

Profesor: Ing. Eduardo Marcelo Amato

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Martin Hugo Amado

Ejercicios de ruido

Objetivo: Introducirse en el cálculo de unidades y sistemas de radiofrecuencia.

Presentación: El trabajo práctico se deberá presentar en formato electrónico, respetando las siguientes pautas de configuración: Hoja: A4, márgenes normal (2,5cm), letra Times New Roman tamaño 12, con títulos en tamaño 14, párrafo interlineado en 1,5 con alineación izquierda y margen derecho justificado.

El nombre del archivo en formato electrónico deberá estar constituido de la siguiente forma “GRUPO_EJRUIDO_EAIII2021”.

Ejercicio 1:

Calcule la ganancia en dB de un amplificador ideal que opera a la frecuencia de 150MHz cuando en su entrada se inyecta una potencia de 1mW obteniendo a la salida una potencia de 1W. Calcule la potencia que debemos inyectar en la entrada para obtener 4W sobre la salida.

Ejercicio 2:

Calcule la tensión V_{pico} , V_{pp} (pico a pico), V_{rms} , su equivalente en dBm y dBW de una señal senoidal de 2mW (miliwatt) sobre una línea de transmisión de 50 ohms cuya terminación se encuentra adaptada.

Ejercicio 3:

Calcule la tensión V_{pico} , V_{pp} (pico a pico), potencia en mW, su equivalente en dBm y dBW de una señal senoidal cuya tensión es de $0.7071 V_{\text{rms}}$ sobre una línea de transmisión de 50 ohms cuya terminación se encuentra adaptada.

Ejercicio 4:

Considere una cadena de cuatro etapas donde la primera está constituida por un filtro que introduce una atenuación A_1 de 2dB seguido por un amplificador de ganancia G_2 a calcular, la tercera etapa consta de un filtro cuya atenuación es A_3 de 5dB y por ultimo un amplificador de ganancia G_4 : 20dB.

Considerando que en la cadena las impedancias entre etapas se encuentran adaptadas, calcule la ganancia de la etapa G_2 de tal forma de obtener una potencia de salida $[P_{sal}]$ igual a -40dBm teniendo en la entrada una tensión de $79_u V_{rms}$ sobre una impedancia de 50 ohms

Ejercicio 5:

Considere un amplificador G_1 de ganancia 13dB, ideal (sin ruido) en un ambiente donde la temperatura es de 290°K, cuya impedancia de entrada $[Z_{ent}]$ y salida $[Z_{sal}]$ son de 50 ohms y cuyo ancho de banda está definido en 1MHz.

Considerando una señal cuya potencia de entrada $[P_{ent}]$ de -90dBm calcule la potencia de ruido en la entrada $[R_{ent}]$ y su relación señal/ruido de entrada expresada en dB. En la salida calcule la potencia de la señal $[P_{sal}]$, la potencia de ruido $[R_{sal}]$ y la relación señal/ruido en la salida expresada en dB. Calcule el factor de ruido F del amplificador y su figura de ruido NF.

Ejercicio 6:

Considere un amplificador con ganancia G_1 de 13dB y una figura de ruido de 3dB, el mismo se encuentra adaptado en 50 ohms tanto en la entrada como en la salida. Considerando los siguientes parámetros calcule la relación señal/ruido en la entrada, la potencia de señal $[P_{sal}]$ y la potencia de ruido $[R_{sal}]$ en la salida; por último calcule la relación señal/ruido en la salida y obtenga una conclusión de esta respecto a la obtenida en la entrada. Con los datos obtenidos calcule el factor de ruido del amplificador.

Datos:

$$R_{ent} = 4 \times 10^{-15} W = -114 dBm = 0,4461_u V_{rms}$$

$$P_{ent} = -90 dBm = 1 \times 10^{-12} W = 7,071_u V_{rms}$$



Ejercicio 7:

Considere dos amplificadores con ganancia G_1 y G_2 de 10dB y una figura de ruido de NF de 3dB en ambos casos, los mismos se encuentran adaptados en 50 ohms tanto en la entrada como en la salida. Considerando los siguientes parámetros calcule la relación señal/ruido en la entrada del amplificador G_1 , la potencia de señal en la salida de G_2 ($P_{sal}G_2$) y la potencia de ruido ($R_{sal}G_2$) en la salida de G_2 ; por último calcule la relación señal/ruido en la salida de G_2 y obtenga una conclusión de esta respecto a la obtenida en la entrada de G_1 .

Datos:

$$P_{ent} G_1 = 4 \times 10^{-15} W = -114 \text{ dBm} = 0,4461 \mu V_{rms}$$

$$P_{ent} G_1 = -90 \text{ dBm} = 1 \times 10^{-12} W = 7,071 \mu V_{rms}$$

Ejercicio 8:

Considere un sistema que presenta una impedancia de entrada de 50 ohms y una impedancia de salida de 600 ohms, el mismo se encuentra adaptado tanto en la entrada como en la salida. Si sobre los terminales de entrada al sistema se aplica señal senoidal de 10MHz cuya potencia de entrada [P_{ent}] es de 10dBm, para obtener una potencia de salida [P_{sal}] de 0,01W. Calcule:

- a) La tensión eficaz, la V_{pp} (pico a pico) y potencia expresada en W [Watt] en los terminales de entrada.
- b) La tensión eficaz, la V_{pp} (pico a pico) y potencia expresada en dBm en los terminales de salida.
- c) La variación expresada en dB entre la potencia de salida respecto a la de entrada.
- d) La variación expresada en dB entre la tensión eficaz de la salida respecto a la de entrada.
- e) La variación expresada en dB entre la impedancia de salida respecto a la de entrada.
- f) Realizar la resta de los incisos d) y e) expresado el resultado en dB.

Datos:

$$P_{ent} = 10 \text{ dBm}$$

$$P_{sal} = 1 \times 10^{-2} W$$

Ejercicio 9:

Calcule la frecuencia de corte superior de un amplificador del cual el fabricante nos informa que la frecuencia de corte inferior es de 100MHz y posee un ancho de banda de una octava.

Ejercicio 10:

Calcule la frecuencia de corte inferior de un amplificador del cual el fabricante nos informa que la frecuencia de corte superior es de 200MHz y posee un ancho de banda de 0,301 décadas.

Ejercicio 11:

Calcule la amplitud de una señal de 200 MHz al pasar por un filtro pasabajo, el filtro presenta una pendiente de -2dB/octava teniendo como dato que en la salida a la frecuencia de 100MHz presenta una amplitud de 10dB.