

## TP N°5 - MODULACIÓN DE PULSOS

### EJERCICIO 1

Una señal  $x(t) = \cos(628.t) + \cos(1381,6.t)$  es muestreada a una frecuencia de muestreo de  $F_s = 300$  Hz y recuperada con un filtro pasabajos ideal de 250 Hz.

- Realizar un diagrama en bloques y graficar espectros de amplitud en los diferentes puntos del sistema.
- Representar la señal de salida del filtro pasabajos y extraer conclusiones.
- Representar la señal de salida del filtro pasabajos para una frecuencia de muestreo  $F_s = 500$  Hz y extraer conclusiones.

### EJERCICIO 2

Diseñar un sistema TDM (Multiplexación por División de Tiempo) para combinar 6 canales de órdenes de 3 KHz de Ancho de Banda y 2 canales para transmisión radiofónica de 9 KHz. La señal PAM de salida se transmite directamente por cable.

- Dibujar el diagrama correspondiente para una condición de frecuencia de muestreo homogénea para todos los canales. Calcular el ancho de banda de la señal de salida PAM.
- Dibujar el diagrama correspondiente para una condición de mínima frecuencia de muestreo. Calcular el ancho de banda de la señal de salida PAM.
- Si previo a la transmisión se codifica la señal con 8 Bits, determinar el número de niveles con que se puede cuantificar la misma y obtener el Ancho de Banda a la salida PCM.

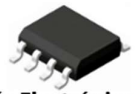
Nota: considerar ancho de banda hasta el primer nulo.

### EJERCICIO 3

Considerando que una señal  $x(t) = \cos(628.t)$  es cuantificada a 8 niveles, determinar:

- Muestrear la representación binaria de la señal asignando una palabra código a cada nivel, indicando la correspondencia con la onda.
- Determinar el número de bits necesarios para cada muestra y el Ancho de Banda a la salida del sistema.

### EJERCICIO 4



Para un sistema de transmisión de canales de telefonía por pulsos codificados que utiliza la norma americana T1 de 24 canales de telefonía más una ranura de sincronismo y con los canales limitados cada uno a 3400 Hz, determinar:

- a) La frecuencia de muestreo (justificar).
- b) Calcular el Ancho de Banda de la señal PAM a la salida del muestreador.
- c) Calcular el Ancho de Banda de la señal de salida que se enviará por la línea.
- d) Calcular el Ancho de Banda de la señal de salida que se enviará por la línea, si es utilizado un sistema multiplexor de frecuencia para transmitir esos 24 canales.
- e) Calcular el Ancho de Banda si la señal PAM a la salida del muestreador es enviada directamente a la línea a través de un transmisor de AM normal.

## EJERCICIO 5

Para un sistema PCM comercial con norma ITU-T (30 + 2) con una ley de compresión logarítmica con una aproximación mediante 13 segmentos lineales, más un cuantificador uniforme de 256 pasos, determinar:

- a) ¿Cuál es el intervalo de muestreo de Nyquist (trama)?
- b) ¿Cuál es el intervalo entre 2 canales sucesivos?
- c) ¿Cuál es el intervalo entre 2 dígitos si ellos tienen una relación de actividad del 50%?
- d) ¿Cuál es la tasa de información?
- e) ¿Cuál es el Ancho de Banda necesario para la transmisión?