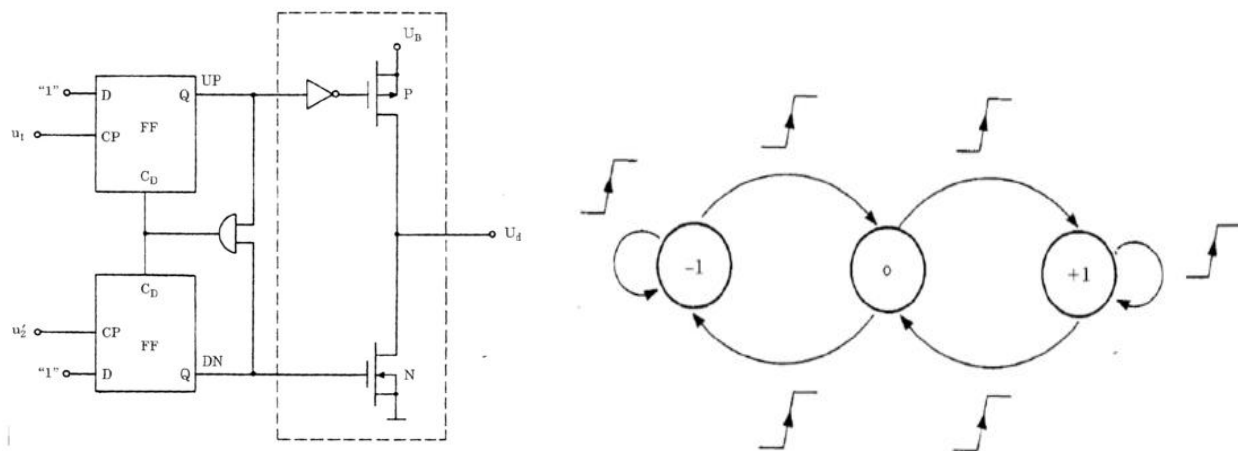


1. PLL. Dibuje un diagrama en bloques de un PLL con preescaler de doble módulo, donde se encuentre el prescaler de doble módulo $P/P+1$, N_p , A y la lógica de control.
2. PLL. Dibuje un diagrama en bloques de un PLL con comparador de fase PFD, bomba de carga y divisor N entero.
3. Complete el siguiente diagrama de estados para el comparador PFD.

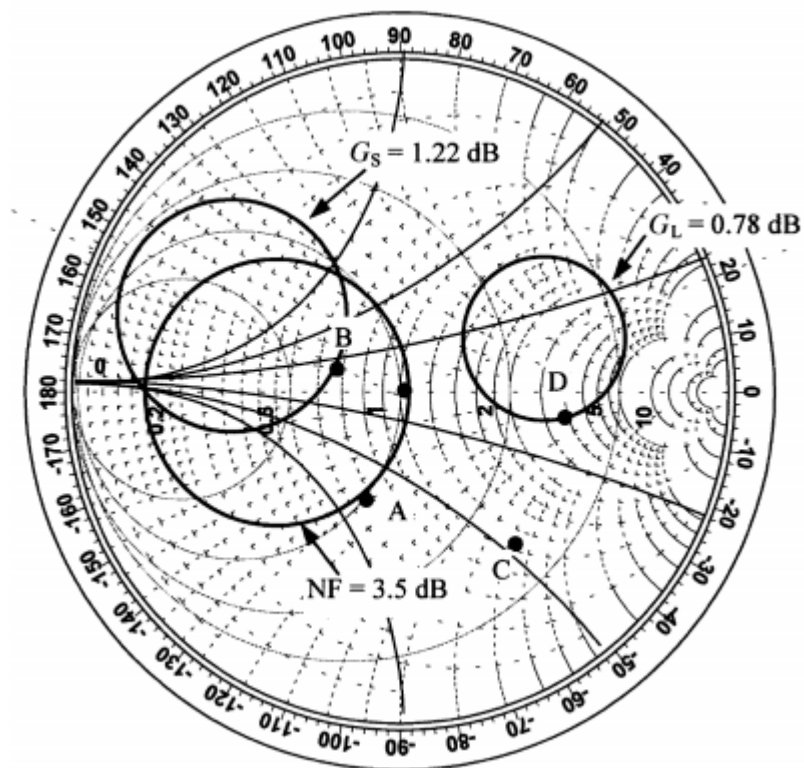


4. PLL detector de fase.
 - Con el detector de fase por flancos, se tiene el doble de rango lineal que con compuerta XOR.
 - EN PFD y bomba de carga se logra la capacidad de autorastreo. Si la diferencia de frecuencia $\Delta\omega = \omega_1 - \omega_2$ es muy grande, la tensión se satura positivamente o negativamente, dependiendo de la diferencia hasta llegar a igualar las frecuencias. Si $\omega_1 = \omega_2$, entonces la tensión de salida es proporcional a la diferencia de fase.
 - El detector de fase con XOR tiene el doble de rango lineal que con detector por flancos.
5. Filtro RRC.
 - a) Explique cómo se pueden calcular independientemente el ω_n , ξ y K. (Te daba las fórmulas correspondientes a cada uno).
 - b) N_{min} y N_{max} . Explique cómo afectan la dinámica del PLL.

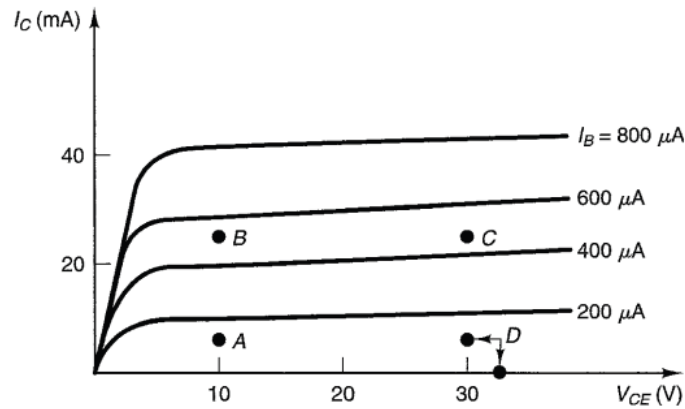
6. Explique los pasos para adaptar un transistor bilateral, condicionalmente estable para máxima ganancia. (Te daba todas las ecuaciones correspondientes, pero tenías que desarrollarlo con palabras solamente).

7. Amplificador de pequeña señal. Transistor bilateral incondicionalmente estable. Según la siguiente figura con $G_{TU \text{ MÁX}} = 17.29\text{dB}$ y $G_0 = |S_{21}|^2 = 12\text{dB}$, se requiere diseñar las especificaciones para las redes de adaptación de entrada y salida para el transistor y que a su vez produzca una ganancia de potencia de 14dB y una figura de ruido $NF \leq 3.5\text{dB}$ tal que $G_T = G_S G_0 G_L$.

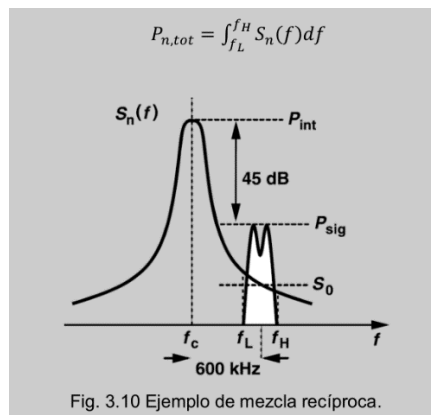
- Si se selecciona el punto B en el círculo de $G_S = 1.22\text{dB}$ como Γ_S , entonces la figura de ruido $NF \leq 3.5\text{dB}$, y con este valor se adapta a la entrada. La red de adaptación del lado de la carga se diseña de manera tal que provea $G_L = 0.78\text{dB}$. Se selecciona el punto D para Γ_L .
- Si se selecciona el punto B en el círculo de $G_S = 1.22\text{dB}$ como Γ_S , entonces la figura de ruido $NF \leq 3.5\text{dB}$, y con este valor se adapta a la entrada. La red de adaptación del lado de la carga se diseña de manera tal que provea $G_L = 0.78\text{dB}$. Se selecciona el punto D para el Γ_L .



8. Marque las regiones de polarización I(B) del transistor BJT para una aplicación de bajo ruido y baja potencia.



9. Dibuje un diagrama en bloques de un receptor superheterodino con doble cambio de frecuencia.
10. Sea un receptor con un ancho de banda con un ancho de banda $f_h - f_L = 300\text{KHz}$. Calcule el máximo ruido de fase de banda lateral única (SSB noise) permitido para el OL de un receptor tal que la corrupción por mezcla recíproca sea de 20dB por debajo de la señal deseada. El resto de la información en la imagen. Similar al ejemplo de la página 12 del apunte de ruido de fase de osciladores (De hecho el mismo, solo que con los valores cambiados).



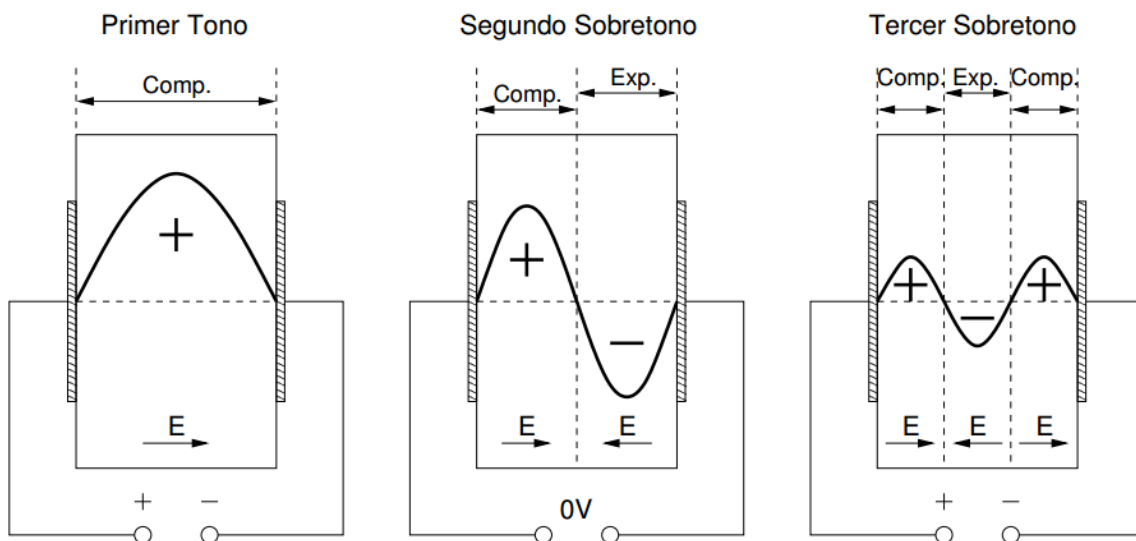
11. Frecuencia imagen en receptores con $f_I = f_{OL} - f_R$

- Las frecuencias imagen no estorbarán si se encuentran totalmente fuera de banda del filtro de entrada.

- Las frecuencias imagen no estorbarán si se encuentran dentro de la banda del filtro de entrada.
- Para el caso de receptores con frecuencia intermedia más baja, la frecuencia intermedia se selecciona mediante la fórmula $f_I > (f_{R\text{máx}} - f_{R\text{mín}}) / 2$.
- Para el caso de receptores con frecuencia intermedia más alta, la frecuencia intermedia se selecciona mediante la fórmula $f_I > (f_{R\text{mín}} - f_{R\text{máx}}) / 2$.
- El doble cambio de frecuencia se lleva a cabo en dos etapas: un primer cambio de frecuencia que facilite la eliminación de la frecuencia imagen y un segundo cambio para seleccionar la frecuencia del canal estrecho.

12. Fundamente porqué los resonadores piezoeléctricos no se usan para sobretonos pares.

Esta pregunta la hizo en el examen anterior. Yo puse más o menos lo que busqué por si la volvían a tomar y me la consideró mal. Lo que quieren como respuesta es basada en la compresión y expansión:



“Como podemos observar los sobretonos pares no generan tensión en los terminales pues dentro del cuarzo hay el mismo número de zonas con compresión que con expansión, lo que resulta en un voltaje total nulo. Sin embargo, los sobretonos impares sí que generan un voltaje neto en los terminales, y por lo tanto tendremos también una resonancia acusada a dichas frecuencias, aunque no tanto como la resonancia de la frecuencia fundamental”.

Fuente: <https://www.ele.uva.es/~jesus/eanalogica/apuntes2.pdf>

13. Q bajo. (No recuerdo bien la consigna).

- a) La elección de un Q bajo evita sobre tensiones en los elementos de la red.

- b) La elección de un Q bajo evita sobre corrientes en los elementos de la red.
- c) La elección de un Q bajo favorece el filtrado de componentes armónicos.
- d) La elección de un Q bajo provoca un ancho de banda mayor (a mayor Q menor ancho de banda).

14. Pulling de la frecuencia de un cristal. Te daba la imagen de una simulación pero no era la que está en el apunte (correspondiente al primer caso), sino que era con el pico en la frecuencia de resonancia serie corrido hacia la izquierda. Tenías que dibujar el modelo del cristal y agregarle UN solo componente con el cual se generó ese efecto (es decir, el inductor solo sin el capacitor variable). Esa simulación creo que la generaron ellos y supuestamente es lo que va a empezar a aparecer en mayor cantidad, en la mesa de septiembre según dijeron.

15. Dibuje el oscilador Butler en CC. Incluya el lazo de realimentación, polarice y coloque los componentes necesarios omitiendo los que corresponden a la simulación. Explicar cómo funciona.

16. Dibuje el circuito de amplificador clase F con parámetros concentrados.

17. Dibuje las gráficas de tensión y corriente en el colector, y la tensión de salida en función de t o de ϑ según corresponda en el punto anterior.

18. Diseñar V_{CC} del punto anterior para $P_0 = 10W$, $R = 50\Omega$. Determine la ecuación del rendimiento η y calcule su valor. Un detalle, te daba la fórmula de:

$$V_{OM} = \frac{9}{8} V_{CC}$$

19. Te daba G , P_{DC} y P_0 . Calcular η_{ADD} .

20. Determinar la potencia en W disipada en el amplificador del punto anterior.