

Julio 5, 2013

Exámen de Primera Evaluación

120 minutos

Nombre: Matrícula: **Instrucciones.**

1. Voltee la hoja para leer las preguntas y los problemas.
2. Lea bien las preguntas y responda en una sola oración o línea.
3. Lea cuidadosamente el enunciado de cada problema.
4. Escriba los pasos hacia la solución de manera clara y ordenada.
5. Puede utilizar hojas extras, favor escribir su nombre y especificar el problema a resolver.

PARTE	Pregunta	Literal	Puntaje	Calificación
1	-		20	
2	P1	a	5	
		b	5	
		c	5	
		d	5	
	P2	a	5	
		b	5	
		c	5	
		d	5	
	P3	a	5	
		b	5	
		c	5	
		d	5	
	P4	a	5	
		b	5	
		c	5	
		d	5	
TOTAL				

**PARTE 1: PREGUNTAS... [20 puntos]**

1. Defina lo que significa heterodinación.

2. Qué regla o aproximación se utiliza para calcular el ancho de banda de un señal FM?

3. Con que otro nombre se lo conoce al modulador balanceado?

4. Un receptor usa una frecuencia IF de 455 KHz, el receptor se sintoniza a una frecuencia de 1120 KHz. Escriba una frecuencia de oscilador local.

5. Escriba dos métodos de generación AM de banda lateral unica (AM-SSB).

6. Cómo se llama al sistema lineal que modifica la fase de la señal de entrada en 90°?

7. Escriba lo que quiere decir las siglas VCO.

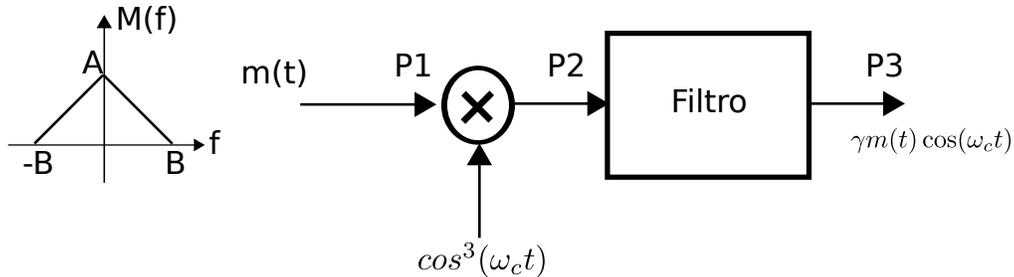
8. Cómo se llama el método usado para generar una señal FM de banda ancha a partir de una señal FM de banda angosta?

9. Qué es un detector de pendiente y en que sistema de comunicación es usado?

10. Qué demodulador usaria para extraer informacion de una señal modulada en AM-SSB?

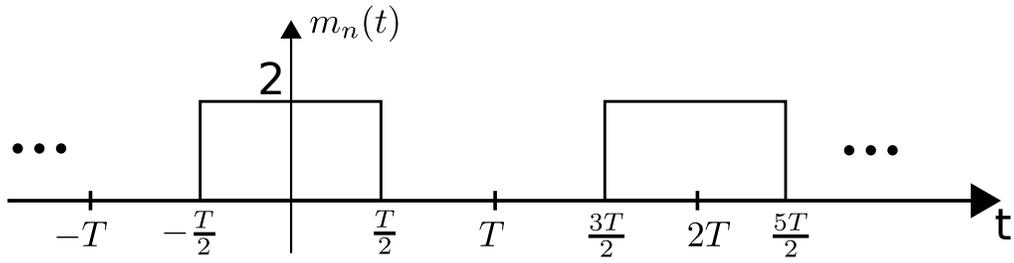
## PARTE 2: PROBLEMAS

**P1...** [20 puntos] Se requiere diseñar un modulador AM DSB SC para generar una señal  $s(t) = \gamma m(t) \cos(\omega_c t)$ , donde la señal  $m(t)$  esta limitada a una banda de  $B$  en Hertz. La figura abajo describe el sistema y el espectro de frecuencias de la señal  $m(t)$ . El oscilador disponible que genera la portadora no presenta una respuesta de  $\cos(\omega_c t)$  sino que produce una señal  $\cos^3(\omega_c t)$ .



- Determine la señal en el tiempo en el punto P2 como función de  $m(t)$ . Bosqueje el espectro de frecuencia de la señal en el punto P2.
- Qué clase de filtro será necesario para obtener la señal de salida AM DSB SC en el punto P3?
- Usando el filtro indicado en el literal anterior, cual es el valor de  $\gamma$  en la señal de salida?
- Puede este sistema funcionar si usamos portadoras de tipo  $\cos^n(\omega_c t)$ , si  $n \geq 2$ . Explique su respuesta.

**P2...** [20 puntos] Se tiene una señal AM descrita por  $A[1 + am_n(t)] \cos(\omega_c t)$ , donde  $A = 10$  y  $f_c = 1\text{MHz}$ . La señal mensaje está mostrada a continuación:



- Bosqueje la señal AM en el dominio del tiempo cuando  $a = 0,5$ .
- Encuentre la potencia promedio normalizada de la señal AM.
- Expresar en una ecuación el espectro de frecuencia de la señal  $m_n(t)$ .
- Encuentre la ecuación del espectro de frecuencia de la señal AM.

**P3...** [20 puntos] Una señal modulada en FM tiene una frecuencia de portadora  $f_c = 100$  MHz y está descrita por la ecuación:

$$s(t) = 10 \cos[2\pi f_c t + 0,1 \sin(2000\pi t)] \quad (1)$$

- a) Encuentre la potencia promedio normalizada de la señal FM.
- b) Bosqueje la frecuencia instantánea. (Claramente indique los valores en los ejes).
- c) Encuentre la máxima desviación de frecuencia.
- d) Estime el ancho de banda de la señal FM.

**P4...** [20 puntos] Usted esta encargado de diseñar un transmisor de radio con una frecuencia de portadora  $f_c$  usando modulación FM. La señal mensaje es una onda sinusoidal con amplitud  $A_m = 1$  y de envolvente compleja:

$$g(t) = 2 \exp[j\beta \sin(2\pi 500t)] \quad (2)$$

donde  $\beta$  es una constante.

- a) Escoja un  $\beta$  de tal forma que el ancho de banda de la señal FM sea de  $B_T = 6000$  Hz.
- b) Realice un bosquejo del espectro de frecuencia de la señal modulada en FM. Nota: considere el ancho de banda obtenido en el literal anterior.
- c) Cual es la constante de desviación de frecuencia  $k_f$  de la señal FM?
- d) Si la frecuencia de la señal mensaje se reduce de 500 Hz a 100 Hz, escoja un valor de  $k_f$  tal que el ancho de banda en FM se mantenga en 6000 Hz.