



**COMUNICACIONES ANALOGICAS
TERCERA EVALUACION**

Nombre: _____

Examen:

Paralelo: _____

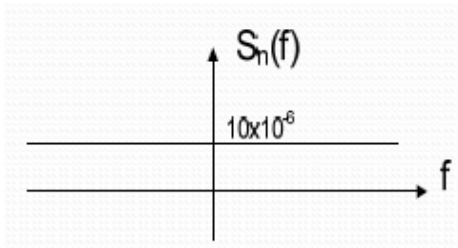
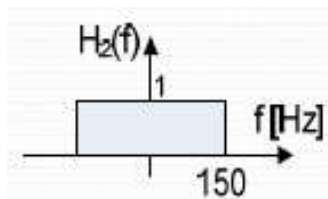
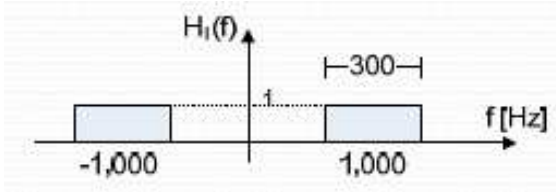
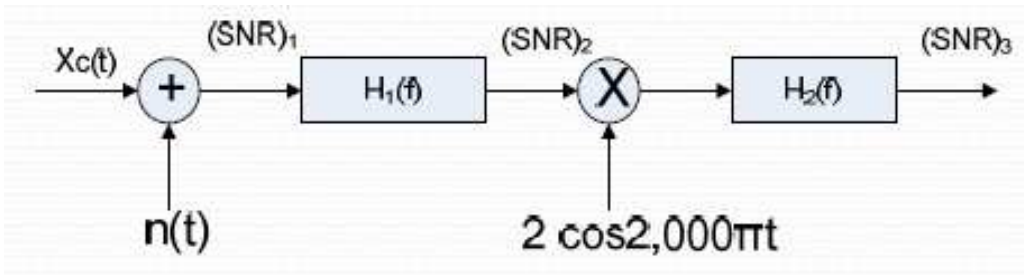
1. Asuma un transmisor FM con una $f_c = 10$ MHz y una señal mod. $m(t) = A \cos 2\pi(500,000)t$ tal que la desviación pico de frecuencia es 60 KHz y una potencia total de 105 w. (30 puntos)

Determine:

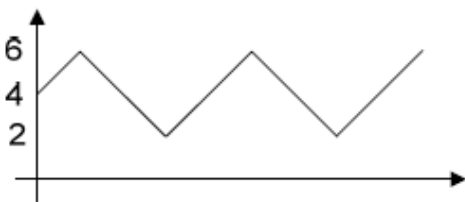
- a) El índice de modulación
- b) El ancho de banda. Explique
- c) Cual es la potencia de todas las bandas laterales (Use Tabla)
- d) Asumiendo que la $f_m = 6$ KHz, determine las características del filtro que se debe colocar a la salida del modulador que deje pasar un máximo del 40% de la potencia total posible

n	$\beta: 0.5$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0.9385	0.7652	0.2239	-0.2601	-0.3971	-0.1776	0.1506	0.3001	0.1717	-0.09033	-0.2459
1	<u>0.2423</u>	0.4401	0.5767	0.3391	-0.06604	-0.3276	-0.2767	-0.004683	0.2346	0.2453	0.04347
2	0.03060	<u>0.1149</u>	0.3528	0.4861	0.3641	0.04657	-0.2429	-0.3014	-0.1130	0.1448	0.2546
3	0.002564	0.01956	<u>0.1289</u>	0.3091	0.4302	0.3648	0.1148	-0.1676	-0.2911	-0.1809	0.05838
4		0.002477	0.03400	<u>0.1320</u>	0.2811	0.3912	0.3576	0.1578	-0.1054	-0.2655	-0.2196
5			0.007040	0.04303	<u>0.1321</u>	0.2611	0.3621	0.3479	0.1858	-0.05504	-0.2341
6			0.001202	0.01139	0.04909	<u>0.1310</u>	0.2458	0.3392	0.3376	0.2043	-0.01446
7				0.002547	0.01518	0.05338	<u>0.1296</u>	0.2336	0.3206	0.3275	0.2167
8					0.004029	0.01841	0.05653	<u>0.1280</u>	0.2235	0.3051	0.3179
9						0.005520	0.02117	0.05892	<u>0.1263</u>	0.2149	0.2919
10						0.001468	0.006964	0.02354	0.06077	<u>0.1247</u>	0.2075
11							0.002048	0.008335	0.02560	0.06222	<u>0.1231</u>
12								0.002656	0.009624	0.02739	0.06337
13									0.003275	0.01083	0.02897
14									0.001019	0.003895	0.01196
15										0.001286	0.004508
16											0.001567

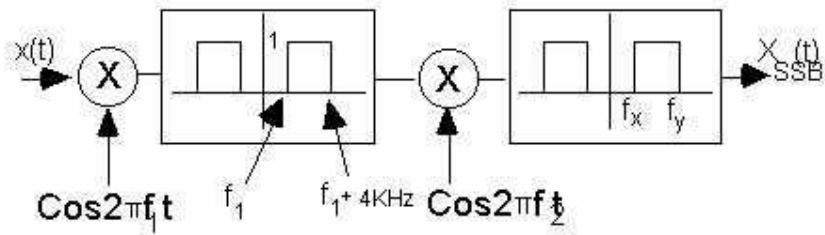
2. Dado $X_c(t) = 2(1 + \cos 200\pi t)\cos 2,000\pi t$ y asuma que $n(t)$ es AWGN. Calcule $(SNR)_1$, $(SNR)_2$ y $(SNR)_3$ en el siguiente sistema: (30 puntos)



3. La porción positiva de la envolvente de la salida de un modulador AM se muestra en la figura. La señal mensaje es una señal triangular con un valor DC de cero. Determine el índice de modulación, la potencia normalizada promedio de la portadora y la eficiencia (10 puntos)



4. Observe el siguiente sistema. (30 puntos)



Se tiene un mensaje de voz $x(t)$ (banda entre 300 Hz y 4 KHz) que se desea modular en Single Side Band (SSB).

En el sistema mostrado se elige $f_1 = 10\text{KHz}$ y $f_2 = 100\text{KHz}$.

A) Dibuje los espectros en cada etapa del sistema (salidas de mezcladores y filtros)

B) Determine los valores que pueden tomar f_x y f_y para que la salida sea una señal en banda lateral inferior (LSSB)

Formulario

FM: $\beta_1 = \frac{A_m f_\Delta}{f_m}$ $BW_B = 2(\beta_B + 1)f_m$ $\beta = \frac{\Delta f}{f_m}$ $s(t) = A_c \cos[2\pi f_c t + \beta \sin(2\pi f_m t)]$

$$\bar{s}(t) = A_c \sum_{n=-\infty}^{\infty} J_n(\beta) \exp(j2\pi n f_m t)$$

AM: $S(t) = A_c [1 + m(t)] \cos \omega_c t$ % de modulación positiva = $\frac{A_{\max} - A_c}{A_c} \times 100$

% de modulación negativa = $\frac{A_c - A_{\min}}{A_c} \times 100$

Potencia Promedio $\frac{A_c^2}{2} [1 + \langle m^2(t) \rangle]$

$P_{PEP} = \frac{A_c^2}{2} \{1 + \max[m(t)]\}^2$

$E = \frac{\text{Pot. Bandas laterales}}{\text{Potencia total}} = \frac{\frac{A_c^2}{2} \langle m^2(t) \rangle}{\frac{A_c^2}{2} [1 + \langle m^2(t) \rangle]} = \frac{\langle m^2(t) \rangle}{[1 + \langle m^2(t) \rangle]}$

Ruido en Sistemas PCM: $\left(\frac{S}{N}\right)_{\text{pkoutdB}} = 6.02n + 4.77$

Funcion	w(t)	W(f)
Rectangular	$\pi\left(\frac{t}{T}\right)$	$TS_a(\pi f T)$
Triangular	$\Lambda\left(\frac{t}{T}\right)$	$T[S_a(\pi f T)]^2$
Escalon unitario	$\mu(t)$	$\frac{1}{2} \delta(f) + \frac{1}{j2\pi f}$
Signum	$\text{sgn}(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ -1 & t < 0 \end{cases}$	$\frac{1}{j\pi f}$
Constante	1	$\delta(f)$
Impulso	$\delta(t)$	1
Sinc	$S_a(2\pi W t)$	$\frac{1}{2W} \pi\left(\frac{f}{2W}\right)$
Fasor	$e^{j(\omega_0 t + \theta)}$	$e^{j\theta} \delta(f - f_0)$
Sinusoidal	$\cos(\omega_0 t + \theta)$	$\frac{1}{2} e^{-j\theta} \delta(f + f_0) + \frac{1}{2} e^{j\theta} \delta(f - f_0)$
Gausiana	$e^{-\pi\left(\frac{t}{\tau_0}\right)^2}$	$\tau_0 e^{-\pi(f/f_0)^2}$
Exponencial	$\begin{cases} e^{-t/T} & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$	$\frac{T}{1 + j2\pi f T}$
	$e^{- t /T}$	$\frac{2T}{1 + (j2\pi f T)^2}$
Tren de impulsos	$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT_s)$	$f_s \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(f - nf_s)$