

1) que ganancia tiene un modulador de fase? |F2|

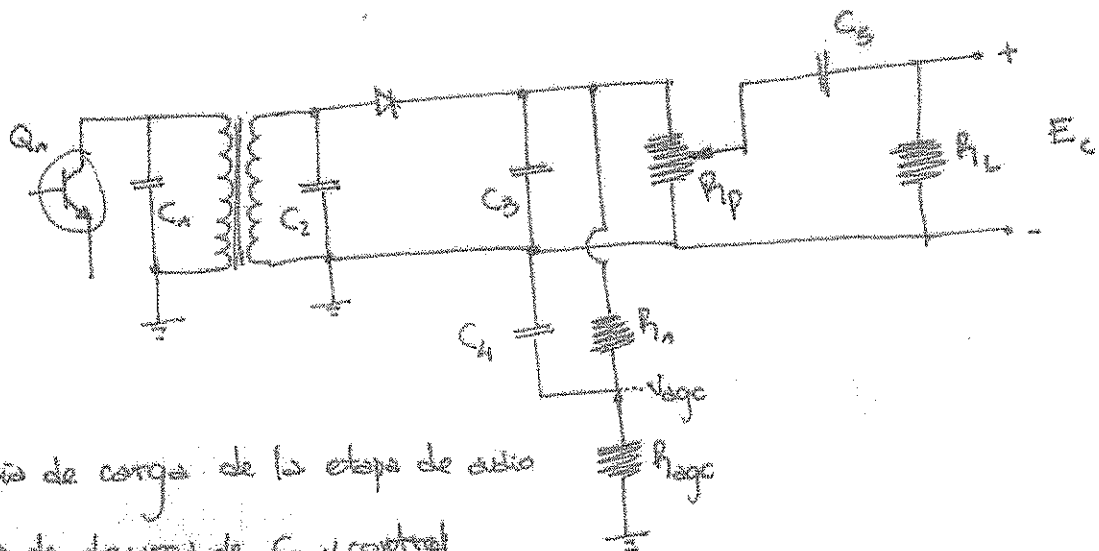
la ganancia de tensión de un modulador de fase es igual a la unidad.

2) Calcular la PEP para un tono de una tensión de 40V de pico, sobre una resistencia de 50Ω de carga. en un ampli de BLU.

$$PEP = \frac{(E_{rms, total})^2}{R} = \frac{\left(\frac{E_{pico}}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} = \frac{\left(\frac{40}{\sqrt{2}}\right)^2}{50} = 16W$$

3) - Un modulador de resonancia debe polarizarse en la curva no lineal del transistor (V) 0 ≠

4) - Dibujar un detector de audio completo.



R_L = resistencia de carga de la etapa de audio

R_p = resistencia de descarga de C_2 y control de volumen de audio

R_{eq} = resistencia equivalente de los circuitos a los que se conecta.

R_b y C_b = filtro pasa-bajos para promediar la señal de audio tal que la tensión de AEC sea equivalente a la amplitud de la portadora sin modular.

C_s = capacitor de paso que bloquea la continua.

Cte de tiempo de detección:

$$\frac{1}{f_{m, max}} \gg R C_s \gg \frac{1}{f_c}$$

donde $R = R_{eq} + R_{cc}$ asociados a C_s .

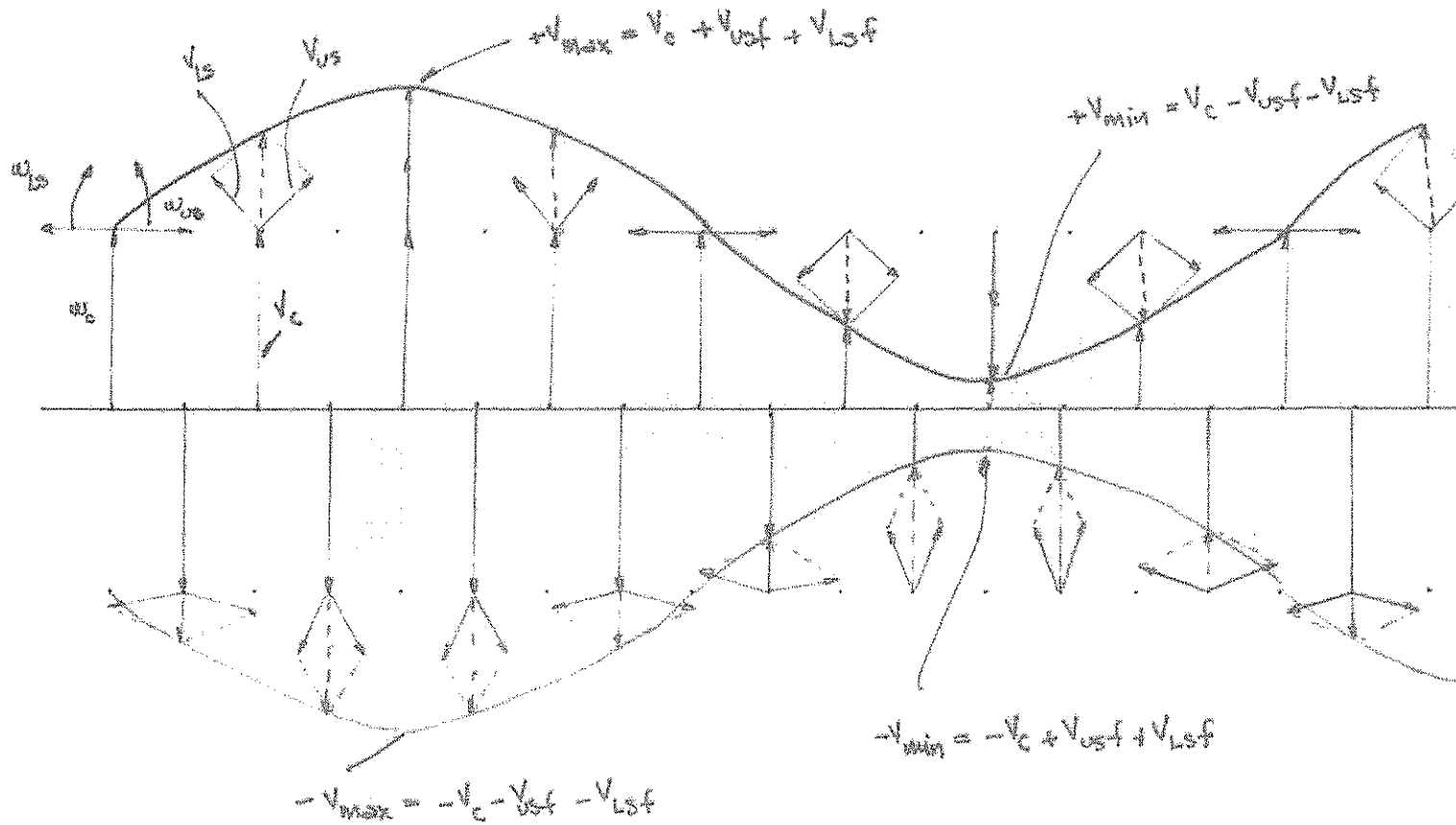
factor de diseño

$$M = \frac{P_{cc}}{P_{cc}}$$

normalmente

$$M = 0.8$$

3)- Dibujar una envolvente de AM en forma fasorial:



V_c = voltaje de la portadora

V_{usf} = voltaje de la frecuencia lateral superior

V_{Lsf} = voltaje de la frecuencia lateral inferior

4) Los filtros mecánicos pueden utilizarse a frecuencias superiores a 500kHz. V o C

5) Que es la FM indirecta?

La FM indirecta es una modulación angular en la cual la frecuencia de la portadora se desvía indirectamente por la señal modulante. La FM indirecta se logra cambiando la fase de la portadora y es, por lo tanto, una forma de modulación en fase directa. La fase instantánea de la portadora es directamente proporcional a la señal modu-

6) Describe el significado de la tabla de Bessel.

La tabla de Bessel muestra las funciones de Bessel para varios valores del índice de modulación. En ella solo se mencionan las frecuencias laterales importantes.

Una frecuencia no se considera importante, o menos que tenga una amplitud igual o mayor que 1% de la amplitud de la portadora no modulada ($J_n < 0.01$).

9) Dar los valores de M y A para obtener $N_{tot} = 1020$ en un divisor programable de doble módulo de 20/21.

$$N_{tot} = N \cdot M + A$$

$$M = 51$$

$$A = 0$$

$$M = \frac{N_{tot} - A}{N}$$

$$N = 20$$

$$M = \frac{1020}{20} = 51$$

10) El filtro pasa bajos en un PLL determina:

- correct. sinusoidal
- respuesta en frecuencia
- rango de captura
- X - todos

11) ¿Cuál es la función del prescaler de doble módulo:

Es una técnica que se utiliza en sintetizadores de VHF con lógicas convencionales, pero no reducir la frecuencia de referencia a un valor inaceptable por el uso de un prescaler fijo.

12) Se tiene un transmisor con una $P_c = 100W$; $V_{cc} = 24V$ con amplificadores clb: A y C de 10dB y 15dB de ganancia respectivamente, con un $\eta = 75\%$, un transformador de audio a la entrada de $\eta = 90\%$ y no se que mas con un $\eta = X\%$.

1. Diagramas de bloque.
2. Potencia de entrada.

1) Para una amplitud de la portadora no modulada de 16V y un coeficiente de modulación $m=0.4$, determine las amplitudes de la portadora modulada y Band. i

$$E_c = 16V \quad m = 0.4$$

$$V_{BL} = \frac{E_m}{2} = 3.2V$$

$$E_m = 16V \cdot 0.4 =$$

$$V_{BL} = \frac{E_m}{2} = 3.2V$$

$$E_m = 6.4V$$

2) Calcular la desviación en frecuencia máxima para una portadora de 100kHz. índice de modulación de 5rad.

$$\text{tomando } f_m = 15kHz$$

$$\Delta f_{cmax} = m_f \cdot f_{mmax} = 5 \cdot 15kHz =$$

$$\Delta f_{cmax} = 75kHz$$

3) Con una portadora de 100V y los índices de modulación m_1, m_2 y m_3 , calcula cual índice transmite mas potencia. (es algo así).

4) La potencia promedio en BLU es $\frac{1}{4}$ PEP para una frecuencia: V o F

5) Porcentaje máximo de relación entre la P_{BL} y P_{total} - ANT

$$P_c = \frac{\left(\frac{E_c}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} = \frac{E_c^2}{2R}$$

$$P_{BL} = \frac{\left(\frac{mE_c}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} = \frac{m^2 E_c^2}{2R}$$

$$P_{BL} = \frac{m^2 E_c^2}{4R} = \frac{m^2}{2} P_c$$

$$P_{total} = P_c + P_{BL} = P_c + \frac{m^2}{2} P_c = P_c \left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$$

$$\eta = \frac{P_{BL}}{P_{total}} = \frac{P_c \cdot \frac{m^2}{2}}{P_c \left(1 + \frac{m^2}{2}\right)} = \frac{\frac{m^2}{2}}{1 + \frac{m^2}{2}}$$

Para $m=1$

$$\eta = \frac{\frac{1}{2}}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3} = 33\%$$

1) Calcular la desviación en frecuencias para una FTM con $m = \dots$ y $f_m = \dots$

2) Escribir la ecuación de una portadora modulada en FTM de Banda Ancha

ecuación para una modulación en frecuencia:

$$y(t) = V_c \cdot \cos[\omega_c t + m \cdot \cos(\omega_m t)]$$

a través de las identidades de función Bessel

$$\cos(\alpha + m \cos \beta) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} J_n(m) \cdot \cos\left(\alpha + n\left(\beta + \frac{n\pi}{2}\right)\right)$$

reemplazando

$$y(t) = V_c \cdot \sum_{n=-\infty}^{\infty} J_n(m) \cdot \cos\left(\omega_c t + n\left(\omega_m t + \frac{n\pi}{2}\right)\right)$$

pero los primeros 4 términos nos queda:

$$y(t) = V_c \cdot \left\{ \begin{aligned} &J_0(m) \cdot \cos(\omega_c t) + J_1(m) \cdot \cos\left[(\omega_c + \omega_m)t + \frac{\pi}{2}\right] - J_1(m) \cdot \cos\left[(\omega_c - \omega_m)t - \frac{\pi}{2}\right] \dots \\ &- J_2(m) \cdot \cos\left[(\omega_c + 2\omega_m)t\right] + J_2(m) \cdot \cos\left[(\omega_c - 2\omega_m)t\right] + \dots \end{aligned} \right\}$$

3) La misión fundamental del filtro de entrada de RF en un receptor superheterodino es eliminar la banda imagen y señales interferentes de alto nivel. (V) = F

4) Porq. un modulador balanceado de anillo funciona mejor que uno con 2 diodos

~~El modulador balanceado anillo tiene la ventaja que la señal de entrada y la portadora son balanceadas y eliminadas de la señal de salida.~~

El modulador balanceado anillo elimina los armónicos pares de las bandas laterales. (en el apunte de santa cruz sale como conclusión pero muy indirectamente, sin embargo es la respuesta correcta)

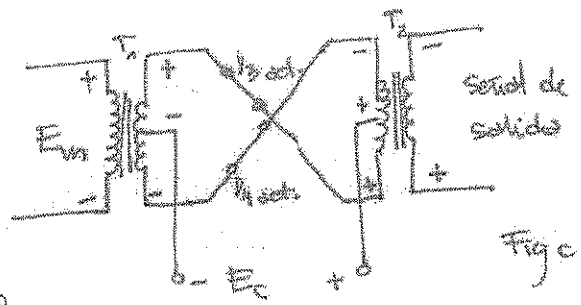
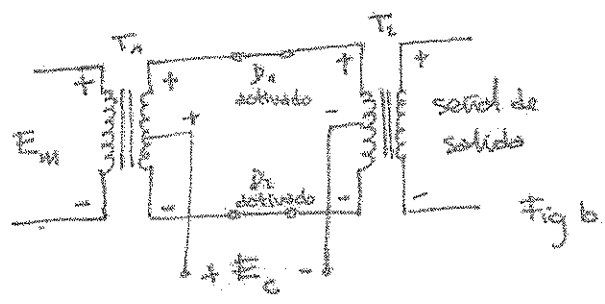
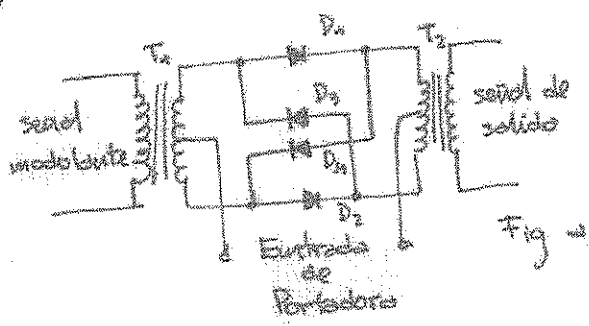
no se confíen de solo aprender las preguntas de final de capítulo pq suele tomar muchas preguntas puntuales que ni figuran en la guía de preguntas.

2) Modulador Balanceado Características:

- supresión de portadora
 - Gran estabilidad
 - No requiere fuente externa
- } por utilizar diodos.

2.2) Modulador Balanceado. Funcionamiento:

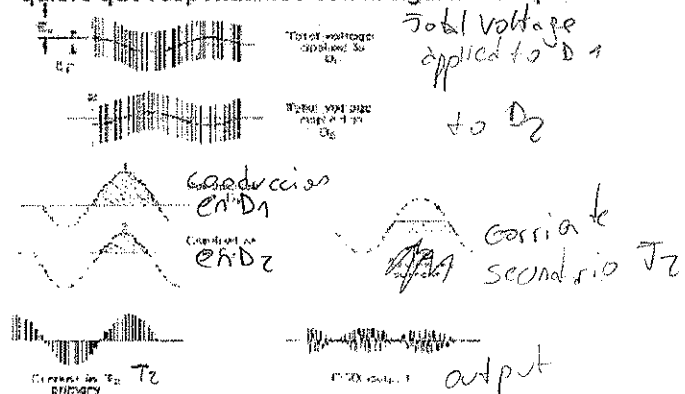
los diodos $D_1 - D_4$ son interruptores eléctricos que controlan si la señal modulante pasa del transformador de entrada T_1 al transformador de salida T_2 , como está o con un cambio de fase de 180° . Con la polaridad de portadora de la fig b, D_1 y D_2 conducen, mientras D_3 y D_4 están desactivados, con lo que la señal modulante se transfiere hacia la salida de T_2 sin inversión de fase. Cuando la portadora invierte su polaridad (Fig c) los diodos D_3 y D_4 conducen mientras D_1 y D_2 están desactivados. Por lo tanto la señal modulante se invierte en fase 180° antes de salir por el secundario de T_2 .



La corriente de portadora fluye por las unidades superiores e inferiores de T_1 y T_2 cancelando el flujo magnético, por lo que a la salida la portadora se suprime, con un cierto grado de dispersión (se suprime entre 40 y 60dB).

Como conclusión la salida de un modulador balanceado consiste en una serie de pulsos de RF cuya velocidad de repetición depende de la frecuencia de la portadora y cuya amplitud está controlada por la modulante.

Por lógica todos tendemos a responder como en los párrafos anteriores sobre el funcionamiento del modulador balanceado, sin embargo, y todavía no sabemos pq nos complica la vida así, el quiere que respondamos con la siguiente respuesta:



capítulo 5. figura 5-8

hacer la figura más un gráfico del modulador balanceado de dos o cuatro diodos

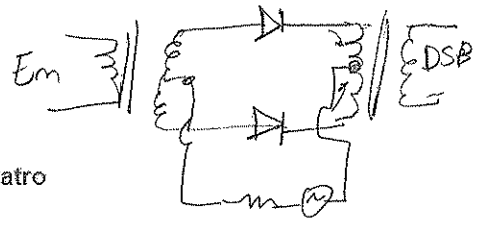


Figura 5-8 Formas de onda de voltajes y corrientes en el modulador balanceado de la figura 5-7

F3

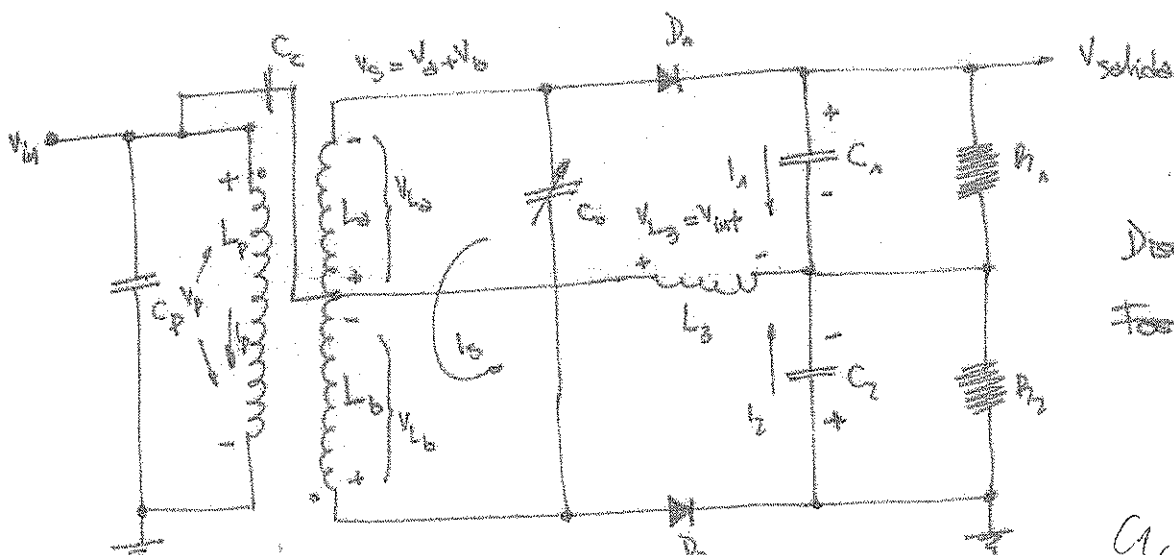
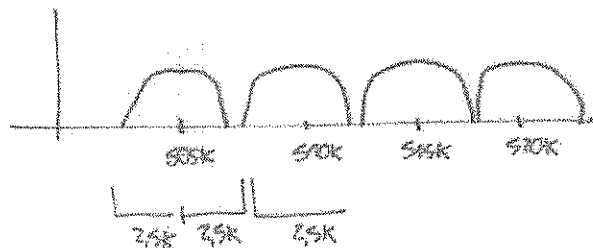
verdadero o falso:

- 1 *el ancho de banda de un receptor lo define la etapa de FI (V)
- 2 *en blu no se pueden usar amplif clase C (V)
- 3 *neutralización es el proceso de bajar la ganancia (F)
- 4 *el ancho de banda y los rangos 2FC y 2FP no dependen del filtro en un PLL (F)
- 5 *defina realimentación (+) y realim (-)
- 6 *dibuje la onda de AM con los vectores
- 7 *un sistema de AM tiene 30 canales de 5k cada uno, que condición deben cumplir las emisoras para no interferirse ($f_m < 2.5k$)
- 8 *que ocurre si a un modulador de producto en lugar de ponerle una portadora senoidal se le pone una onda cuadrada de la misma frecuencia. (funciona igual)
- 9 *dibuje el discriminador foster seely
- 10 *que es la PEP, porque se utiliza.
- 11 *escriba la onda modulada de FM de banda ancha
- 12 *dibuje y describa el modulador de FM con PLL
- 13 *demuestre matemáticamente cómo se relacionan la frecuencia y fase instantanea de una onda modulada en FM respecto de la señal modulante
- 14 *defina las características de un receptor (selectividad, mejora de ancho de banda, etc)
- 15 *porq no se usan mas los TRF
- 16 *porque se produce la auto-oscilacion de los amplificadores
- 17 *porque si un oscilador es un amplif inestable, sus oscilaciones no crecen indefinidamente
- 18 *defina distorsion de fase, distorsion por intermodulacion, distorsion de amplitud.
- 19 *porque el desvanecimiento selectivo es una mejora en blu (porque no hay portadora)
- 20 *ejercicio para calcular la potencia en bandas laterales de AM
- 21 *enuncie tres características del espectro de una onda de FM modulada por un tono único
- 22 *calcular el m en FM y PM con las constantes K y K1 y un par de datos mas.

retroalimentación: es una trayectoria que inyecta a la entrada una porción ^{de la señal} de la salida.
 la retroalimentación regenerativa o positiva simplemente significa que se base ayuda a proceso de oscilación.

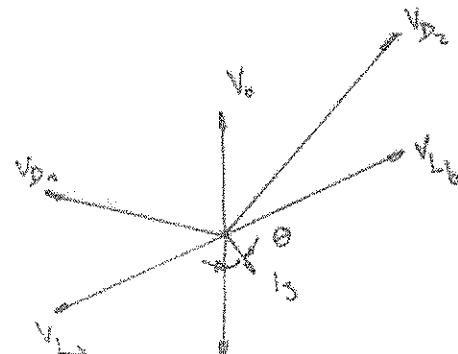
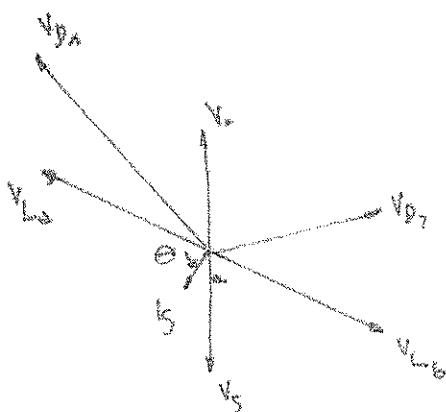
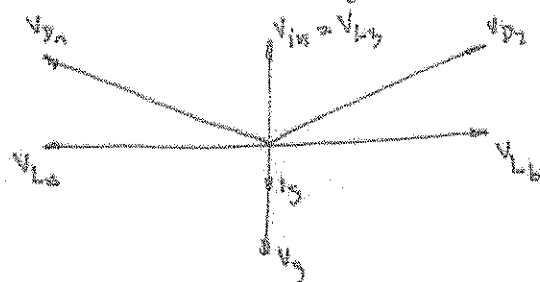
la retroalimentación degenerativa o negativa proporciona una señal de retroalimentación que inhibe que ocurren las oscilaciones.

$$f_{máx} \leq 2,5 \text{ KHz}$$



Discriminator
Foster Sedey

C_1, C_2, C_3 cortos p/ RJ



1) La PEP es la potencia de salida medida en el pico de la envolvente cuando la entrada es una señal de prueba de dos tonos y los dos tonos son iguales en magnitud.

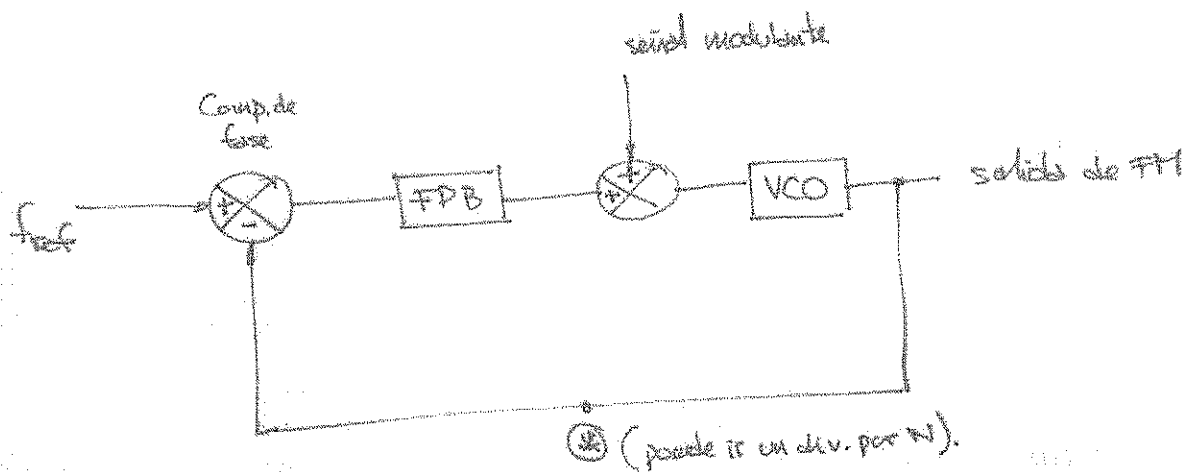
$$PEP = \frac{\left(\sqrt{E_{1RMS}^2 + E_{2RMS}^2} \right)^2}{R} \quad \text{si } E_{1RMS} = E_{2RMS}$$

$$PEP = \frac{2 E_{RMS}^2}{R} \quad \bar{P} = \frac{PEP}{2}$$

Se utiliza para caracterizar la Potencia de salida de un transmisor de BLO.

2) FTM Doble Ancho: G

3) Modulador de FTM con PLL:



La salida del filtro pasabajos es una tensión de continua que controla la f salida del VCO; si a esta señal sumamos una modulante, logramos desplazar la frecuencia de la portadora proporcional con la tensión de la modulante, por lo tanto se modula en frecuencia.

4)
$$\omega_i(t) = \frac{d\theta_i(t)}{dt} = \omega_c + K A_m \cdot \sin \omega_m t$$

Si integramos esta expresión obtenemos la fase instantánea.

$$\Delta f = \frac{K A_m}{2\pi}$$

$$\theta_i(t) = \int \omega_i(t) \cdot dt = \omega_c t + \frac{K A_m}{\omega_m} \cdot \cos \omega_m t$$

Parámetros del Receptor:

Selectividad: es la medida de la habilidad de un receptor, para aceptar una banda de frecuencias determinadas y rechazar las otras. También se define como la medida de la extensión que un receptor es capaz de diferenciar entre las señales de información deseadas y las perturbaciones o señales de información en otras frecuencias.

Se expresa mediante la relación entre el BW o una dB de (-60dB) con respecto a la dB a (-3dB) y se lo denomina "factor de figura"

$$SF = \frac{B(-60\text{dB})}{B(-3\text{dB})}$$

$$SF_{\text{ideal}} = 1$$

$$\% \text{ Selectividad} = SF \times 100$$

Mejora del ancho de banda: la relación del reducción del ruido, que se logra reduciendo el ancho de banda, se llama mejora del ancho de banda (B_1), y es la relación del ancho de banda de RF al ancho de banda de IF:

$$B_1 = \frac{B_{\text{RF}}}{B_{\text{IF}}} \quad \begin{array}{l} \text{ancho de banda en RF} \\ \text{ancho de banda en IF} \end{array}$$

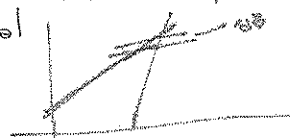
A su vez la mejora en los factores de ruido se expresan:

$$NF_{\text{mejora}} = 10 \log B_1$$

Sensitividad: es el nivel mínimo de señal de RF que puede detectarse en la entrada del receptor y todavía producir una señal de información utilizable demodulada. La sensibilidad de un receptor generalmente se indica en microvoltios de señal recibida.

Rango Dinámico: es la diferencia en dB entre el nivel mínimo de entrada necesario para discernir una señal y el nivel de entrada que sobre carga al receptor y produce distorsión. En otras palabras es el rango de potencia de entrada sobre el cual el receptor es útil.

Punto de Compresión de 1dB: se define como la potencia de salida cuando la respuesta del amplificador de RF es 1dB menor que la respuesta de ganancia lineal ideal.



Fidelidad: es la habilidad de un sistema de comunicación

para producir, en la salida del receptor, una réplica exacta

de la información de la fuente original. Cualquier variación en la frecuencia, fase o amplitud que esté presente en la forma de onda de modulación y que no está en la señal original de información se considera distorsión.

✓ Tuned radio

13) Los TRF no se utilizan más porque poseen 4 grandes desventajas:

- 1) Su selectividad varía cuando se sintoniza en un rango amplio de frecuencias de entrada (efecto ski).
- 2) Inestabilidad debido al gran n° de ampli. de RF que se sintonizan a la misma frecuencia central.
- 3) Ganancia no uniforme en un rango amplio de frecuencias. (tienden a oscilar)
- 4) Se requiere sintonización multietapas.

14) La auto-oscilación de un amplificador suele ser el resultado de una realimentación positiva que ocurre debido a la capacidad entre elementos del dispositivo de amplificación. Por ej. en un transistor bipolar la capacidad entre el colector y la base (C_{bc}). Esta pequeña capacidad permite que la salida del colector se realimente a la entrada.

15) C

16) Distorsión de fase: es la distorsión producida en la fase de la señal de información debido a que no todas las frecuencias están retrasadas en la misma cantidad de tiempo. Luego la relación entre frecuencia contra la fase de la forma de onda ^{recibida} no son consistentes con la información de la fuente original y se distorsiona la info. recuperada.

Distorsión de amplitud: es la distorsión producida cuando las características de amplitud contra frecuencia de la señal en la salida de un receptor difieren de la señal original de info. (ganancia no uniforme).

Distorsión de frecuencia: es la distorsión producida cuando en una señal recibida están presentes las frecuencias que no estaban presentes en la señal de información original. La distorsión de frecuencia es un resultado de la distorsión ^{de} armónicas y de intermodulación debido a la amplificación no lineal.

17) En JLU no se produce desvanecimiento selectivo debido a que no hay portadores o está reducido. Por lo tanto el desplazamiento de fase de la portadora y el desvanecimiento no pueden ocurrir.

18) Potencia en AT:

$$P_C = \frac{E_C^2}{2R} \quad P_{10L} = \frac{\left(\frac{mE_C}{2\sqrt{2}}\right)^2}{R} = \frac{m^2 E_C^2}{8R} \quad P_{TBL} = \frac{m^2 E_C^2}{4R} \quad P_T = P_C \left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$$

3 características de FTM modulada por un tono:

- Cantidad de bandas laterales y su amplitud dependen de el índice de modulación (m_f)
- El ancho de banda útil es función de m_f .
- La SNR disminuye al aumentar la frecuencia de f_m .

$$m_f = \frac{k \cdot A_m}{f_m}$$

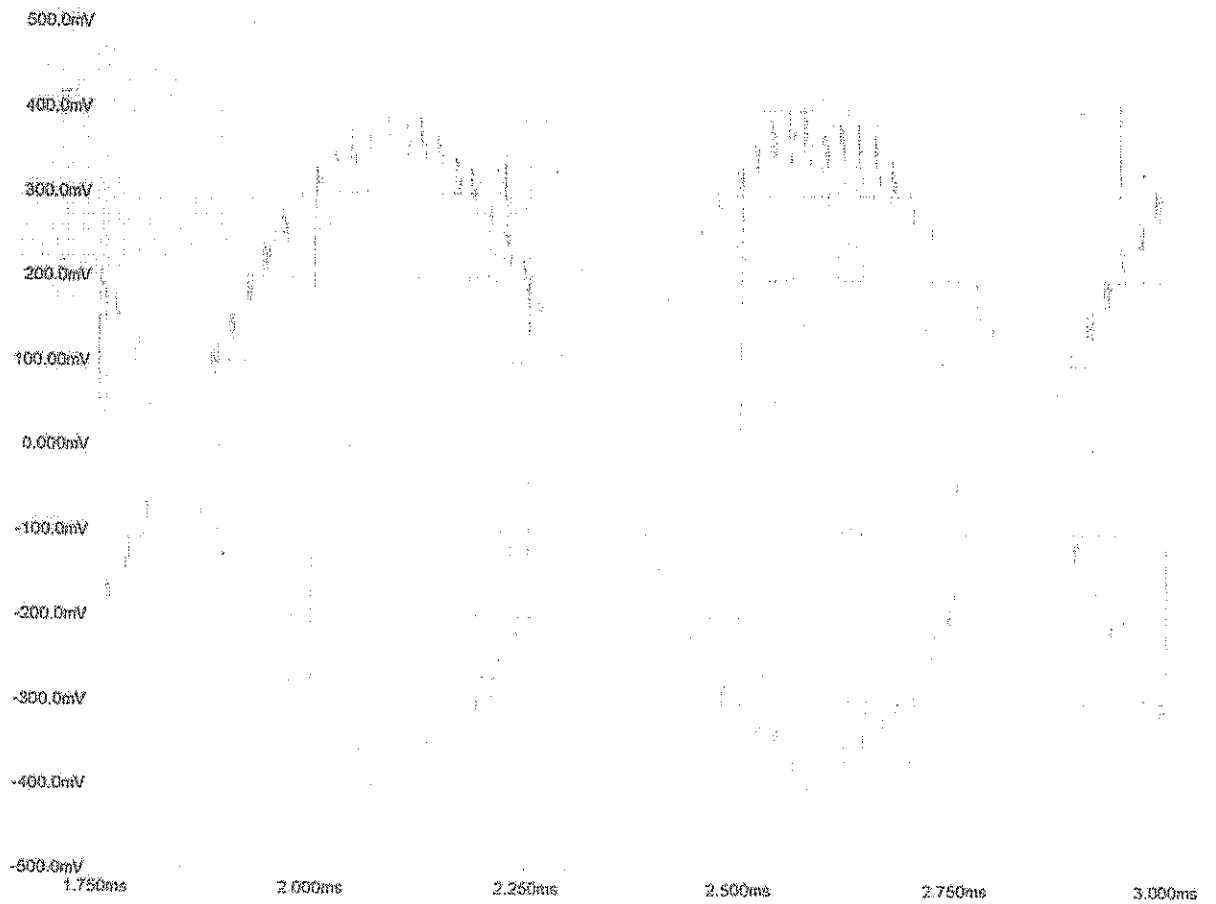
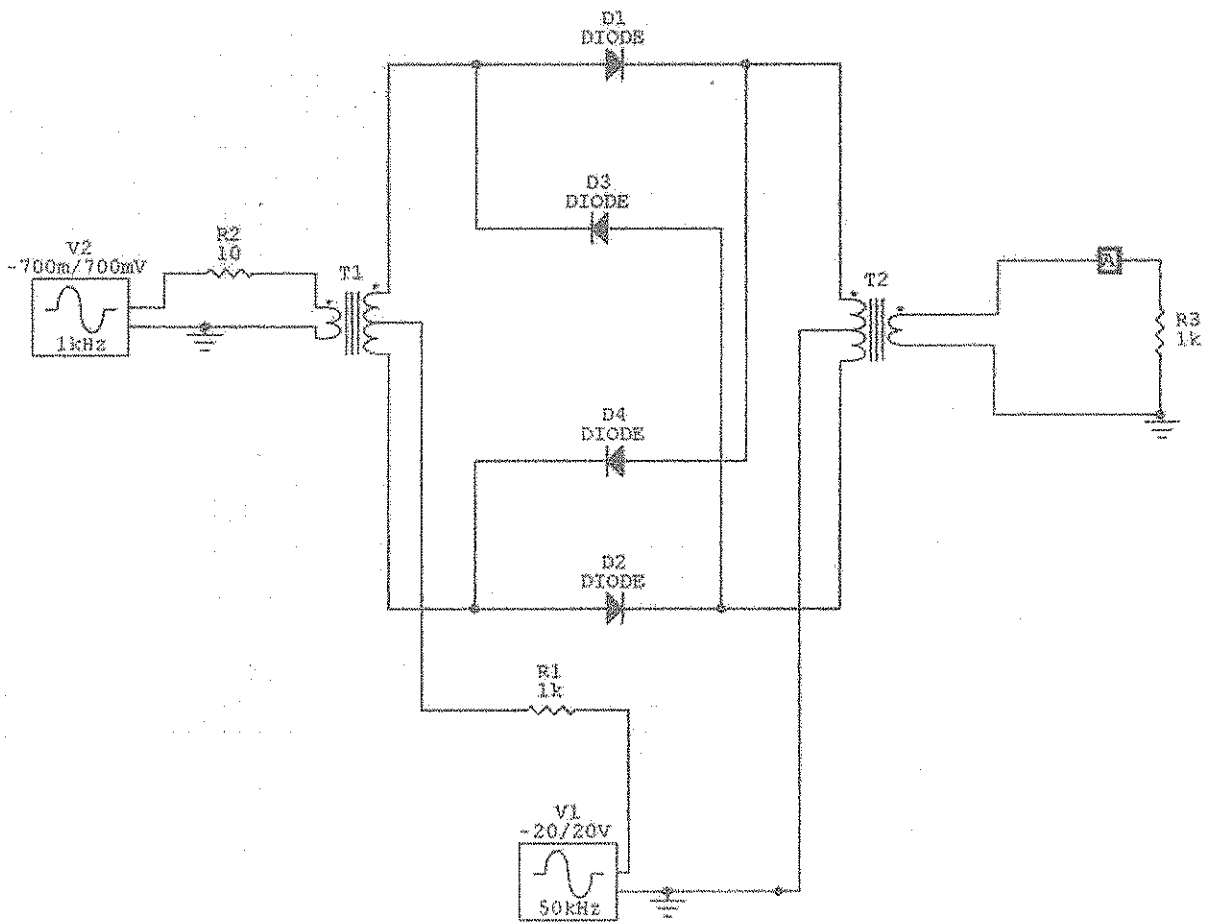
$$m_\phi = K \cdot A_m$$

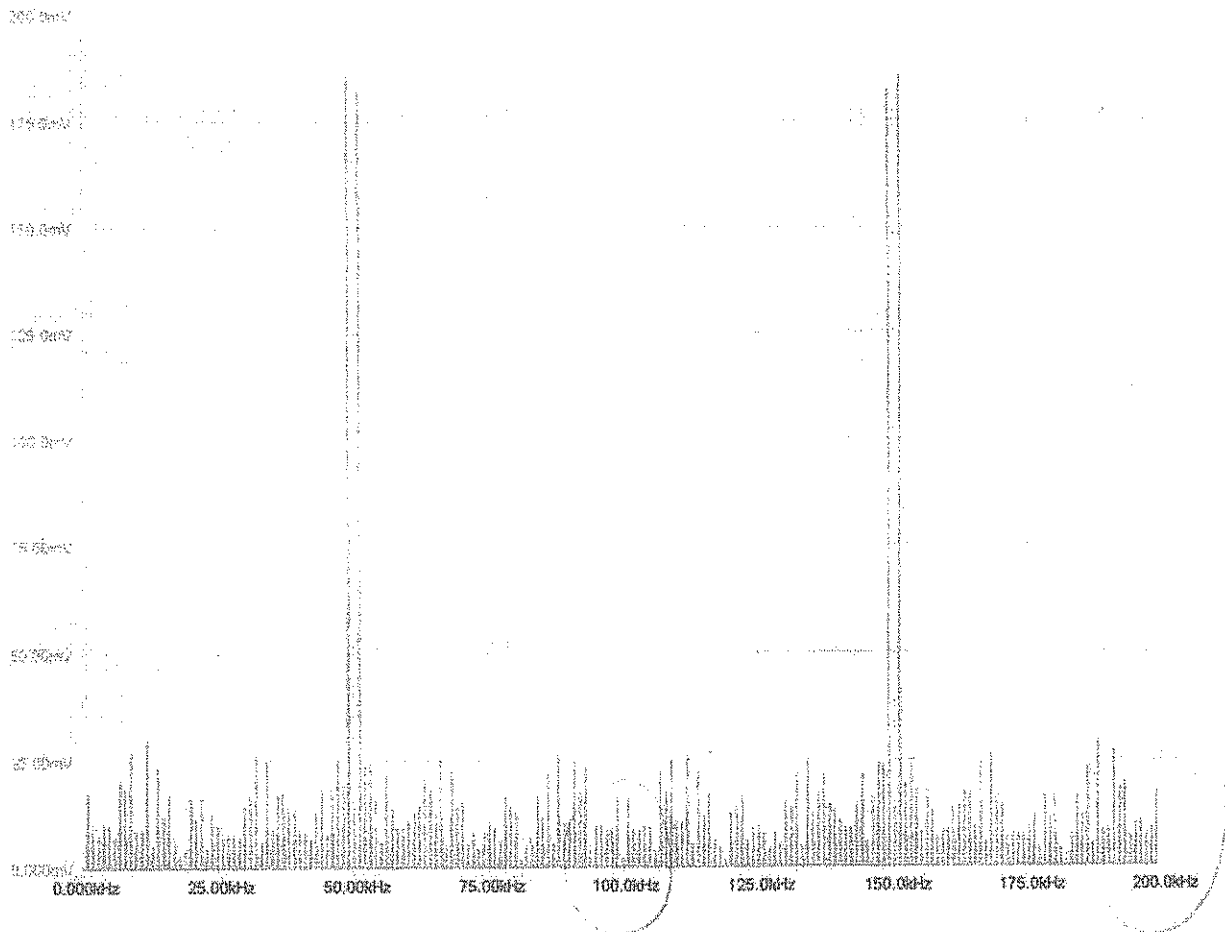
¿Qué función cumple un FPB en un PLL?

Las 2 características principales son:

- Eliminar el ruido y cualquier componente de alta frecuencia de la salida del detector de fase.
- Determinar las características dinámicas del lazo, rango de captura, respuesta en frecuencia y respuesta transitoria.

Por otra parte, limita la rapidez en que el estado fijo puede ser alcanzado.





eliminar los armónicos pares de
los bancos laterales.