

PROYECTO 5: Modulación analógica AM

Objetivo: Analizar las variables relevantes tales como las frecuencias modulante y portadora, el índice de modulación y las respuestas en frecuencia. Aplicar la interfaz [DSB.fig](#) de Matlab para analizar los fundamentos de la modulación en amplitud de doble banda lateral con portadora suprimida y de doble banda lateral (DSB).

ANTECEDENTES

La banda de 535 kHz a 1705 kHz está atribuida al servicio de radiodifusión conforme al artículo 8 del Reglamento de Radiocomunicaciones, y se emplea para la provisión del servicio de radiodifusión sonora en AM. Respecto a las frecuencias de las portadoras de 540 a 1700 kHz, estas están asignadas a intervalos de 10 kHz. La banda de frecuencias 88 – 108 MHz se emplea para la provisión del servicio de radiodifusión sonora en FM.

PRIMERA PARTE:

MODULACIÓN DE DOBLE BANDA LATERAL CON PORTADORA SUPRIMIDA (DSB-SC)

Empleo del programa [DSBSC.fig](#)

1. Generación de señales

- Genera las señales modulante $x(t) = \cos(2\pi f_m t)$ y portadora $c(t) = \cos(2\pi f_c t)$, siendo $f_m = 100\text{Hz}$. No hay que asignar frecuencia a la señal portadora ya que la interfaz fija su valor a diez veces la frecuencia de la señal modulante, esto es $f_c = f_m * 10$.
- Con la escala del eje en el tiempo, determina el periodo de cada señal. Verifica las respectivas frecuencias en las gráficas de respuesta en magnitud en frecuencia. Para una mejor apreciación en el dominio del tiempo, varía el número de periodos desplegados.
- Efectúa la operación de modulación mediante $w(t) = x(t)c(t)$ y grafica su magnitud espectral. ¿Qué información relevante se observa en la respuesta en frecuencia? Determina el ancho de banda de la señal modulada y explica el procedimiento empleado.
- Repite el proceso anterior para señales modulantes con frecuencias $f_m = 200, 500, 800$ y 1000Hz .

SEGUNDA PARTE:

MODULACIÓN DE DOBLE BANDA LATERAL(DSB)

Empleo del programa [DSB.fig](#)

2. Generación de señales

- Genera la señal modulante $y_m = A_m \cos(2\pi f_a t)$; siendo la amplitud $A_m = 5$, $f_a = 1000\text{Hz}$ y el número de periodos a graficar $n_y = 5$. Considera que $1 \leq A_m \leq 5$ y $100 \leq f_a \leq 1000$, con variaciones de 100Hz . Considera solo valores enteros para n_y , tal que $1 \leq n_y \leq 10$.
- Genera la señal portadora $y_c = A_c \sin(2\pi f_c t)$, donde la amplitud de la señal portadora es $A_c = A_m/m$, el índice de modulación es m y $f_c = 10f_a$. Es evidente que la amplitud depende del índice de modulación y de la amplitud de la señal modulante. Asigna un valor $n_c = 10$ para observar diez periodos.
- Con la escala del eje en el tiempo, determina el periodo de cada señal. Con los periodos estimados, verifica las respectivas frecuencias.
- Efectúa la operación de modulación mediante $y = A_c [1 + m \cos(2\pi f_a t)] \cos(2\pi f_c t)$. Asigna un índice de modulación $m = 0.5$. Grafica la magnitud espectral. ¿Qué información relevante se observa en la respuesta en frecuencia? Determina el ancho de banda de la señal modulada y explica el procedimiento empleado.
- Asigna índices de modulación $m = 0.2, 0.8, 1$ y 1.2 . Verifica los índices de modulación: analíticamente y con las amplitudes observadas en la gráfica de la señal modulada y también con la gráfica de respuesta en frecuencia.
- Repite el proceso anterior para señales modulantes con frecuencias $f_a = 100, 500, 800$ y 900Hz .

INVESTIGACIÓN

- Reporta las frecuencias empleadas por tres estaciones de radio AM comerciales, respecto a ancho de banda y frecuencias de señales modulantes y portadoras.