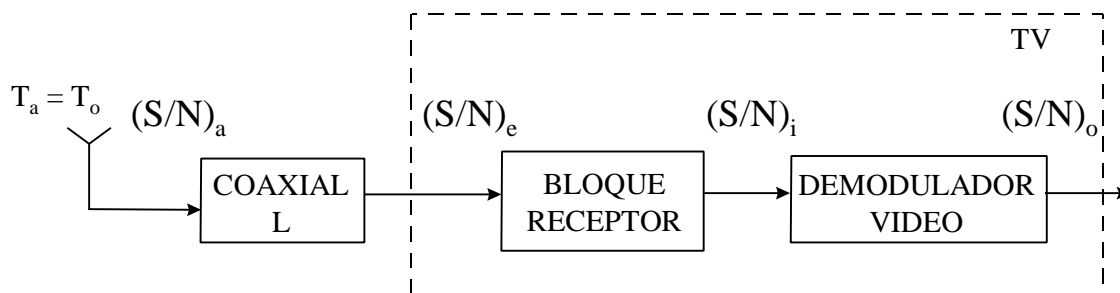


Problema 1.-

Considérese el receptor de TV de la figura. La conexión entre la antena y el receptor se realiza mediante un cable coaxial que supone una atenuación de $L=20$ dB.



- Para una potencia de señal a pie de antena dada, S_a , determinar la relación señal a ruido a la entrada de las diferentes etapas del sistema, es decir, encontrar la expresión de $(S/N)_a$, $(S/N)_e$ y $(S/N)_i$. Comentar brevemente los resultados.
- Determinar S_a mínima (expresada en dBm) que permite obtener una $(S/N)_o \geq 17$ dB a la salida del demodulador de vídeo.
- Supóngase que a pie de antena aparece junto a la señal útil una señal interferente, cada una de ellas con potencia -50 dBm, que dan lugar a un producto de intermodulación de tercer orden. Determinar el rechazo a la salida del bloque receptor.

Supóngase que el cable coaxial anterior puede substituirse por otro que presenta unas pérdidas de únicamente $L=10$ dB. En estas condiciones, responder de nuevo a las siguientes cuestiones :

- Determinar la potencia mínima de la señal recibida a pie de antena (expresada en dBm) que permite obtener una $(S/N)_o \geq 17$ dB a la salida del demodulador de vídeo. Comentar brevemente la variación del resultado.
- Supóngase que a pie de antena aparece junto a la señal útil una señal interferente, cada una de ellas con potencia -50 dBm, que dan lugar a un producto de intermodulación de tercer orden. Determinar el rechazo a la salida del bloque receptor. Justificar brevemente la variación del resultado.

Datos :

Factor de ruido del bloque receptor : $F=10$ dB

Punto de intercepción a la entrada del bloque receptor para los productos de intermodulación de tercer orden : $IP_{i,r} = -40$ dBm

Ancho de banda de la señal de TV : 5 MHz

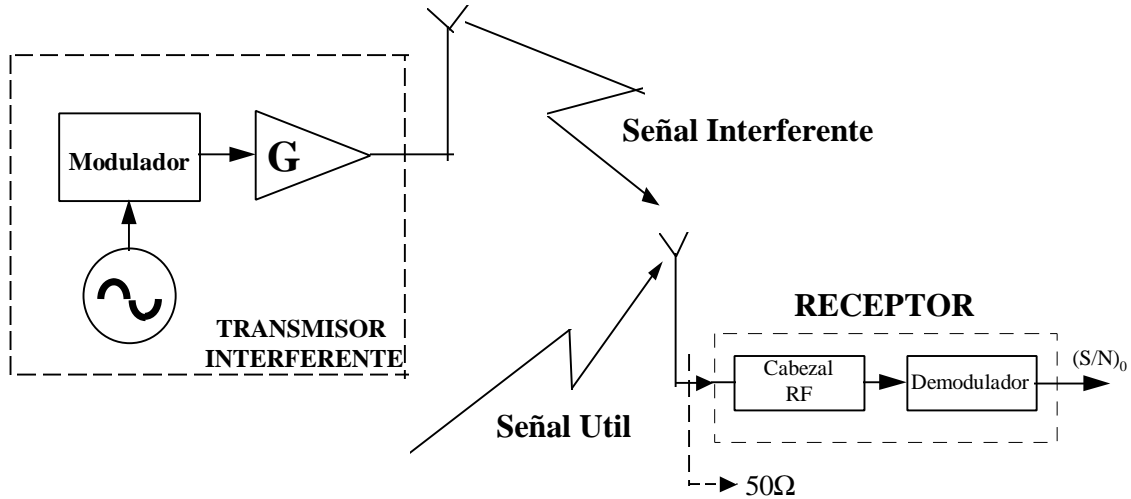
Constante de Boltzmann : 1.38×10^{-23} J/°K

Característica del demodulador de vídeo : $(S/N)_o = (S/N)_i - 3$ dB

(3,5 puntos)

Problema 2.-

Se dispone de un receptorde F.M. que está situado próximo a un transmisor que trabaja a 950 MHz y por el que es interferido tal y como muestra la figura. Debido a la presencia de bandas laterales de ruido en el oscilador de transmisor, esta interferencia ocasiona un efecto de desensibilización del receptor.



Se pide:

- Calcular la sensibilidad del receptor para garantizar una relación señal-ruido a la salida igual a 20 dB. Considérese ausencia de señal interferente y una temperatura de antena igual a T_0 (290 °K).
- El valor mínimo de potencia del oscilador del transmisor interferente para garantizar un ruido de fase menor que 1° a la salida del oscilador del transmisor interferente. Considérese nulo el ruido de fase para $|f| < f_u = 10$ Hz.
- Calcular la frecuencia de sintonía del receptor para que se produzca el bloqueo del receptor con un nivel de señal interferente en bornas del mismo igual a -35 dBm . Si es necesario, utilice el valor de potencia de oscilador local obtenida en el apartado anterior.
(*Nota.- El receptor se considera bloqueado cuando para un nivel de señal útil igual a la sensibilidad del receptor, la presencia de la señal interferente degrada la relación señal a ruido a la salida del mismo en 6 dB. Considérese que la degradación es debida a la presencia de bandas laterales de ruido en la señal portadora interferente*).

Datos.-

- Ancho de banda de la señal moduladora, $f_m = 3$ KHz
- Desviación de frecuencia, $f_d = 5$ KHz
- Ancho de banda a frecuencia intermedia, $B_{FI} = 25$ KHz
- Factor de ruido del receptor, $F_{rec} = 4$ dB
- Factor de calidad del oscilador, $Q_{osc} = 50$
- Figura de ruido del oscilador, $F_{osc} = 17$ dB

$$(S/N)_0 \equiv \begin{cases} 3b^2 (S/N)_i & \text{si } (S/N)_i \geq 5 \\ \frac{3}{4b} \exp(S/N)_i & \text{si } (S/N)_i < 5 \end{cases} ; \text{ con } b \equiv \frac{f_d}{f_m}$$

(3,5 puntos)

Problema 3.-

Se desea diseñar el modulador-demodulador de FM de un equipo transceptor (emisor-receptor) de un sistema de radiotelefonía privada que opera en la banda de 450 MHz. La frecuencia intermedia tanto del emisor como del receptor es 21.7 MHz, mientras que la desviación en frecuencia del sistema es 5 KHz y el ancho de banda de la señal moduladora, f_m , es igual a 4 KHz. Para implementar el modulador se utiliza la técnica de modulación directa de frecuencia, mientras que para el demodulador se utiliza un circuito PLL de segundo orden con filtro activo, que opera siempre dentro de su margen de Lock-in.

Se pide:

- a.- Si la señal moduladora tiene una amplitud $V = 5$ mV, determinar cuanto vale la constante característica del modulador medida en Hz/voltio.
- b.- Si la capacidad del oscilador de sintonía variable que constituye el modulador es de la forma $C(t) = C_0 + C(A_0 + A_1 V(t))$, determinar el valor de C_0 y L para que el modulador genere una señal modulada en FM con una distorsión menor del 1%.
- c.- Calcular el mínimo nivel de señal a la entrada del demodulador de FM para garantizar un correcto funcionamiento del mismo. Considérese que el Oscilador Controlado por Tensión del PLL tiene la misma estructura que modulador de FM diseñado en los apartados anteriores.

Datos.-

$A_0 = 2.5$ $A_1 = 1$ (voltios) $^{-1}$ $C = 5$ pF
 $K_1 = 1$ Voltio/radian Factor de amortiguamiento, $\zeta = 0.7$
 $\tau_1 = 10$ μ seg.

$$w_n = \sqrt{\frac{AK}{t_1}}$$

(3,0 puntos)