

Tratamiento y Transmisión de Señales

Ingenieros Electrónicos

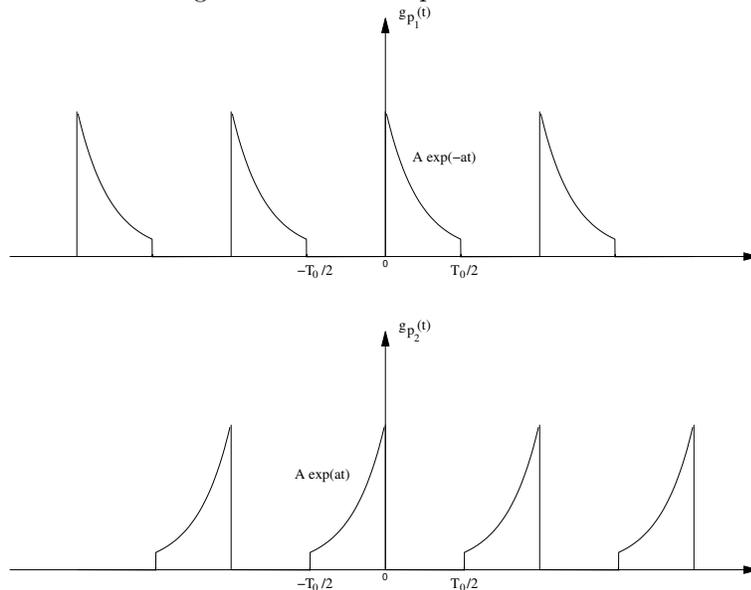
EXAMEN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

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 μ 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?