

EJERCICIOS 1: COMUNICACIONES ANALÓGICAS

Introducción a la transmisión por radio

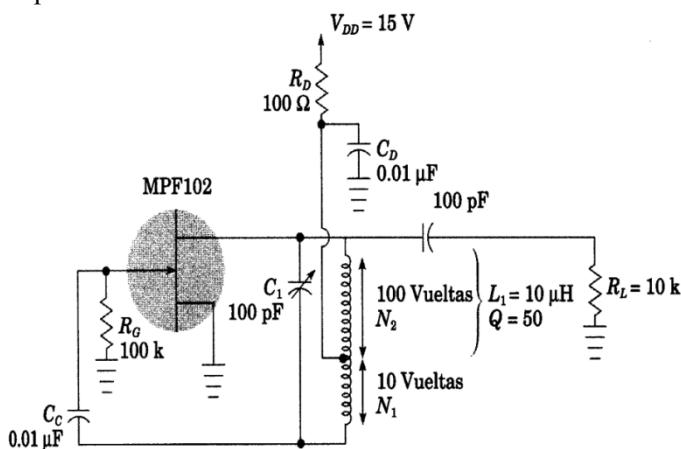
1.- Dipolo de media onda. Calcule la longitud de un dipolo de media onda para una frecuencia de operación de 20 MHz.

2.- Transmisor. Describa los requisitos básicos que debe cumplir un transmisor de RF y dibuje el esquema resumido de su configuración.

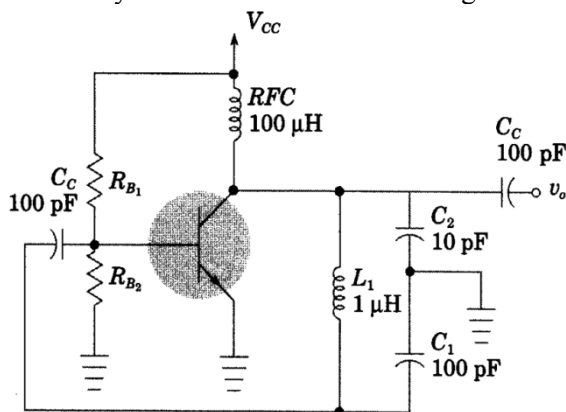
Generación de portadora

3.- Enuncie los criterios de **Barkhausen** y explíquelos en sus propias palabras.

4.- Oscilador Hartley. En la figura se muestra un oscilador Hartley práctico. Determine la frecuencia de operación y la ganancia requerida para la parte amplificadora del oscilador.



5.- Oscilador Colpitts. Determine las fracciones de retroalimentación y las frecuencias de operación para el oscilador cuyo circuito se muestra en la figura.



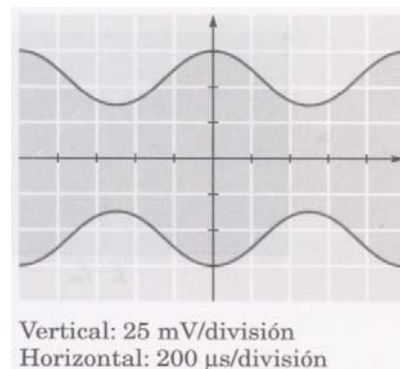
Transmisión de modulación AM

6.- Ecuación de la señal AM. Una portadora con un voltaje RMS de 2 V y frecuencia de 1.5 MHz es modulada por una onda seno con una frecuencia de 500 Hz y amplitud de 1 V RMS.

- Escriba la ecuación para la señal resultante.
- Calcule el índice de modulación m .

7.- Índice de modulación para distintas frecuencias. Determine el índice de modulación si una portadora de 10 V es modulada en amplitud por tres frecuencias distintas con amplitudes de 1 V, 2 V y 3 V, respectivamente.

8.- Medición del índice de modulación. Calcule el índice de modulación para la forma de onda mostrada en la pantalla de un osciloscopio según muestra la figura.



9.- AM en el dominio de la frecuencia. Trace el espectro de voltaje de la siguiente señal modulada en amplitud: una portadora de 1 MHz con una amplitud pico de 1 V modulada mediante dos señales: una de 1 kHz con $m = 0.5$ y otra adicional de 2 kHz con $m = 0.2$.

10.- BW de radiodifusión comercial AM. Una estación de radiodifusión estándar de AM puede transmitir frecuencias moduladoras hasta de 5 kHz. Si la estación de AM está transmitiendo en una frecuencia de 980 kHz, calcule:

- Las frecuencias de las bandas laterales máxima superior y mínima inferior.
- El ancho de banda total ocupado por la estación de AM.

11.- Potencia de una señal AM. Un radiotransmisor de AM tiene una salida de potencia de portadora de 50 kW. ¿Qué potencia total se produciría con modulación del 80%?

EJERCICIOS 1: COMUNICACIONES ANALÓGICAS

Modulación de frecuencia

12.- Espectro de modulación FM. Una señal FM tiene una desviación de frecuencia de 3 kHz y una frecuencia moduladora de 1 kHz. Su potencia total P_T es 5 W, desarrollada a través de una carga resistiva de 50 Ω . La frecuencia portadora es de 160 MHz. Dibuje su espectro de frecuencias.

13.- Ancho de banda en modulación FM. Un transmisor FM tiene una frecuencia portadora de 220 MHz. Su índice de modulación es de 3 con una frecuencia moduladora de 5 KHz. La potencia total de salida es de 100W en una carga de 50 Ω .

- Dibuje el espectro de esta señal, incluyendo las bandas laterales con más de 1 % del voltaje de señal.
- Calcule el BW de esta señal, según el criterio utilizado en el inciso anterior y también por medio de la regla de Carson.

Configuraciones del receptor

14.- ¿Cuáles son las unidades básicas de un **receptor superheterodino**? Describa las funciones de cada uno de los bloques funcionales.

15.- Un **circuito sintonizado** tiene un Q de 80 en su frecuencia de resonancia de 480 kHz. ¿Cuál es su ancho de banda?

16.- ¿Cuál es la **relación señal a ruido**, en dB, a la entrada de un receptor, si el voltaje de la señal de entrada es 1.2 μV y del ruido 0.3 μV ?

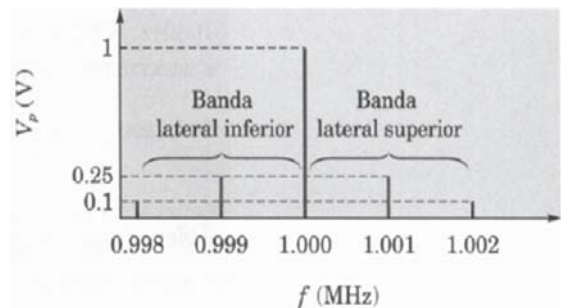
17.- Los circuitos de un **receptor superheterodino** tienen las ganancias siguientes:

- Amplificador de RF: 8 dB
- Mezclador: - 2.5 dB
- Amplificador de FI: 80 dB
- Demodulador: - 0.8 dB
- Amplificador de audio: 23 dB

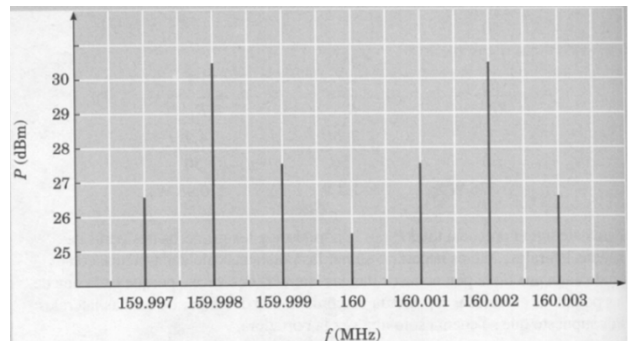
- Calcule la ganancia total y el nivel de voltaje de salida de la señal, suponiendo que el de entrada ha sido 0.8 μV ?
- Calcule el nivel de ruido (en V) para cumplir la especificación de una S/N > 20 dB.

RESPUESTAS

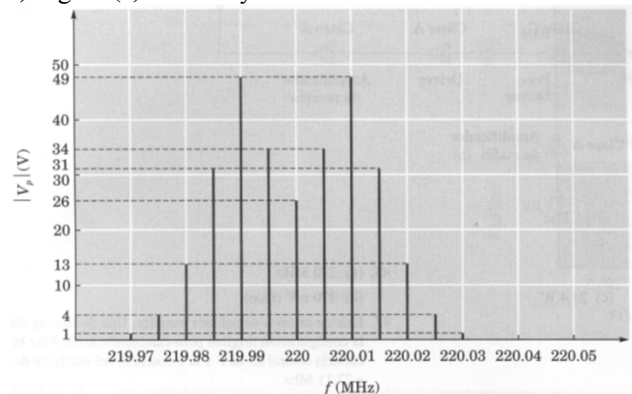
- 7.13 m.
- .
- .
- 5.03 MHz y 0.091.
- $C_T = 9.09 \text{ pF}$, $f_0 = 52.8 \text{ MHz}$, $B = -0.1$.
- $[2.83 + 1.41 \text{sen}(3.14 \times 10^3 t)] \text{sen}(9.42 \times 10^6 t) \text{ V}$, 0.5
- 0.374
- 0.364 ó 36,4%
- .



- a) 985 kHz y 975 kHz b) 10 kHz
- 66 kW.
- .



- a) figura (c) 60 kHz y 40 kHz.



- .
- 6 kHz.
- .
- .