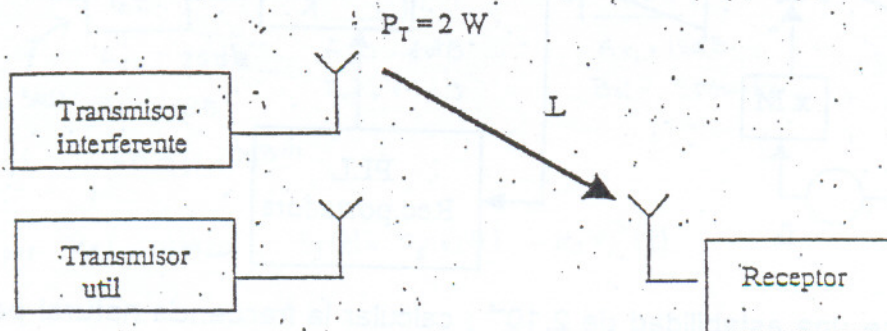


## EMISSORS I RECEPTORS

Control

15 maig 2001

Problema 1: Se dispone de un receptor superheterodino de conversión simple a 450 MHz, ubicado en las proximidades de un emisor a 455 MHz por el que es interferido (figura)



Se define el aislamiento entre ambos equipos, y se define como la relación entre la potencia entregada al emisor a su antena, y la potencia recibida de esta emisión a la entrada del receptor.

Los parámetros que caracterizan el sistema son:

Ganancia del cabezal de RF 20 dB

Temperatura equivalente de ruido de la antena 1000 °K

Factor de ruido del amplificador de RF 6 dB,  $IPi_{RF}=20$  dBm

Ganancia mezclador -6 dB

Factor de ruido del mezclador 15 dB,  $IPi_m=10$  dBm

Ganancia del amplificador de FI 15 dB.

Ancho de banda de FI 500 kHz

Característica no lineal del cabezal de RF:  $v_o(t) = a_1 v_i(t) - a_3 v_i^3(t)$

Impedancia de entrada 50  $\Omega$

Factor de calidad del oscilador interferente  $Q=50$

Factor de ruido del oscilador interferente 30 dB.

En ausencia de la señal interferente calcular:

Calcular el factor de ruido del amplificador de FI si se desea obtener una relación señal a ruido de 35 dB a la entrada del demodulador, cuando se aplica una tensión a la entrada del receptor de  $9.5 \cdot 10^{-5}$  volts.

Para no tener problemas de compresión se diseña el cabezal de RF de forma que el nivel de compresión a 1 dB se halle 15 dB por encima de la sensibilidad indicada anteriormente. En dichas condiciones, calcular cual debe ser el coeficiente de no linealidad de orden cúbico.

Considerando la interferencia

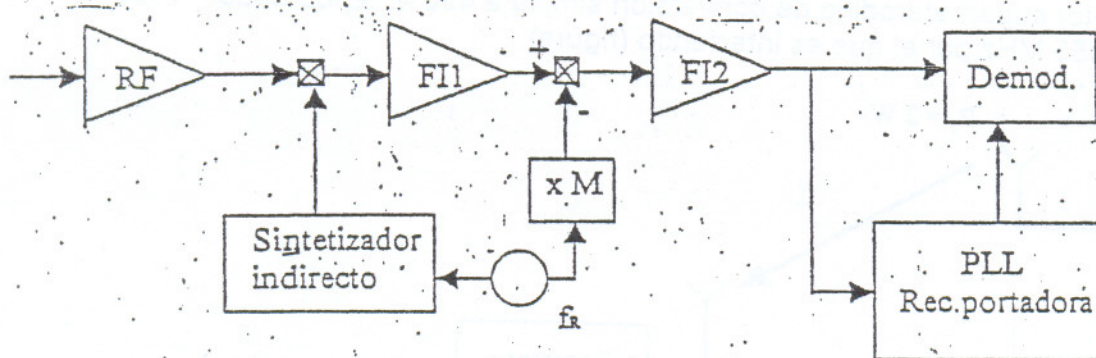
Calcular el valor de L que debido a la presencia de portadora sin modular a 455 MHz, origina una pérdida de sensibilidad en el receptor de 6 dB. Suponer para ello que el oscilador del emisor interferente es ideal.

Calcular la degradación adicional de sensibilidad que se obtendría en el caso de considerar además la presencia de bandas laterales de ruido en la señal portadora interferente. Razonar el resultado.

Considerando todas las contribuciones de ruido calcular el SFDR del receptor para los productos de intermodulación de tercer orden.



Problema 2: Considérese el receptor de doble conversión de la figura que trabaja en la banda de 100 MHz. La resolución del sintetizador indirecto que actúa como oscilador local sintonizable de 100 kHz (suponer que trabaja por debajo de la frecuencia de sintonía).



Si el oscilador de emisión tiene una estabilidad de  $2 \cdot 10^{-4}$ ; calcular la frecuencia natural para asegurar que el PLL para recuperación de portadora funciona siempre dentro del margen de Lock-In.

Calcular la excursión del divisor programable asociado al primer oscilador local, así como el valor del multiplicador de frecuencia (fijo) asociado al segundo.

Calcular la potencia mínima necesaria a la entrada del receptor para asegurar que el jitter de fase en la portadora recuperada es inferior a  $1^\circ$ .

Si a la entrada del receptor se tiene simultáneamente señal útil de nivel  $-82$  dBm y una señal interferente de  $14$  dBm próxima en frecuencia, calcular el jitter de fase de la portadora recuperada.

Datos:

Característica no lineal del cabezal  $y(t) = 20^{1/2} x(t) - x^3(t)$

$f_1 = 10$  MHz,  $f_{FI2} = 1.4$  MHz

Temperatura de ruido de antena  $10^3$  °K

Factor de ruido del cabezal  $8$  dB

Factor de amortiguamiento PLL  $= 0.7$

Impedancia de entrada  $50 \Omega$