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.

a) Realizar un diagrama en bloques y graficar espectros de amplitud en los diferentes puntos del sistema previo a la etapa de filtrado.
b) Representar la señal de salida del filtro pasa bajos, definir la señal de salida y extraer conclusiones.
c) Representar la señal de salida del filtro pasa bajos considerando una frecuencia de muestreo de valor F_S = 500 Hz. 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. Obtener:

a) Dibujar el diagrama correspondiente para una condición de misma frecuencia de muestreo.
b) ¿Qué utilidad tendría una disposición de este tipo y cuál sería el ancho de banda de la señal de salida, comparándola con el caso de no adoptar la misma?
c) 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 la Tasa de Señalización de la señal PCM de salida para los dos casos de muestreo.

EJERCICIO 3

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

a) Graficar 1 ciclo. Muestrear a una tasa de 10 veces la frecuencia de la señal. Obtener la representación binaria de la señal asignando una palabra código a cada nivel, indicando la correspondencia con la onda mediante el tiempo de muestra y el nivel cuantificado. Indicar la frecuencia de muestreo mínima; y los pasos de cuantificación.
b) Para la frecuencia de muestreo adoptada, determinar el número de bits necesarios para cada muestra, el tiempo de bit, la tasa de señalización a la salida del sistema y el Ancho de Banda asociado.

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 la tasa de señalización del canal PCM y el Ancho de Banda de la señal de salida que se enviará por la línea (Norma T1).
d) Mediante el uso de un sistema FDM, calcular el Ancho de Banda de la señal de salida que se enviará por la línea, si se emplea para transmitir esos 24 canales. Plantear el diagrama en bloques, enumerando las ventajas y desventajas respecto al sistema anteriormente analizado.
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 E1 (30 canales de voz + 2 canales de servicio: Alineación y Señalización) 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 para la trama?
b) ¿Cuál es el intervalo entre 2 canales sucesivos?
c) ¿Cuál es el intervalo entre 2 dígitos binarios?
d) Obtener la Tasa de señalización de la Trama.
e) ¿Cuál es el Ancho de Banda necesario para la transmisión de la señal PCM?
f) ¿Cuál es el Ancho de Banda necesario si se emplea un código RZ del 50%?

NOTAS

a) Para los canales de telefonía se considera que la señal llega a 3400 Hz, se recorta a 4 kHz y se cuantifica en 256 niveles.
b) En las señales de pulsos para este trabajo se considera el ancho de banda hasta el primer nulo.
c) Para las señales binarias se considera código de línea NRZ, salvo que se indique otro.