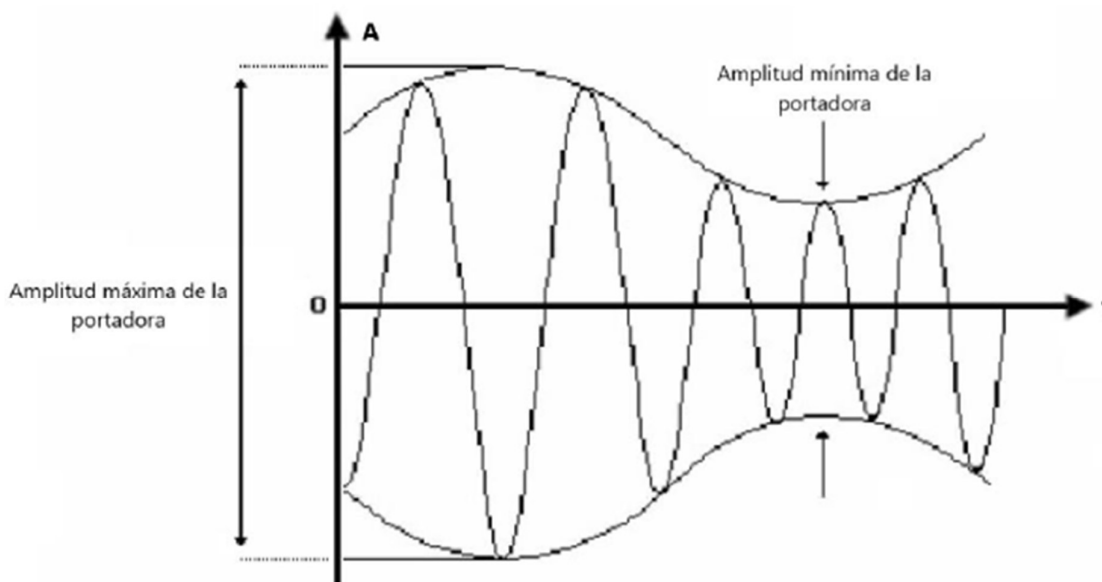


TP N°2 - MODULACIÓN LINEAL

EJERCICIO 1

Una señal modulada en AM tiene una amplitud máxima $A_{MÁX} = 24 V$ y una amplitud mínima $A_{mín} = 12 V$.



Determinar:

- Amplitud del tono modulante.
- Amplitud de la señal portadora.
- Índice de modulación.
- Potencia media de la señal modulada sobre una impedancia $Z = 50 \Omega$ expresada en dBm.
- Potencia media de la portadora y de cada una de las bandas laterales.

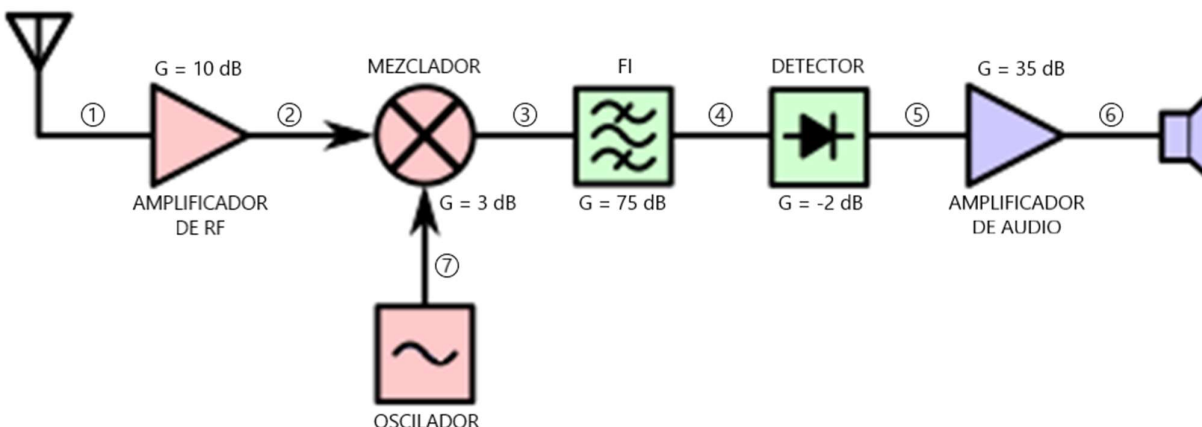
EJERCICIO 2

Un transmisor de AM posee una potencia de salida de 24 KW y se lo modula con una señal sinusoidal con un índice de modulación $m = 1$. Determinar:

- La potencia de salida de la portadora sin modular expresada en dBm.
- La potencia de cada una de las bandas laterales en dBm.
- Para el caso de un índice de modulación $m = 0,6$, calcular la potencia de salida considerando una banda lateral suprimida y la señal portadora reducida en 26 dB.

EJERCICIO 3

El diagrama en bloques de un receptor superheterodino de AM posee una banda pasante de 5 KHz alrededor de la frecuencia central. La antena recibe $8 \mu\text{V}$ sobre una impedancia $Z = 50 \Omega$, si hay en la antena una portadora de 1 MHz.



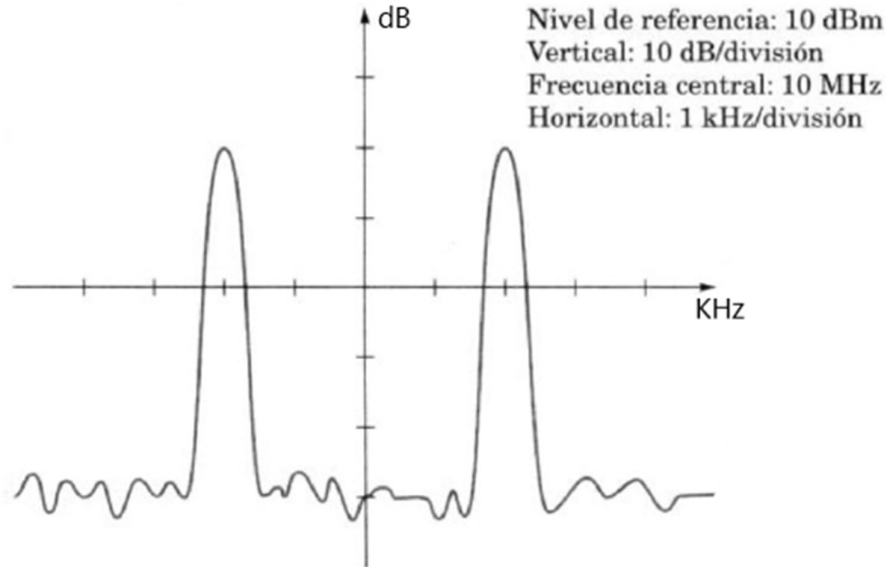
Determinar:

- El espectro resultante en los puntos: 2, 3, 4, 5, 6 y 7. A su vez, obtener el valor de tensión y potencia de salida en el punto 6.
- Si esa portadora se modula con un tono de 1,5 KHz obtener el espectro en los puntos mencionados anteriormente y la forma de onda a la salida del bloque 5 (Detector).
- El amplificador de RF se sintoniza a 650 KHz y sin embargo se escucha una emisora que transmite en 1560 KHz, con bastante claridad. Explicar el fenómeno que sucede.
- Si la entrada en el punto 1 es una DBL-SP con una señal portadora $f_c = 1 \text{ MHz}$ y una señal modulante $f_m = 1 \text{ KHz}$, determinar los espectros en los puntos anteriores y la forma de onda a la salida del bloque 5 (Detector).

EJERCICIO 4

Si un analizador de espectro es conectado a una señal Doble Banda Lateral con Portadora Suprimida (DSBSC) y presenta la siguiente pantalla, calcular:

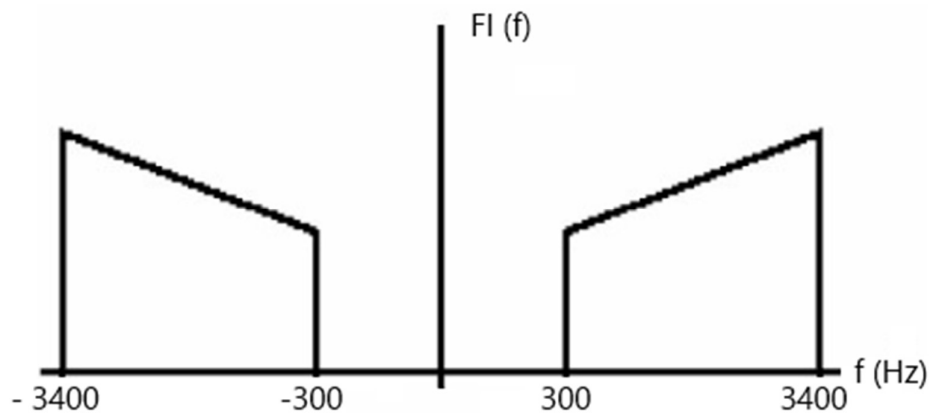
- La potencia total de la señal, en Watt y dBm.
- La frecuencia de la señal moduladora.
- La frecuencia de la señal portadora.



EJERCICIO 5

En un receptor de Banda Lateral Única (BLU) la portadora inyectada en el receptor posee los siguientes errores de frecuencia: $\begin{cases} (a) - 100 \text{ Hz.} \\ (b) 400 \text{ Hz.} \end{cases}$

Si la señal moduladora FI tiene un espectro cuyo módulo es de la forma indicada a continuación, representar la señal detectada a la salida del receptor.



Considerar que la señal de BLU se genera en forma directa, por método del filtrado, y que se selecciona la BLS.

EJERCICIO 6

Se debe generar una señal de Banda Lateral Única (BLU) con el método del filtro, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

La banda Base es de 300 a 3400 Hz, la señal portadora es de 10 MHz y la atenuación del filtro es de 40 dB en un intervalo que resulta alrededor del 1% de la frecuencia central.

- Demostrar que la solución directa no es posible.
- Dibujar el diagrama en bloques de una solución por etapas y colocar el espectro de frecuencias en las salidas de los moduladores y filtros.

EJERCICIO 7

Un transmisor de AM que trabaja en 27 MHz, desarrolla 10 W de potencia de portadora sobre una carga de 50Ω . Si esta señal portadora se la modula con una señal de 2 KHz, variando el índice de modulación (m) entre el 20% y el 90%, determinar:

- Las componentes de la señal AM.
- La tensión máxima y mínima de la señal AM para ambos casos.
- El valor de la tensión de las bandas laterales en los casos mencionados.
- Expresar la potencia de la señal portadora en dBm.
- Expresar la relación de potencia entre la señal portadora y las bandas laterales en dB.

EJERCICIO 8

Para una señal de AM con portadora se desea comparar la calidad de dos tipos de receptor:

- Receptor coherente: La señal de AM recibida se multiplica con la señal de un oscilador local con igual frecuencia y fase que la portadora.
- Receptor directo: Se hace una primera evaluación de un receptor directo considerando que la señal pasa por un dispositivo de ley cuadrática.

Realizar un esquema de cada receptor y analizar usando convolución considerando la amplitud de la portadora igual a 1 y un índice de modulación genérico m para un único tono modulante de frecuencia F_m .

Verificar si en alguno de los dos casos aparecen señales adicionales a F_m que estarían indicando la presencia de distorsión y que proporción en intensidad guardan con el tono que se quiere recibir.

EJERCICIO 9

Dibujar el diagrama en bloques (indicando frecuencias y anchos de banda) del sistema FDM (calidad telefónica) necesario para generar un grupo secundario (supergrupo) a partir de 5 grupos primarios.

DENOMINACIÓN	RANGO DE FRECUENCIAS	ANCHO DE BANDA	NÚMERO DE CANALES
GRUPO PRIMARIO	60 - 108 KHz	48 KHz	12
GRUPO SECUNDARIO	312 - 552 KHz	240 KHz	60

Teniendo en cuenta que se utiliza un banco de osciladores para conformar las subportadoras del grupo primario contabilizar el número total de osciladores y moduladores. Comparar con la cantidad requerida cuando todos los canales son multiplexados en forma directa en un solo paso.

Analizar la complejidad de tener que recuperar las portadoras con respecto a la utilización de frecuencias piloto.