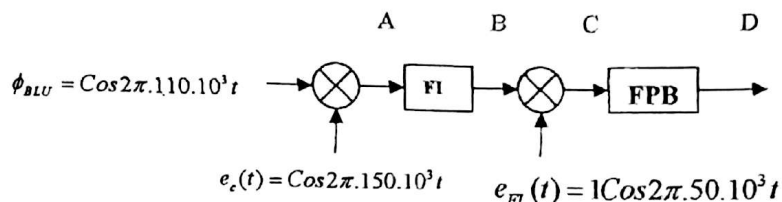




22/08/2016

Resuelva con prolijidad, contestando solo lo que se le pregunta. No olvide poner nombre y folio en todas las hojas. Para la acreditación se utilizará la tabla de puntuación que se adjunta. La corrección aplica los criterios ya expresados en el desarrollo de la materia. La asignación de puntajes por consigna es entera la mitad o nada. Un error no conceptual disminuye la puntuación a la mitad. Si la consigna siguiente depende de un dato calculado mal en la consigna anterior y esta bien resuelta con el nuevo valor no se considera mal pues no se castiga dos veces el mismo error. Las consignas de cinco puntos se califican con cero o cinco no se divide la puntuación.

1. El siguiente diagrama corresponde a un proceso de recepción superheterodino, de una señal de BLU superior con banda base en 10 KHz. La portadora resultante en FI, debe ser de 50 KHz, detección sincrónica y los filtros son de ganancia unitaria.



00-39 = Reprobado
40-69 = Regular
70-100 = Promocionado

Puntaje: 80
Calificación: 8 (cuel)

Determinar las expresiones analíticas en los puntos A, B, C y D (20p)

2. Proceso MoDem en AM (no periódica). Diagrama en bloques. Desarrollo analítico en tiempo y frecuencia. Representación gráfica en tiempo y frecuencia del proceso, para detección sincrónica. (20p) *Modulación de Amplitud*

3. Dada la siguiente función de una función modulada en frecuencia.

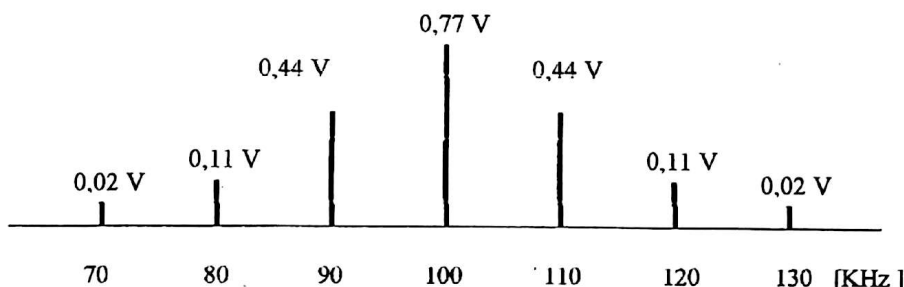
$$\phi_{FM} = E_c \sin[\omega_c t + K_f \int f(t) dt]$$

Determinar:

- a) Un diagrama en bloques para la detección por envuelta. (10p) $-\frac{1}{\omega_c}$
b) El desarrollo analítico para el diagrama propuesto. (10p)

1. 20
2. 10
3. 20
4. 10
5. 20

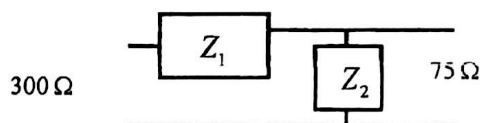
4. Dado el siguiente espectro de líneas, que corresponde a una señal de FM con índice 1: m_f



Determinar:

- a) La desviación de frecuencia. (5p)
b) La expresión de la onda modulada (senoidales). (5p)
c) El ancho de banda según Carson. (5p)
d) La potencia total sobre una carga de 1 Ohms. (5p)

5. El atenuador resistivo de pérdida mínima se puede utilizar para acoplar una antena de 300 Ω con un cable de 75 Ω . Determinar la temperatura efectiva de ruido a 290°K. (20p)



$$Z_1 = 260 \Omega$$

$$Z_2 = 87 \Omega$$

22/08/2016

$$① \quad A = \phi_{BLU} \cdot e_c(t) =$$

$$= (\cos 2\pi \cdot 110 \cdot 10^3 t) \cdot (\cos 2\pi \cdot 15 \cdot 10^3 t)$$

$$A = \frac{1}{2} \cos (2\pi \cdot 40 \cdot 10^3 t) + \frac{1}{2} \cos (2\pi \cdot 260 \cdot 10^3 t)$$

$$B = \frac{1}{2} \cos (2\pi \cdot 40 \cdot 10^3 t)$$

$$C = \frac{1}{2} \cos (2\pi \cdot 40 \cdot 10^3 t) \cdot (\cos 2\pi \cdot 50 \cdot 10^3 t)$$

$$C = \frac{1}{4} \cos (2\pi \cdot 10 \cdot 10^3 t) + \frac{1}{2} \cos (2\pi \cdot 90 \cdot 10^3 t)$$

$$D = \frac{1}{4} \cos (2\pi \cdot 10 \cdot 10^3 t)$$

Modulación por producto.

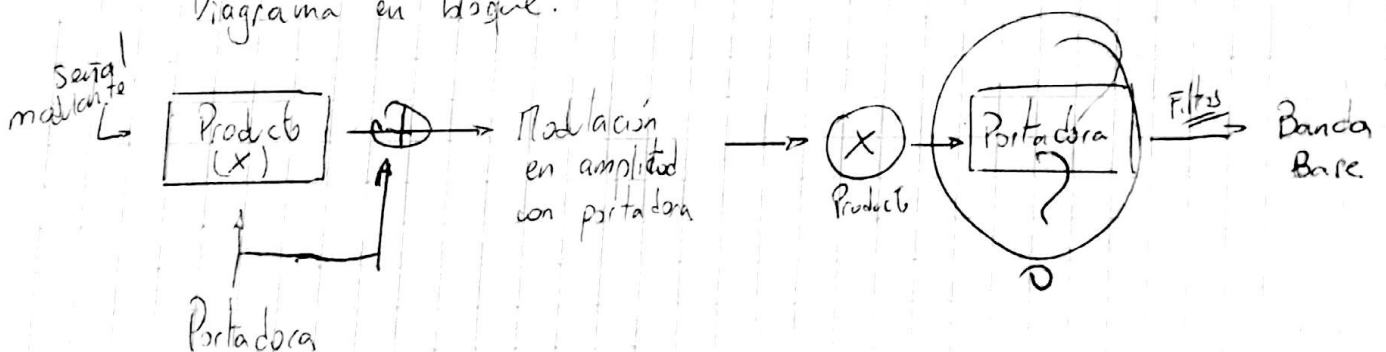
$$② \quad \phi_{AM} = [A + f(t)] \cos \omega_c t$$

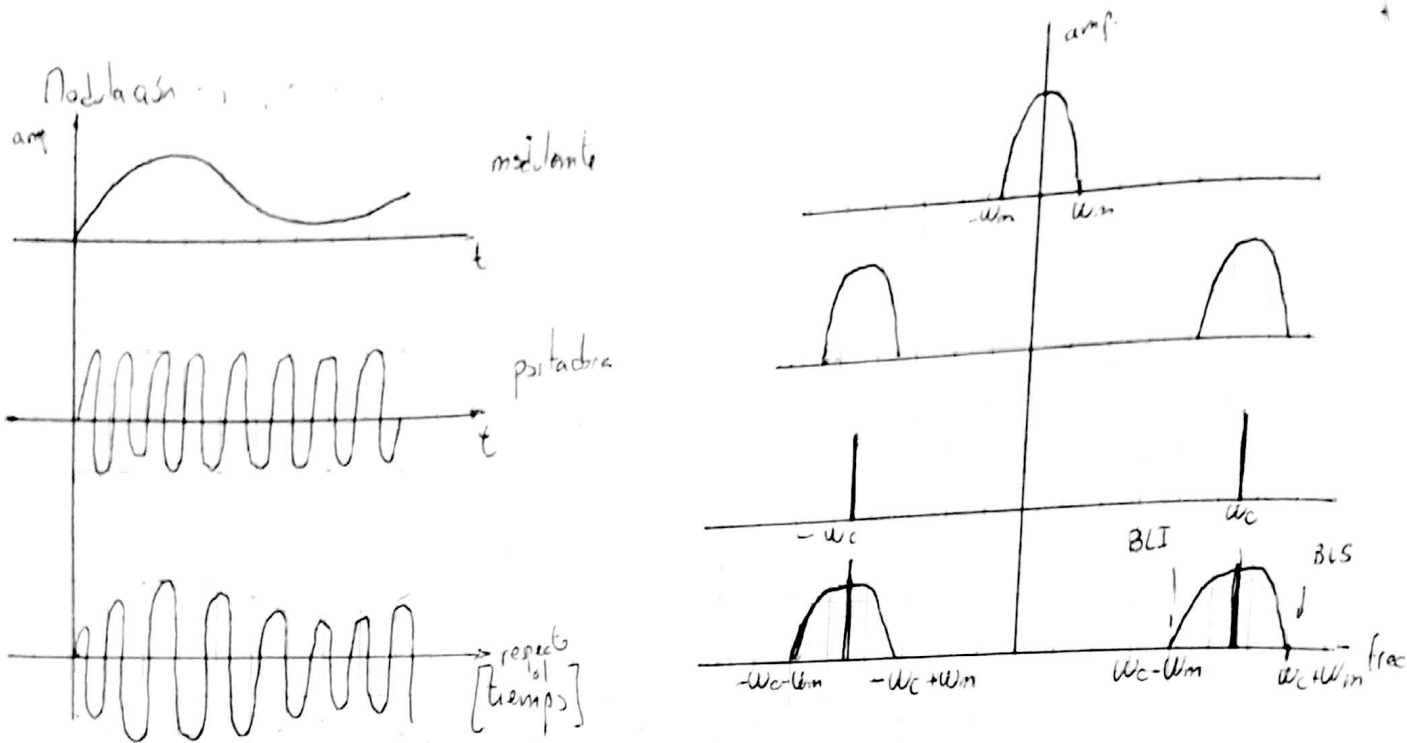
$$\phi_{AM} = A \cos \omega_c t + f(t) \cos \omega_c t$$

Si $f(t) = \cos \omega_m t$

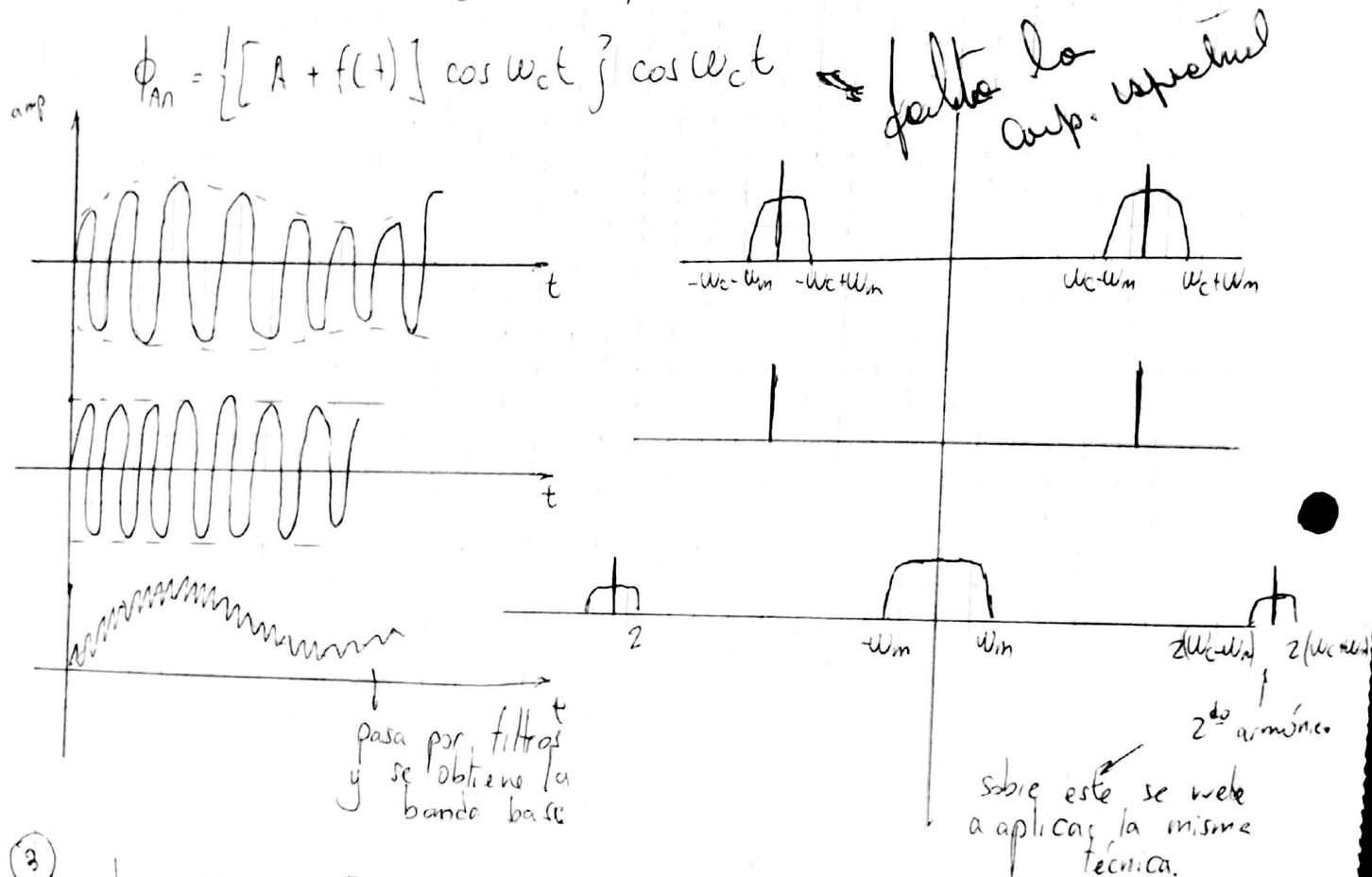
$$\phi_{AM} = \underbrace{E_c \cos \omega_c t}_{\text{Portadora}} + \underbrace{\frac{E_c E_m}{2} \cos (\omega_c + \omega_m) t}_{\text{BLS}} + \underbrace{\frac{E_c E_m}{2} \cos (\omega_c - \omega_m) t}_{\text{B.I}}$$

Diagrama en bloques:





Demodulaci3n por reinyecci3n de portadora:



3) $\phi_{Fn} = E_c \sin [\omega_c t + K_f \int f(t) dt]$
Diagrama en bloque detecci3n por envuelta:



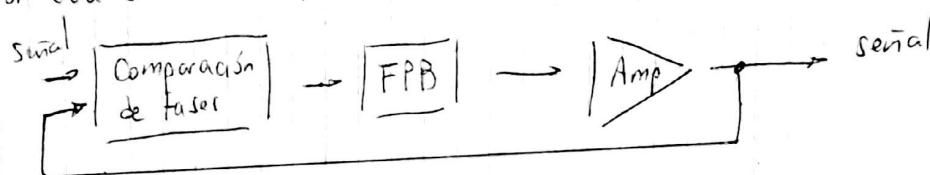
El desarrollo analítico consiste en derivar la señal ϕ_{FM} :

$$\frac{d\phi_{FM}}{dt} = \frac{d}{dt} \left(E_c \sin(\omega_c t + K_f \int f(t) dt) \right)$$

$$\frac{d\phi_{FM}}{dt} = E_c (\omega_c + K_f f(t)) \cdot \cos(\omega_c t + K_f \int f(t) dt)$$

A dicha señal obtenida se la hace pasar por un diodo detector, y a posterior por un filtro pasa bajo.

Este método es uno de los más conocidos para la obtención de la banda base, ya que el método de PLL no se utilizaba por el tamaño de sus componentes, aunque con el surgimiento de los integrados volvió a ganar vigencia. Un diagrama en bloque de un detector de FM por PLL lo constituye:



(5)

$$G = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{87 \Omega}{(260 + 87) \Omega} = 0,2507$$

$$T_{ef} = (F_s - 1) T_s$$

$$F_s = \frac{1}{G} = \frac{1}{0,25} = 4$$

$$T_{ef} = (4 - 1) \cdot 290^\circ K = 870^\circ K$$

(4)

a) $10 \text{ KHz} = \Delta f$

b) $\phi_{FM} = 0,77 \cdot \sin(2\pi \cdot 100 \cdot 10^3)t + 0,04 \sin(2\pi \cdot 110 \cdot 10^3)t + 0,04 \sin(2\pi \cdot 90 \cdot 10^3)t$
 $\pm 0,11 \cdot \sin(2\pi \cdot 120 \cdot 10^3)t \pm \sin(2\pi \cdot 80 \cdot 10^3)t + 0,02 \cdot \sin(2\pi \cdot 130 \cdot 10^3)t$
 $\pm \sin(2\pi \cdot 70 \cdot 10^3)t$

Handwritten signature

$$c) B_{FM} = 2n \cdot f_m$$

Para Carson $n = mf + 1$

$$\text{Si } mf = 1$$

$$B_{FM} = 2 \cdot (mf + 1) f_m$$

$$= 2 \cdot (2) \cdot 10 \text{ KHz} = 40 \text{ KHz}$$

$$d) P_{TIF} = \frac{E_c^2}{2Z_L} = \frac{0,77^2 \text{ V}^2}{2 \cdot 2 \Omega} = 0,296 \text{ W.}$$