|  |
| --- |
| **PRÁCTICO DE ENSEÑANZA** |
| **ASIGNATURA:** SISTEMAS DE COMUNICACIONES  **PRÁCTICO Nº:** 2 **FECHA: 02-04-2020**  **“SEÑALES COMPLEJAS - ANCHO DE BANDA – FOURIER”**  **DOCENTES RESPONSABLES:**  Titular: Ing Jorge GARCIA; JTP: Ing Guillermo SANDEZ |
| **NOMBRE Y APELLIDO DEL ALUMNO: Yael Zalazar** **CURSO Y COMISIÓN:** 2° año |
| **OBJETIVO: Conocer los distintos tipos de señales, clasificar y distinguir las propiedades de las mismas.**    **PUNTAJE TOTAL:** 10 PUNTOS  (PUNTAJES PARCIALES van al lado de cada tema, tópico, pregunta, etc.) |

Facultad de Ciencias

Sociales y Administrativas

Licenciatura en Informática y Desarrollo de Software

**CONSIGNAS:**

* Interpretar los conceptos de señales simples y complejas. Dominio del Tiempo y de la Frecuencia.
* Clarificar concepto de Teorema de Fourier. Armónicas.
* Comprender y aplicar el concepto de Ancho de Banda de canales de comunicaciones.

# Ejercicio 1: (1p)

Grafique manualmente, cómo se observa en el dominio del tiempo y frecuencia:

1. una señal senoidal simple de frecuencia f (Ud la define al comienzo del ejercicio).
2. Esa señal senoidal simple f, con una componente armónica 3f del 50% de amplitud y opuesta en fase. Trate de dibujar la señal compuesta manualmente en el dominio del tiempo, y frecuencia.
3. Idem a b, pero con una componente armónica 5f del 25% de amplitud y de 7f del 12% de amplitud.

# Ejercicio 2: (1p)

Indique la duración típica de un ruido impulsivo. Defina cuántos ciclos afecta dicho ruido impulsivo, en el caso de una señal de 1200 Hz, y en el caso de una transmisión a 1 Mhz.

# Ejercicio 3: (2p)

Suponga que tiene un canal de comunicaciones, al cual le inyecta una señal analógica senoidal de frecuencia variable, y amplitud fija de 10 W. Si el valor de amplitud de salida es el que se muestra en la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Frecuencia** | **Amplitud de Entrada** | **Amplitud de Salida** |
| 500 Hz | 10 W | 0,1 W |
| 1000 Hz | 10 W | 1 W |
| 2000 Hz | 10 W | 5 W |
| 5000 Hz | 10 W | 6,5 W |
| 8000 Hz | 10 W | 8 W |
| 10000 Hz | 10 W | 6,8 W |
| 15000 Hz | 10 W | 5 W |
| 20000 Hz | 10 W | 1 W |
| 25000 Hz | 10 W | 0,1 W |

Calcular Ancho de Banda (BW).

* Calcular Atenuación mínima en dB
* Calcular Atenuación en dB para FCS y FCI.
* Indicar si la Amplitud de salida es = 0 para toda frecuencia que esté por fuera del BW.
* Si para 8000 Hz la Potencia de salida fuera 7W (los demás valores iguales), el ancho de banda sería distinto?

# Ejercicio 4: (1p)

Si tengo una señal periódica, y observo componentes armónicas de Fourier de 50 hz y de 80 Hz, determine una frecuencia fundamental válida.

# Ejercicio 5: (1p)

Dispongo de un canal que posee un BW desde 100Hz a 1 Mhz. Grafique la señal de salida de dicho canal, cuando inyecte a su entrada una señal digital de 600 Kbits/seg en su entrada. Grafique la situación en el dominio de la Frecuencia.

# Ejercicio 6: (1p)

Usted conoce que el Ancho de Banda de un canal de comunicaciones es de 120 Khz. También sabe que la Frecuencia central de ese canal es a 600 Khz, y a esa frecuencia tengo una atenuación (que es la atenuación mínima) de 1 dB sobre la señal de entrada.

Indique:

1. Frecuencias cuadrantales inferior y superior del Canal.
2. Atenuación en dB que tiene el canal, para las frecuencias cuadrantales inf y sup.
3. El canal se comporta como un filtro pasabajos, pasabanda, o pasaaltos?

# Ejercicio 7: (1p)

Dispongo de un canal que posee un BW desde 100Hz a 1 Mhz. Grafique la señal de salida de dicho canal, cuando inyecte a su entrada una señal digital de 600 Kbits/seg en su entrada. Grafique la situación en el dominio de la Frecuencia.

# Ejercicio 2: (1p)

Ruido Impulsivo: 1 mseg

Duración del impulso de ruido = 1 mseg = 0,001 seg

Cuando transmito a 1200 bps:

1200 bits 🡪 1 seg

1 bit 🡪 x

x = 1 / 1200 = 0,000833 seg = 0,833 mseg

Entonces el ruido me romperá 2 bits (un poco más de 1 bit)

1 mseg / 0,833 mseg = 1,2 bits rotos

Cuando transmito a 1 Mbit/seg:

1000000 bits 🡪 1 seg

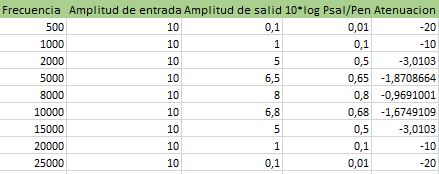
1 bit 🡪x

x = 1/1000000 = 0,000001 seg = 0,001 mseg

Para determinar los bits rotos:

1 mseg / 0,001 mseg = 1000 bits rotos

# Ejercicio 3: (2p)



Lo que se debe hacer es el en eje horizontal el pico máximo es a los 8w, y trazamos una línea en el eje vertical en los 4w, y es línea corta en dos puntos a la curva del dibujo.



Al punto donde cruza se le llama cuadrantal superior y cuadrantal inferior. Esos dos puntos es donde se da que la potencia en este caso tiene la mitad de potencia de salida máxima, ósea los dos puntos donde la potencia de salida es de 4w.

**Calcular Ancho de Banda (BW)**

Frecuencia cuadrantal inferior: 1800hz

Frecuencia cuadrantal superior: 16000hz

¿Cuál es el ancho de banda de ese canal? la fórmula es: (AB = FCS-FCI) 16000hz-1800hz=14200hz de AB, si lo vemos en el dibujo básicamente es el rango de frecuencia donde el canal se compota bien, es donde la salida está por encima de la mitad de la potencia

¿Qué es la FCS? La frecuencia a partir de la cual se recibe menos de la mitad de potencia en el receptor.

¿Qué es la FSI? La frecuencia desde la cual hacia abajo recibe menos de la mitad de la potencia en el trasmisor.

Calcular Atenuación mínima en dB

La pérdida de potencia en decibeles se define como:

G´(db)= 10\*LOG10(g)

G´(db)=10\*LOG10(Psal/Pent)

Donde G´= perdida de potencia en decibeles

G= perdida de potencia (sin unidades)

At Canal dB = 10 x Log (8W/10W) =

10 x log 0,8

At Canal dB = -0,97

Calcular Atenuación en dB para FCS y FCI

At Canal FCS = 10 x log (4w/10w) =

10 x log 0,4

-3,97 dB

La atenuación en db para fcs y fci va a ser la misma porque cuando la f. superior y inferior en los dos puntos hay 4w de salida. La atenuación en db va a ser para los dos casos -3,97.

Indicar si la Amplitud de salida es = 0 para toda frecuencia que esté por fuera del BW.

No

Si para 8000 Hz la Potencia de salida fuera 7W (los demás valores iguales), el ancho de banda sería distinto?

No, porque no daría lo mismo si lo dividimos en 2. Si la potencia de salida de 7w, la fcs y fci es aquella frecuencia donde la potencia de salida es 3.5w y se agrandaría el ancho de banda.

# Ejercicio 4: (1p)

La frecuencia fundamental valida es de 10hz, porque si la fundamental es de 10 hz lo que va aparecer van a ser componentes de frecuencia de múltiplos, puede ser de cualquier valor cuyos múltiplos. Podría ser de 5hz o 2.5hz, puede ser de cualquier valor cuyo múltiplo de los cuales exista un múltiplo que de 50 y un múltiplo que de 80.

# Ejercicio 5: (1p)

100hz hasta los1.000.000hz.

Si le metemos una señal que tiene una frecuencia fundamental de 600.000hz, y su armónica son múltiplos de esta, ósea que su armónica va a ser de1.200.000, en la cual su armónica no está comprendida dentro del ancho de banda.

# Ejercicio 6: (1p)

A) la mitad del canal que es 60, a eso le sumo y le resto 600.

60KHZ= 60000HZ, 600KHZ=6000000HZ

6000000+60000=660000HZ

6000000-60000=540000HZ

660000-540000= 120000HZ

b) 1-3=-2 de atenuación en los límites superior e inferiores.

c)