

Práctica 1: Modulación lineal SSB

Objetivos:

- Simular un sistema de modulación lineal SSB en presencia de ruido.
- Simular el proceso de detección síncrona de la señal modulada y estudiar la relación señal a ruido después de la modulación.
- Análisis de los resultados obtenidos en cada uno de los sistemas descritos en los dos puntos anteriores en el dominio del tiempo y frecuencia: representación de la señal en ambos dominios, ancho de banda y potencia de las señales.

Prelaboratorio:

Como trabajo previo al laboratorio el estudiante debe realizar y traer por escrito las siguientes actividades:

1. Dibujar el diagrama de bloques de un modulador lineal SSB.
2. Dibujar el diagrama de bloques de un demodulador con detección síncrona.
3. El mensaje a transmitir por este modulador, $m(t)$, consiste en una señal triangular de amplitud máxima de 2 Volt y mínima de -2 Volt, con una frecuencia de 16 Hz. Determine para esta señal la expresión matemática (como secuencia de pulsos triangulares $\Delta(t)$), la potencia y ancho de banda (tome los 3 primeros lóbulos).
4. Module el mensaje $m(t)$ en SSB con una portadora de amplitud 5 Volt y frecuencia 500Hz. Determine la expresión temporal de la señal modulada $s(t)$, el ancho de banda de transmisión y la potencia de la señal.
5. Calcule el valor de la densidad espectral de potencia de un ruido blanco y gaussiano, sabiendo que la señal luego de ser transmitida por el canal y demodulada en el receptor presenta una S/N de 10 dB.

Desarrollo:

1. Implemente un script .m en Matlab que le permita desarrollar todos los puntos de la práctica y realizar las modificaciones necesarias con facilidad. Seleccione una frecuencia de muestreo apropiada para la implementación de la práctica. Trabaje con SSB de banda lateral superior.
2. El script debe generar todas las señales y espectros de interés en el proceso de modulación SSB y demodulación SSB síncrona.
3. Genere gráficas de los espectros de interés de este sistema, debidamente identificadas. Se debe incluir los espectros a la salida de los filtros, que permitan corroborar su buen funcionamiento.
4. Compare el mensaje enviado y el mensaje demodulado en el dominio temporal y frecuencial.
5. Modifique el script para generar la modulación en SSB por banda lateral inferior.

Análisis:

Al finalizar la práctica proceda a discutir y analizar los siguientes aspectos:

- Comportamiento del espectro de la señal modulada cuando se varía la frecuencia de la portadora.
- Función del filtro pasabajo del demodulador coherente y su efecto en la señal recuperada.
- Influencia del ruido en el sistema y estrategias para disminuir su efecto en la señal detectada.
- Ventajas y desventajas del esquema de modulación SSB respecto a AM y DSB.