hz$.
I segnali sono modulati in SSB con soppressione della banda inferiore e con frequenze portanti rispettivamente uguali a $f_{o_1} = 100KHz$ ed $f_{o_2} = 106KHz$. L'ampiezza delle portanti è in entrambi i casi pari a $1V$.

- Disegnare lo spettro del segnale complessivo.

Supponendo poi che il canale di trasmissione è limitato in banda tra $100KHz \leq |f| \leq 108KHz$.

- Si progetti un nuovo schema di trasmissione, disegnando il modulatore ed il demodulatore, in modo che i segnali non vengano distorti in ricezione.
(*Suggerimento: si considerino opportune combinazioni di $x_1(t)$ ed $x_2(t)$ con modulazioni SSB*)

3. Un quadripolo è caratterizzato da una temperatura di ingresso, $T_{ing} = 290K$, da una temperatura equivalente, $T_{eq} = 310K$, e dal modulo al quadrato della funzione di trasferimento

$$|H(f)|^2 = \begin{cases} 1 & |f| \leq 1Hz \\ 2 - |f| & 1Hz \leq |f| \leq 2Hz \\ 0 & altrimenti \end{cases}$$

Il segnale utile in ingresso ha una potenza di $10dB$.

- Calcolare il rapporto segnale-rumore di uscita considerando il quadripolo adattato in potenza.

(*Suggerimento: si faccia uso della banda equivalente. Si consideri inoltre in ingresso un rumore AWGN con costante di Boltzmann $k = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K*)