

Laboratorio: Conceptos de procesamiento de señales para Comunicaciones.

Ingeniería en Telecomunicaciones. UMNG 2025. Profesor: José Rugeles

Objetivo:

Analizar los conceptos relacionados con procesamiento de señales desde las perspectivas del tiempo y la frecuencia, importantes para abordar el curso de comunicaciones Digitales.

A. Procedimiento :

1. Capture en formato CSV, empleando el osciloscopio digital disponible en el laboratorio, las siguientes señales en el dominio del tiempo.

Señal	DC	Frecuencia	VP	Ciclo útil (%)
Senoidal_1	0			50
Senoidal_2	1			50
Triangular_1	0			50
Triangular_2	1.5			50
Cuadrada_1	0			50
Cuadrada_2	1.25			50
Pulso 1	0			50
Pulso 2	0			20
Pulso 3	0			30
Pulso 4	0			80

Tabla de grupos

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frecuencia	800 Hz	1KHz	1.5 KHz	2KHz	2.5KHz	3KHz	3.5 KHz	4KHz	4.5 KHz
VP	1	1.5	2	2.5	3.0	1	1.5	2	2.5

2. Active la función **MATH/FFT** en el osciloscopio digital y ajuste los controles de tiempo para poder observar los primeros armónicos de la señal. Almacene un **archivo CSV** de la señal en el dominio de la frecuencia. Ábralo con el block de notas, con Matlab y Python para verificar la estructura del archivo. ¿Además de los datos del muestreo que otra información está incluida en el archivo?

3. Para todos los casos de las señales capturadas, las magnitudes de los primeros armónicos (**armónicos experimentales**). **Tabule las mediciones.**

B. Para el análisis:

1. Analice los parámetros técnicos del instrumento empleado para la captura de las señales. ¿Cuál es la tasa de muestreo del osciloscopio utilizado? Revise los datos de tiempo del archivo .CSV.
2. Realice el desarrollo teórico para el cálculo de las magnitudes de los coeficientes de las series de Fourier (cálculo de las integrales) para las señales: Senoidal, cuadrada y triangular.
3. Calcule los **armónicos teóricos** para las señales capturadas.
4. Construya un programa en Matlab que permita reconstruir una señal periódica a partir de los **armónicos teóricos**.
5. Cree un programa que le permita visualizar las señales capturadas en el laboratorio tanto en tiempo como en frecuencia, empleando las mediciones de los archivos .csv.
6. Grafique las señales reconstruidas a partir de los **armónicos experimentales**, compare el resultado con las señales reconstruidas a partir de los armónicos teóricos.
7. Cree un programa que le permita obtener el espectro en frecuencia de las señales mediante el cálculo de la FFT. Compare el espectro obtenido con el espectro capturado en el laboratorio.
8. Cree un programa que le permita reconstruir la señal en el tiempo a partir de los archivos CSV del espectro (IFFT) , capturados en el numeral 2 de la guía.

Referencias:

1. Sistemas de comunicaciones electrónicas.Cuarta Edicion Tomasi, Wayne. Capitulo 1.
2. Analog and Digital Communications. Second Edition. Schaum's outlines. Chapter 1.
3. Sistemas electrónicos de Comunicaciones. Louis E. Frenzel. Alfaomega.