2

PROBLEMAS EXAMEN PARCIAL DE TELECOMUNICACIONES I

PREGUNTA N° 1

Realizar el diagrama de bloques de un Receptor Heterodino AM (mezcla 02 frecuencias).

PREGUNTA N° 2

Una emisora radial esta sintonizada en la Banda de Amplitud Modulada a 680 KHz. Hallar la Frecuencia Imagen y comentar los resultados obtenidos.

$FI = F_{sin} \pm 2FI$

$FI = 455$

PREGUNTA N° 3

Se tiene la señal de tono $f(t) = 3\cos 2\pi \times 10^3 t$, con una Frecuencia de Muestreo (F_s) de 20 KHz. Hallar: (540 — 1610)

a.- F_n y $F(nT_s)$.

b.- El Número de Muestras por Periodo.

c.- La Tabulación y la amplitud de cada una de las muestras.

d.- El factor "α" en grados entre cada muestra.

Veloc. sep

PREGUNTA N° 4

Una señal se graba en cinta magnética a 7 ½ pulgadas / segundo y se reproduce a 3 ¾ pulgadas / segundo. Si se supone una respuesta de Frecuencia Plana. Cuál es la magnitud de la Densidad Espectral de la Señal en la Reproducción. Si la Densidad Espectral original tiene las siguientes formas:

a.- $\delta(w - w_o) + \delta(w + w_o)$ b.- $1 / \sqrt{w^2 + 1}$ c.- $\exp(-|w|)$

PREGUNTA N° 5

Graficar los resultados de las siguientes operaciones de convolución (donde $t_o > 0$ en todos los casos); verifique sus resultados escribiendo la Transformada de Fourier de cada función, multiplicándolas y escribiendo la correspondiente función del tiempo.

a.- $A\,\delta(t) * B\,\delta(t - t_o)$

b.- $A\,\delta(t - t_1)] * B\,\delta(t - t_o)]$, $t_o > t_1$

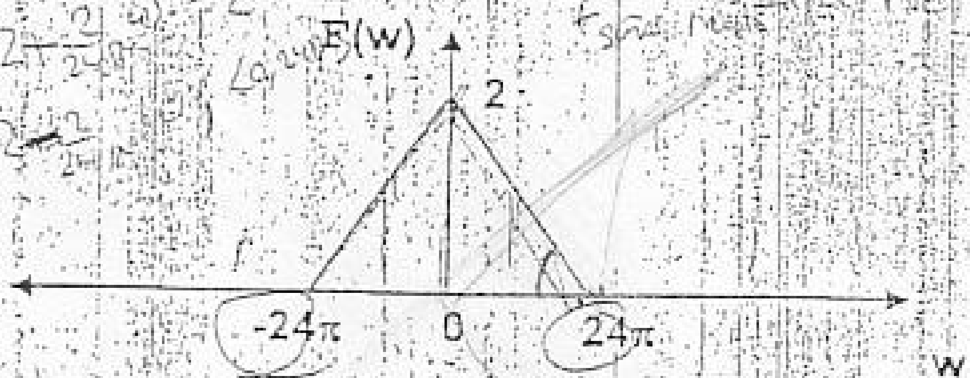
c.- $A[\delta(t + t_1) + \delta(t - t_1)] * A[\delta(t + t_1) + \delta(t - t_o)]$, $t_o > t_1$

PREGUNTA N° 6

Una Señal f(t) cuya Densidad Espectral se muestra en la figura, se muestrea usando una señal pulso rectangular periódica. El Ancho del pulso de muestreo es 15 mseg. y el periodo es igual al intervalo de Nyquist. Graficar la magnitud de la Densidad Espectral de la señal muestreada de 0 a 100 Hz, etiquetando los puntos importantes.

$\tau = 15$ mg

$\frac{1}{T} = \frac{10^3}{30} = 33{,}3$ Hz



Nyquist → $t = \frac{1}{2W}$

$f_s \geq 2f_n$

$\boxed{f_s = 2f_n}$

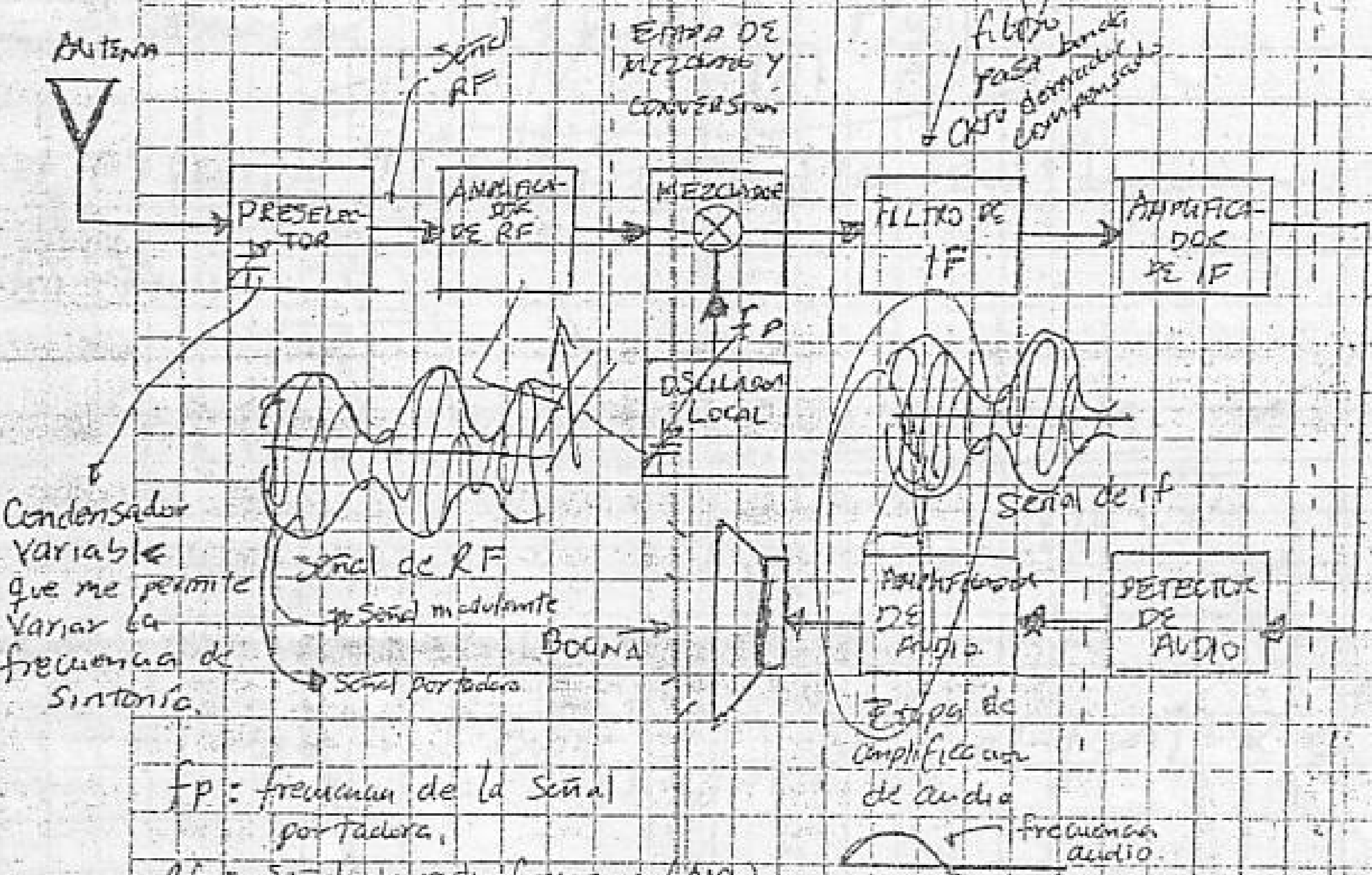
Ing. Iván Céspedes Cáceres

EXAMEN PARCIAL DE TELECOMUNICACIONES I (27/5/10)

NOMBRE: CARDENAS ROQUE MARCO 062605D

DIECINUEVE 19

1)



fp: frecuencia de la señal portadora.

Rf: Señal de radio frecuencia (AM).

2) $f(t) = 3\cos \underbrace{2\pi \times 10^3}\, t$; $\boxed{f_s = 30\text{ KHZ}}$

$f(t) \longleftrightarrow f(n) = f(nT_s)$

a) $f(t) = 3\cos(\omega_n t)$

$\Rightarrow \omega_n = 2\pi \times f_n \Rightarrow f_n = \dfrac{\omega_n}{2\pi} = \dfrac{2\pi \times 10^3}{2\pi} = \boxed{1\text{KHZ}}$

$n = \dfrac{F_s}{F_n}$

$f_n = 1\text{KHZ}$

∴ Haciendo $t \to nT_s$

$f(nT_s) = 3\cos(2\pi \times 10^3 \cdot nT_s) = 3\cos(2\pi \times 10^3 \cdot n\dfrac{1}{f_s})$

$f(nT_s) = 3\cos\left(2\pi \times 10^3 \cdot \dfrac{n}{30\text{KHZ}}\right)$

$f(nT_s) = 3\cos\left(\dfrac{\pi n}{15}\right)$

3)

$$\alpha = \frac{\text{Velocidad de reproducción}}{\text{Velocidad de grabación}} = \frac{3\,3/4}{7\,1/2} = \frac{\frac{15}{4}}{\frac{15}{2}} = \frac{1}{2}$$

a) $F(\omega) = \delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)$

$\Rightarrow$ Sabemos que $\boxed{F\{f(\alpha t)\} = \frac{1}{|\alpha|} F\left(\frac{\omega}{\alpha}\right)}$; α = constante

$$\Rightarrow F\{f(\alpha t)\} = 2\left[\delta(2\omega - 2\omega_0) + \delta(2\omega + 2\omega_0)\right]$$

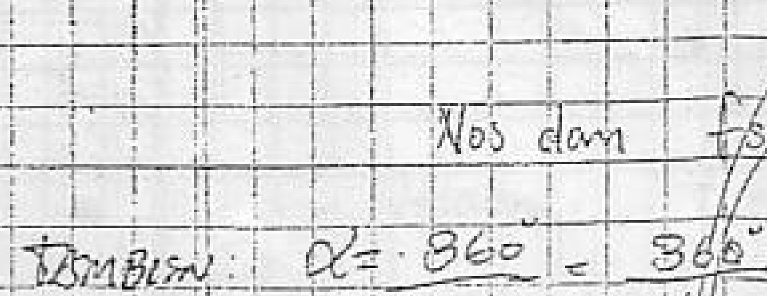
b) $F(\omega) = \dfrac{1}{\sqrt{\omega^2+1}}$

$$\Rightarrow F\{f(\alpha t)\} = 2\left(\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\omega}{2}\right)^2+1}}\right) = \frac{2}{\sqrt{4\omega^2+1}} = \frac{1}{\sqrt{\omega^2+1/4}}$$

c) $F(\omega) = \exp(-|\omega|)$

$$F\{f(\alpha t)\} = 2 \cdot \exp\left(-\left|\frac{\omega}{1/2}\right|\right) = 2\exp(-|2\omega|) = 2e^{-2|\omega|}$$

4))



Tiempo del muestreo = T_m

$T_m = 20\ ms$

$$f_m = \frac{1}{2T_m} = \frac{1}{2(20)\times10^{-3}} = \frac{10^3}{(2)(20)} = 25\ Hz$$

Nos dan $f_s = 100\ Hz$. $\Rightarrow$ # muestras $= \dfrac{f_s}{f_m} = \dfrac{100}{25} = 4$

También: $\alpha = \dfrac{360°}{\#\text{muestras}} = \dfrac{360°}{4} = 90°$

Luego: Hallando $F(\omega) = \begin{cases} 2 - \dfrac{\omega}{5\pi} ; & -10\pi \le \omega \le 0 \\ 2 + \omega/5\pi ; & 0 \le \omega \le 10\pi \end{cases}$

$m_1 = \dfrac{2-0}{0-10\pi} = -\dfrac{1}{5\pi}$

$m_2 = \dfrac{2-0}{0+10\pi} = \dfrac{1}{5\pi}$

$f(nTs) = 3\cos\left(\frac{\pi n}{15}\right)$

b) Número de muestras x período $= \frac{Fs}{Fn} = \frac{30\ KHz}{1\ KHz} = 30$

c) $\alpha = \frac{360°}{\text{Número de muestras x período}} = \frac{360°}{30} = 12°$

n	F(nTs)
0	3
1	2,93
2	2,74
3	2,42
4	2,00
5	1,5
6	0,92
7	0,31
8	-0,31
9	-0,92
10	-1,5
11	-2
12	-2,42
13	-2,74
14	-2,93
15	-3
16	-2,93
17	-2,74
18	-2,42
19	-2
20	-1,5
21	-0,92
22	-0,31
23	0,31
24	0,92
25	1,5
26	2
27	2,42
28	2,74
29	2,93
30