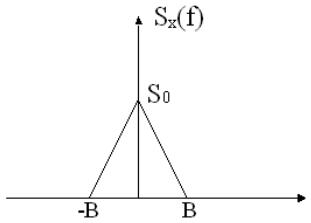
Comunicazioni Elettriche 2003/2004
Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni (Nuovo Ordinamento)
Seconda prova in itinere (2h)
8 settembre 2004

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

1. Si descriva e si disegni la struttura del modulatore e del demodulatore VSB.

2. Si consideri il segnale deterministico $x(t)$ la cui densità spettrale di potenza $S_x(f)$ è rappresentata in figura ($S_0 = 4 \cdot 10^{-4} W/Hz$).



Il segnale $y(t) = Kx(t)cos(2\pi f_0 t)$, ottenuto modulando $x(t)$ con modulazione analogica DSB, è inviato su un canale che introduce rumore con densità spettrale di potenza $S_n(f) = \frac{N_0}{2} = 1,6 \cdot 10^{-6} W/Hz$ ed attenuazione $A = 10dB$. Nell'ipotesi che si demoduli il segnale ricevuto in maniera coerente, si ricavi il valore di K affinchè il rapporto segnale-rumore all'uscita del demodulatore sia pari a 40dB.

3. In un sistema di trasmissione numerica sono noti:

   - La potenza trasmessa, $P_{tx} = 30dB$;
   - Il guadagno dell'antenna in trasmissione, $G_{tx} = 25dB$;
   - L'attenuazione del collegamento, $L = 130dB$;
   - Il guadagno dell'antenna in ricezione, $G_{rx} = 15dB$;
   - La densità spettrale di potenza monolatera di rumore, $N_0 = 10^{-13} W/Hz$;
   - Il tempo di simbolo, $T_s = 3\mu sec$.

   La modulazione utilizzata è costituita da 8 segnali equiprobabili la cui rappresentazione vettoriale nello spazio bidimensionale S è:

$$\underline{s_1} = (\sqrt{E_b}, 0)$$
$$\underline{s_2} = (0, \sqrt{E_b})$$
$$\underline{s_3} = (-\sqrt{E_b}, 0)$$
$$\underline{s_4} = (0, -\sqrt{E_b})$$
$$\underline{s_5} = (\sqrt{2E_b}, \sqrt{2E_b})$$
$$\underline{s_6} = (-\sqrt{2E_b}, \sqrt{2E_b})$$
$$\underline{s_7} = (-\sqrt{2E_b}, -\sqrt{2E_b})$$
$$\underline{s_8} = (\sqrt{2E_b}, -\sqrt{2E_b})$$

   Calcolare:

   - Il rapporto energia per bit-densità spettrale di potenza monolatera, $\frac{E_b}{N_0}$, all'ingresso del demodulatore;
   - Il bound unione.

   (*Si utilizzi per il calcolo di Q(x) l'approssimazione Q(x)*$\cong \frac{1}{\sqrt{2\pi}x} e^{-\frac{x^2}{2}}$)