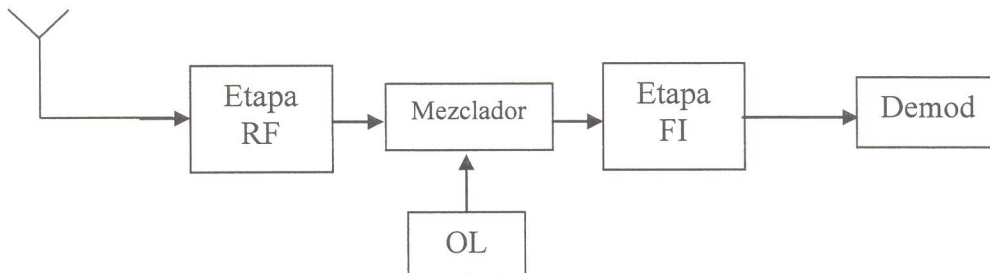


Problema (5p)

Considérese el siguiente receptor superheterodino para un sistema de comunicaciones móviles sintonizado a $f_s=900$ MHz.



Los parámetros característicos del receptor son:

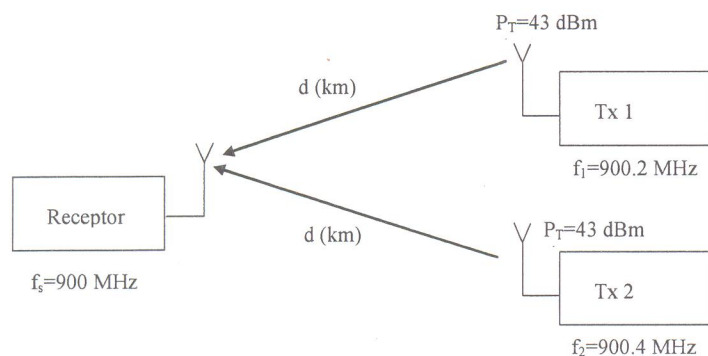
- Temperatura de antena: $T_A=1000$ K
- Etapa de RF: $G_{RF}=20$ dB, $IP_{i,RF}=0$ dBm (prod. de 3r orden)
- Mezclador: $G_m=-6$ dB, $NF_m=10$ dB, $IP_{i,m}=10$ dBm (prod. de 3r orden)
- Etapa de FI: $NF_{FI}=15$ dB, $IP_{i,FI}=-20$ dBm (prod. de 3r orden), $B_{FI}=200$ kHz

- Tasa de error de bit a la salida del demodulador en función de la SNR a su entrada: $P_e = \frac{3}{4SNR^2}$

$K=1.38 \cdot 10^{-23}$ J/K. $T_0=290$ K

Se pide:

- a) Calcular el factor de ruido de la etapa de RF si se desea una sensibilidad de -90 dBm para asegurar una tasa de error de bit a la salida de 10^{-4} .
- b) Calcular el margen dinámico libre de espúreos del receptor para los productos de intermodulación de tercer orden.
- c) Se sabe que en las proximidades del receptor existen dos transmisores en los canales adyacentes 900.2 y 900.4 MHz. La potencia transmitida por ambos es de 43 dBm y se encuentran equidistantes al receptor considerado, tal y como se muestra en la figura. En estas condiciones, **determinar la mínima distancia a la que deberán estar los interferentes** si se desea que el producto de intermodulación de tercer orden generado por estos interferentes se encuentre a la entrada del demodulador 18 dB por debajo de la señal útil, cuando dicha señal útil en la antena es igual a la sensibilidad de -90 dBm.



Nota: Las pérdidas de propagación en función de la distancia vienen dadas por:

$$L(\text{dB})=91.52+20\log_{10} d(\text{km})$$

- d) Suponiendo que la distancia de los interferentes es únicamente de $d=1$ km, se decide colocar un filtro sin pérdidas de inserción justo delante de la etapa de FI. Determinar la selectividad necesaria de dicho filtro para asegurar la condición del apartado anterior.