

SEÑALES ELÉCTRICAS

TEMAS: *Distorsión no lineal y ruido.*

Lunes 30 de mayo de 2022

OBJETIVOS: familiarizarse con los parámetros y formas de cálculo empleados para describir la calidad y el comportamiento (en lo referente a la linealidad y al ruido) de los componentes para procesamiento de señales analógicas. Adquirir destreza en el uso de cantidades expresadas en dB.

1). Se tiene un amplificador de RF con entrada y salida adaptada. Calcular el nivel de potencia necesario de la señal de entrada, para tener en la salida una relación señal-ruido de 20 dB. Suponer que el sistema es lineal.

$$G = 90\text{dB}, B = 36\text{MHz}, T_e = 100^\circ\text{K}; T_i = 200^\circ\text{K}, \text{SNR}_o = 20\text{dB}.$$

2). Calcular las temperaturas efectivas y las figuras de ruido para el bloque frontal de un receptor formado por: una antena de 75ohm de resistencia de radiación, y temperatura efectiva de 80°k; un amplificador de radiofrecuencia con $G_a = 12\text{dB}$ y $NF = 4\text{dB}$; un mezclador con $G_m = 9\text{dB}$ y $NF = 7\text{dB}$.

3). Se quiere construir un amplificador con una potencia de salida de 6dBm, para trabajar con señales entre 70 y 100MHz, que logre la mejor relación señal-ruido posible. La señal de entrada es de aproximadamente -35dBm.

Se dispone de 2 dispositivos con las siguientes características:

Dispositivo 1: IP2 en 50dBm, IP3 en 35dBm; $T_e = 100^\circ\text{C}$.

Dispositivo 2: IP2 en 60dBm, IP3 en 40dBm; $T_e = 50^\circ\text{C}$.

a) ¿Cuál de los dos dispositivos usaría? (Justifique su respuesta)

b) Si se incluye en la lista de posibles dispositivos a utilizar el amplificador MAX2062...

¿Cuál de los 3 amplificadores elegiría? (Sugerencia: observar la gráfica de figura de ruido vs. frecuencia en la hoja de datos del MAX2062)

4). Dado el sistema :

Línea de transmisión: 50 metros de cable RG58-50JF, ancho de banda "B" entre 149 y 150MHz; amplificador $G = 30\text{ dB}$, $B = 1\text{ MHz}$, $F = 3$.

Calcular: (a) La temperatura equivalente y el número de ruido de la cascada, (b) Potencia de ruido en la salida y nivel de señal necesario en la entrada para que la relación señal ruido de salida sea 10 dB, si $T_i = 100^\circ\text{K}$. (Considerar componentes lineales y adaptación en todas las uniones).

5). Intercambiar el orden de los elementos del problema 4 y recalcularlo todo.

6).- Un amplificador de línea para CATV que opera en el rango de frecuencias de 50MHz a 500 MHz tiene un filtro pasa-banda a la entrada y otro a la salida.

Los datos de las componentes son:

* Filtros: Ancho de banda equivalente 450 MHz (50/500MHz); Atenuación en banda de paso: 2 dB. (Impedancias de entrada y salida: 75ohm)

* Amplificador (Mini Circuits HELA-10): Ganancia adaptada: 12 dB entre 50 y 1000MHz; Número de ruido: 3.5 dB

Punto de compresión de 1 dB: 26 dBm; IP2: 88 dBm; IP3: 47 dBm

Calcular:

a) Ganancia, temperatura equivalente de ruido y número de ruido del sistema entrada/salida. Potencia de ruido térmico disponible a la salida, suponiendo que la temperatura de ruido de entrada es 350°K

- b) Máxima potencia de salida posible utilizando como criterio de que, en esa condición, el ruido de intermodulación sea aproximadamente igual al térmico.
- c) Relación señal ruido en la carga cuando la tensión eficaz de la señal de salida es de 500mV.

Recomendaciones Bibliográficas:

- [1]. Cap. 6, *"Introducción a la teoría y Sistemas de Comunicación"*, Lathi.
- [2]. Cap. 3.6, y Apéndice B *"Sistemas de comunicación"*, 1ªEd., Carlson
- [3]. *"The IP3 Specification - Demystified"*, (Tutorial 5429 MAXIM), Kuo-Chang Chan.
- [4] Datasheets del amplificador Max2062, del amplificador HELA-10 y, del cable RG58-50JF.