

# Tratamiento y Transmisión de Señales

Ingenieros Electrónicos

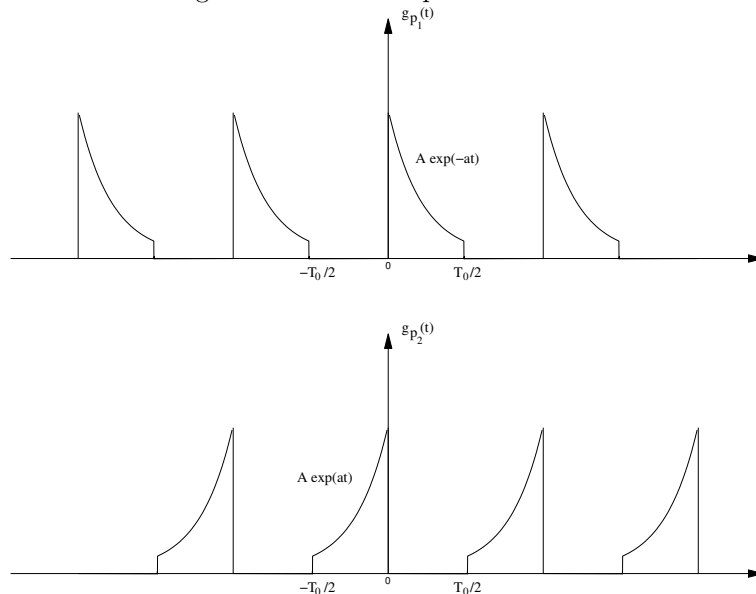
EXAMEN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

ENERO 2010

## SEGUNDA PARTE: PROBLEMAS

Tiempo disponible total: 2 horas y media.

1. [0.6 puntos] Considerar las siguientes señales de potencia:



Determinar y dibujar la correlación cruzada  $R_{12}(\tau)$ .

2. [1.2 puntos] Consideremos una señal  $s(t)$  con modulación AM (sensibilidad en amplitud  $k_a$ , amplitud de portadora  $A_c$  y frecuencia portadora  $f_c$ ) con índice de modulación menor que la unidad. Supongamos que la señal moduladora  $m(t)$  viene dada en el dominio de la frecuencia por:

$$M(f) = \Lambda\left(\frac{f}{W}\right)$$

Supongamos además que la frecuencia portadora cumple que  $f_c \gg W$ . Vamos a diseñar un receptor basado en un rectificador de onda completa seguido de un filtro paso bajo. Si la señal a la salida del rectificador viene dada por  $x(t) = |s(t)|$ :

- Poner la expresión y dibujar la señal  $s(t)$  tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia.
- Poner la expresión y dibujar la señal  $x(t)$  en el dominio del tiempo.
- Determinar y dibujar el espectro  $X(f)$ .
- Indicar la frecuencia de corte del filtro paso bajo necesario para recuperar la señal moduladora  $m(t)$  a partir de  $x(t)$ . Si  $y(t)$  es la señal a la salida de este filtro, determinar su expresión y dibujarla tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia.

3. [1.2 puntos] Considerar la ristra de bits:

110001101110010010000111101110,

donde el primer bit corresponde al MSB de la primera muestra. Se pide lo siguiente:

- (a) Si se emplea código de línea bipolar, dibujar la señal transmitida suponiendo un nivel  $A = 3$  Volts. Suponer que el nivel inicial para uno antes de transmitir es bajo.
- (b) Supongamos que el cuantificador empleado es no uniforme con ley  $\mu$  para un valor de  $\mu = 10$  y tiene  $n = 3$  bits con zona lineal caracterizada por  $A_{max} = 5$  Volts. Dibujar la característica entrada salida.
- (c) Si el cuantificador usado es el del apartado anterior y si el codificador del transmisor codificaba la salida del cuantificador usando código binario sin signo con  $n = 3$  bits (empezando a contar por el nivel más negativo hacia arriba), determinar la señal a la salida del decodificador en Volts. Dibujar la señal muestreada resultante empleando muestras de duración finita con tiempo de ocupación del 50%. Suponer una frecuencia de muestreo de  $f_s = 10$  Hz.
- (d) ¿Cuál es la ganancia en dB de la SQNR del cuantificador no uniforme anterior frente al uniforme para señales débiles? ¿Cuál es entonces el coste en dB a pagar para señales potentes?