

Prova di esame di Teoria dei Segnali II modulo

Candidato: _____

Esercizio A

Un collegamento realizzato con un cavo coassiale di lunghezza $l = 5 \text{ Km}$, attenuazione chilometrica $A_0 = 5 \text{ dB/Km}$ a 1 MHz, e impedenza caratteristica $Z_0 = 50 \Omega$, viene impiegato per trasmettere un segnale analogico modulato AM-BLD-PS con portante $f_0 = 500 \text{ kHz}$, ottenuto a partire da un segnale di banda base limitato in banda tra $\pm W = \pm 300 \text{ KHz}$ e con densità di potenza costante in frequenza. Calcolare:

1. l'attenuazione disponibile del cavo alla frequenza portante;
2. l'attenuazione supplementare introdotta da un disadattamento di impedenza a entrambe le estremità, causata dall'uso di impedenze di chiusura di valore $Z_g = Z_c = 500 \Omega$;
3. l'attenuazione supplementare all'estremo superiore f_{max} della banda del segnale modulato, dovuta alla risposta in frequenza del cavo;
4. la massima attenuazione complessiva, ed a che frequenza si determina;
5. la potenza di segnale che è necessario trasmettere, qualora si desideri che la densità di potenza del segnale ricevuto risulti $W_r(f) \geq -60 \text{ dBm/Hz}$ per ogni frequenza del segnale modulato.

Esercizio B

Un collegamento radio FM caratterizzato da un fattore $k_f = 10^5 \text{ rad/volt.sec}$ ed una frequenza portante $f_0 = 100 \text{ MHz}$, viene impiegato per trasmettere un segnale di banda base membro di un processo aleatorio limitato in banda tra $\pm W = \pm 15 \text{ kHz}$, e con distribuzione delle ampiezze uniforme, comprese tra $\pm 1 \text{ Volt}$. Sapendo che lo stadio di ingresso del ricevitore presenta un livello di rumore termico con densità di potenza di $W_{dN}(f) = -174 \text{ dBm/Hz}$, e che il ricevitore si trova a temperatura ambiente, ed è caratterizzato da un fattore di rumore $F = 10 \text{ dB}$, calcolare:

1. l'indice di modulazione β ;
2. la banda occupata a radiofrequenza B_{RF} ;
3. la potenza di rumore equivalente W_{Ne} nella banda del segnale modulato;
4. la potenza di segnale W_r che occorre ricevere, qualora si desideri un SNR dopo demodulazione pari a 50 dB .
5. Verificare che sussistano le condizioni per ritenere vera l'ipotesi di operare in condizioni di alto indice di modulazione.

Prova di esame di Teoria dei Segnali II modulo

Candidato: _____

Domande a risposta aperta - C

1. Illustrare il criterio di scelta del numero di bit/campione per un segnale campionato
2. Quali sono gli scopi della codifica di canale? Fornire un esempio, evidenziando i pro e i contro
3. Fornire l'espressione di una tecnica di modulazione, nei termini delle componenti analogiche di bassa frequenza del segnale modulato, e indicare uno schema di modulazione e/o demodulazione che ne faccia uso
4. Elencare almeno tre fenomeni di perturbazione delle condizioni di propagazione radio, descrivendone l'effetto