Prova scritta, Nuovo Ordinamento (2h), A.A. 2002/2003
Vecchio Ordinamento (2h:30min), A.A. 2002/2003

Siena, 2/10/2003

1. Si disegni il diagramma a blocchi di un sistema FM stereo e si discuta il suo funzionamento.

2. In figura 1 è riportato l'andamento dell'inviluppo superiore di un segnale modulato AM il cui segnale modulante è sinusoidale di periodo T.

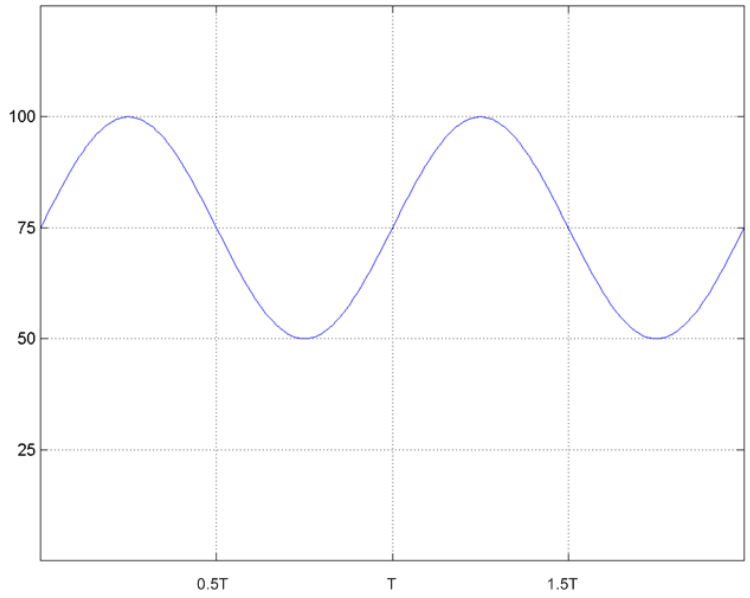


Figura 1

Si determini:

(a) l'indice di modulazione supponendo la modulante a valor medio nullo;

(b) l'espressione del segnale modulante supposto l'indice di sensitività, K, uguale ad 1

(c) il più piccolo periodo T affinche' la modulazione sia compatibile per la trasmissione su di un canale passa-banda ideale tra $200KHz$ e $220KHz$.

3. Si vuole progettare un sistema di trasmissione numerico in cui la velocità di trasmissione non è inferiore a $100Kb/s$ ed in cui sono note:

- la potenza trasmessa: $P_{tx} = 10dB$;
- il guadagno in trasmissione: $G_{tx} = 5dB$;
- l'attenuazione del collegamento: $A = 162dB$;
- il guadagno in ricezione: $G_{rx} = 5dB$;
- la densità spettrale di potenza monolatera di rumore al ricevitore: $N_0 = 10^{-20}W/Hz$;
- la probabiltà di errore, P_b, uguale a 10^{-3}.

Si determini quale modulazione, tra le tre riportate in figura 2, soddisfa le specifiche di progetto sopra indicate.

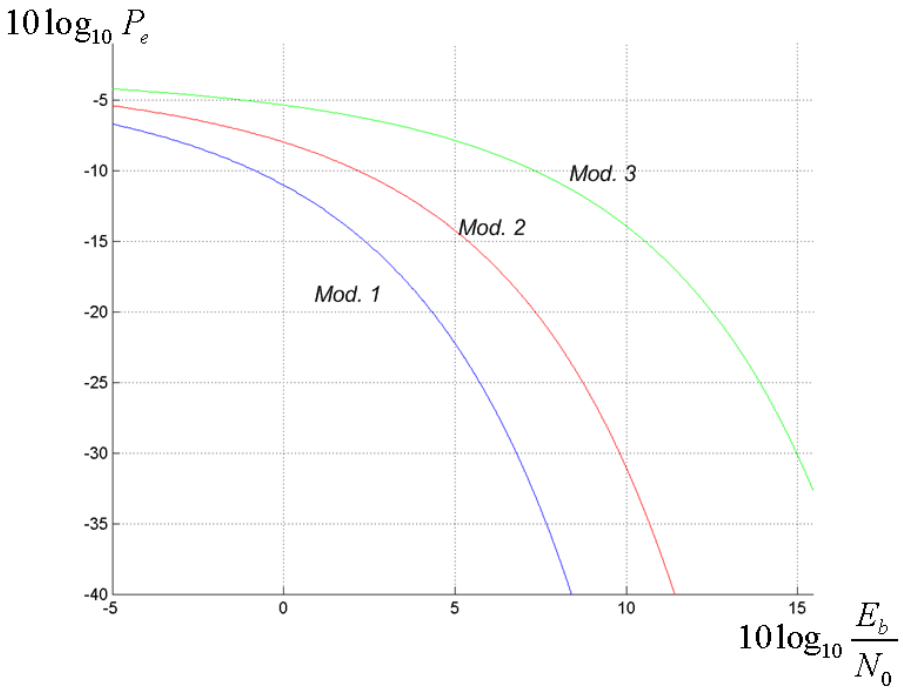


Figura 2

4. (Esercizio solo per il Vecchio Ordinamento)
   Si consideri il ricevitore descritto dal diagramma a blocchi di figura 3. La temperatura di antenna vale $T_a = 290K$, la linea ha attenuazione pari a $A_g = 50dB$ ed è mantenuta a temperatura $T_g = 290K$. Il quadripolo che segue include gli stadi a radiofrequenza ed a frequenza intermedia ed ha una temperatura equivalente di rumore $T_e = 434K$. L'energia per bit del segnale ricevuto in A è pari a $0.01pJ$.

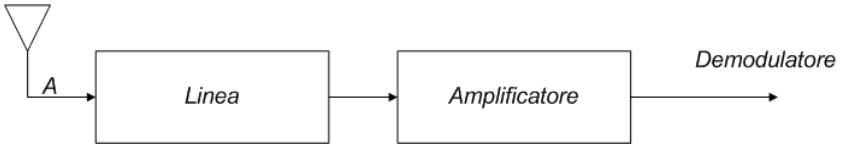


Figura 3

Si calcoli la probabilità di errore per simbolo nel caso di modulazione QPSK.

(*Si consideri il rumore AWGN con densità spettrale di potenza bilatera pari a* $N_0/2$ *e la costante di Boltzmann* $k = 1.38 \times 10^{-23}$ *J/K. Si approssimi inoltre l'andamento di* $Q(x)$ *con* $Q(x) \cong \frac{1}{x\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$)