

Práctica 3: MODULACIONES LINEALES

JHONATAN FELIPE VALEST FLORES- 2184672
WILIAM ANDRES ARIZA VILLAMIZAR - 2184684

Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones
Universidad Industrial de Santander

7 de Noviembre de 2023

Resumen

Para este laboratorio se observó las diferentes modulaciones en amplitud con respecto a los índices que nos identifica que porcentaje de modulación se obtiene dependiendo de las características de la señal medidas en el osciloscopio (Tiempo), y analizador de espectros (Frecuencia), se usó la teoría para medir y contrastar la potencia con respecto a lo experimental encontrando así una variación significativa debido a los distintos escenarios de medición, en un caso lo ideal y en el otro lo práctico

Palabras clave: Amplitud, Modulación, Sobremodulación, Portadora, Frecuencia.

1. Introducción

- Desde un contexto histórico modular en amplitud fue y es importante debido al gran desarrollo de la radio o radiodifusión lo cual mediante esta modulación se logra por ejemplo la transmisión de señales de audio a largas distancias.
- Las señales moduladas en amplitud al ser analizadas en el dominio del tiempo en el osciloscopio tienen como ventaja poder visualizar las variaciones de amplitud e incluso calcular la amplitud de la señal portadora, el osciloscopio también nos brinda la frecuencia de la portadora y junto con esos parámetros calcular los índices de modulación.
- Los parámetros que podemos obtener en el dominio del tiempo de las señales moduladas son: La amplitud, la fase, el índice de modulación. En el dominio de la frecuencia encontramos el ancho de banda también se puede medir el índice de modulación, relación señal a ruido y su espectro en frecuencia

- La ventaja de el análisis en frecuencia de una señal modulada es poder identificar las bandas laterales componentes espectrales, la precisión del calculo en el ancho de banda será mejor, y calculo de potencia, todo esto nos permite darle un uso más técnico al analizador de espectros y así llevar una práctica a lo real.

2. Procedimiento

- Para esta practica creamos la serie de bloques en GNU radio que nos permite enviar una señal modulada para analizarla respectivamente en el analizador de espectros, se asigna una frecuencia central a la portadora la cual encontraremos en el analizador de espectros asignando la frecuencia correspondiente, entonces para calcular el índice de modulación tomamos la relación:

$$NdB = 20\log((KaAm)/2)(1) \quad (1)$$

La potencia Ndb la calculamos con marcadores en el analizador, el marker 1 en la portadora con su respectiva potencia maxima y el marker 2 en modo diferencial en alguna banda lateral. $Ka \cdot Am$ será nuestro indice de modulación entonces nos queda solo despejar la ecuación con propiedades logarítmicas.

- Describa el método para medir el índice de modulación experimentalmente en el osciloscopio. Para hallar el índice de modulación en el osciloscopio se requirió primeramente hallar la amplitud de la señal modulada, tomando el pico de la envolvente compleja y el valle de esta, toca tener cuidado cuando es una señal sobremodulada ya que la envolvente sobrepasa y se cruza entonces se toma desde lo más abajo posible, con esto obtenemos un

diferencial de voltaje, luego ponemos la amplitud del mensaje en 0 para obtener el voltaje o amplitud de la portadora, para los diferentes casos la amplitud de la portadora va ser constante para poder tener una comparación entre los índices de modulación, osea variamos solamente la amplitud de mensaje, por consiguiente tenemos que dividir el diferencial que nos dio de la envolvente compleja sobre 2 entonces tenemos que:

$$m = (v/z)/Ac \quad (2)$$

$m = (v/2)/Ac$ Con esto ya podremos calcular nuestro índice de modulación en el tiempo desde el osciloscopio

- Al variar los parámetros de la señal se analizó cómo se comportaba la señal, se pudo decir que la amplitud del mensaje con respecto al índice de modulación es directamente proporcional, entonces prácticamente se variaba el índice de modulación debido a que solo modificamos la amplitud del mensaje, esto también afecta respectivamente el ancho de banda, presentamos la tabla de mediciones durante el laboratorio:

A_c	k_a	A_m	Offset	μ	P_T	P_c
24.87	0.5	1	0.4231	0.2	$1.42\mu W$	$1.42\mu W$
24.87	1	1	0.7587	1	$1.95\mu W$	$1.02\mu W$
24.87	3	1	2.2837	2	$3.84\mu W$	$1.02\mu W$
A_c	k_a	A_m	Offset	μ	η	
24.87	0.5	1	0.4231	0.2	0	
24.87	1	1	0.7587	1	0.33	
24.87	3	1	2.2837	2	0.66	

- La modulación SSB nos brinda una ventaja que es su eficiencia espectral ya que se elimina una de las bandas laterales y esto ocasiona que el ancho de banda requerido se reduzca a la mitad comparado a una modulación AM convencional, esto nos permite una asignación mas eficiente de frecuencia en un sistema de comunicación.

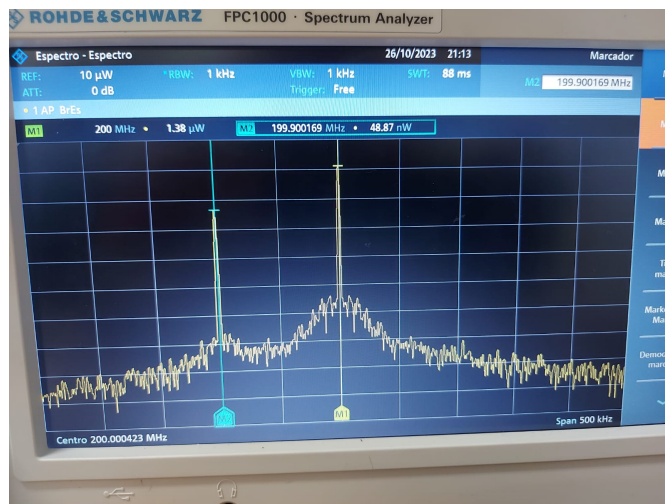


Fig. 1: SSB

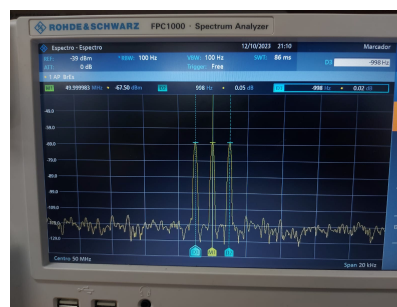


Fig. 2: $K_a \cdot AM1$

Expresion Analitica:

$$SAm(t) = Ac(1 + kam(t))\cos ct \quad Ac = 50mV, Am = 1, ka = 2 \quad (3)$$

- Transmitir la portadora en las modulaciones lineales es esencial para garantizar la correcta demodulación y recuperación de la señal original en el receptor, proporcionando una referencia de fase y frecuencia, reduciendo interferencias y manteniendo relaciones críticas entre la señal moduladora y la portadora

3. Conclusiones

- Cuando la modulación es lineal la amplitud del mensaje es la unica que varía en cuanto a la frecuencia y fase son las mismas

- La frecuencia de la señal modulada linealmente se puede desplazar a alguna banda de frecuencia requerida.
- La modulación AM requiere mas ancho de banda debido a que transmite bandas laterales tanto como la portadora.
- Es más eficiente la modulación ssb ya que requiere la mitad de ancho de banda a la modulación AM

4. Referencias

“Modulacion lineal.” [Online]. Available: <https://www.gr.ssr.upm.es>

“Comunicaciones analogicas, modulaciones am y fm.” [Online]. Available: <https://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/Modulo2ComunicacionesAnalogicasmodulaciones>

Referencias