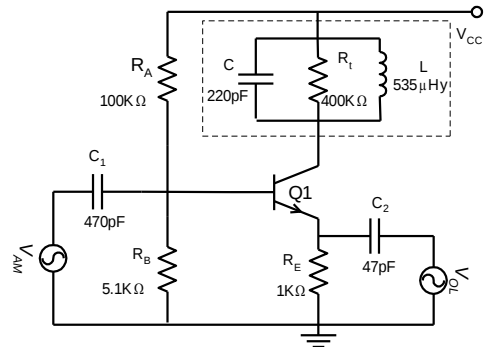


TEMA: Conversores de frecuencia. Moduladores de señales moduladas en amplitud

1.- El convertidor de la figura cumple con la expresión transferencia $v_o(t) = a v_i(t) + b v_i^2(t) + c v_i^3(t)$ y tiene $Z_i = \infty$ y $Z_o = 0$. Si al ser excitado por la señal $v_1(t) = 250 \cos [2\pi 1,1 \cdot 10^6 t]$ [mV] y $v_2(t)$, se obtiene a la salida la señal $v_o(t) = 100 \cos [2\pi 455000 t]$ [mV]. a) Proponga la expresión de la señal $v_2(t)$ (oscilador), que excita al convertidor. b) Calcule el valor de los coeficientes de la expresión transferencia de $v_o(t)$. c) Complete y calcule el filtro de salida para obtener la tensión solicitada en la carga. d) Utilice un simulador para obtener los espectros de frecuencia en la entrada y salida del convertidor.

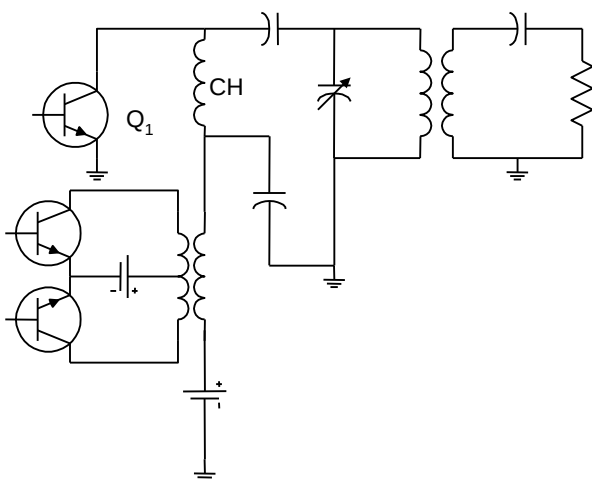


2.- Usando el circuito del problema anterior, proponga las expresiones de las señales de entrada para obtener a la salida una señal modulada en amplitud, con frecuencias de bandas laterales $f_s = 1,1015$ MHz y $f_i = 1,0985$ KHz. Justifique su respuesta. Dibuje el circuito de carga y calcule los valores de los componentes del mismo.

3.- a) Utilice un diodo para diseñar un duplicador de frecuencia. La señal de excitación a utilizar en el circuito es $v_i(t) = 2,2 \cos (2\pi \cdot 1,5 \cdot 10^6 t)$ [V]. Simule las tensiones de entrada y salida para el circuito proyectado y verifique los resultados obtenidos. b) Repita el diseño y la simulación para un triplicador de frecuencia.

4.- Dibujar el diagrama de bloques de un transmisor de BLU, que opere a la frecuencia de 3,7 MHz y que utilice el método de los dos filtros, para obtener las señales de banda lateral. Indicar en el diagrama las frecuencias de operación de los filtros, la clase de amplificadores a utilizar en cada punto, las frecuencias de sintonía y el ancho de banda a asignar a los mismos.

5.- a) ¿Con qué señales excitaría un mezclador para obtener una señal modulada en amplitud, con frecuencias de: portadora $f_c = 1,5$ MHz y bandas laterales $f_i = 1,5008$ KHz y $f_s = 1,4992$ KHz?. Justifique su respuesta. Dibuje el circuito de carga y calcule los valores de los componentes del mismo. b) ¿Cómo sería el circuito para tener un triplicador de frecuencia si se necesita una frecuencia de salida igual a la de la portadora anterior?



6.- El amplificador clase C modulado en colector, alimentado por una fuente $V_{CC} = 12$ V; produce una potencia de portadora sin modular $P_{CC} = 5,8$ W sobre la carga, las pérdidas en el circuito adaptador de salida son 0.35 W. Si la eficiencia del transistor de salida es de 86%, la del transformador del modulador de 95% y la tensión de saturación de Q_1 es 0.5 V. Calcule: a) El valor de la resistencia de carga del colector. b) La potencia de entrada al amplificador modulado. c) ¿Cuál es el máximo índice de modulación que se puede obtener si el amplificador modulador entrega 3,5 W sobre el primario del transformador? d) ¿Cuál es la máxima potencia sobre la carga? e) ¿Para qué potencia debe ser diseñada la fuente de alimentación? f) Si se

modula con una señal que produce un índice $m_a = 1$, calcule la potencia de la fuente que alimenta al amplificador modulador. g) Dibuje las formas de onda de tensión de colector, tensión en el tanque y las de corrientes de base y colector del transistor.

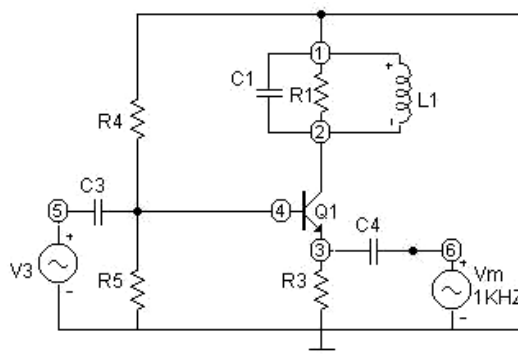
7.- Un amplificador Clase C modulado en el colector, tiene una potencia de salida total de 120 W para una modulación de 100%. Si la fuente del modulador entrega 100 W calcule; a) El rendimiento del amplificador Clase C. b) La potencia disipada en el transistor. c) ¿Que potencia entregará la fuente cuando la modulación disminuye al 50%?

8.- ¿Se puede usar un triplicador para trasladar en frecuencia una señal modulada en AM? Justifique su respuesta.

9.- Se desea transmitir voz (300 Hz a 3,3 KHz) con un transmisor de BLU que opera a la frecuencia de 9 MHz y que usa el método de los dos filtros. a) Dibuje el diagrama de bloques del transmisor b) Determine características de los filtros, C) Indique en el diagrama las frecuencias de operación de los filtros, la clase de amplificadores a utilizar en cada punto, las frecuencias de sintonía y el ancho de banda a asignar a los mismos.

10.- a) Mencione las ventajas y desventajas del modulador de alto nivel comparado con el de bajo nivel. b) Explique por qué debe ser parcialmente modulada en amplitud, la etapa excitadora previa a la de amplificador clase C modulado en colector. c) Dibuje el circuito del excitador.

11.- A partir del circuito de la figura diseñe un modulador de AM de bajo nivel para la frecuencia de 1,1 MHz. Utilice un simulador para ver: a) Las señales: modulada en colector y su moduladora. b) El espectro de la señal modulada. c) ¿Cuál es la máxima tensión que puede tener el modulador? d) ¿Cómo puede aumentar la salida del modulador cuando está sin modular? e) Según su respuesta en (d) ¿qué debe modificar para mantener el máximo índice de modulación? f) Si el espectro de la señal de salida, difiere del que esperaba, justifique el resultado. g) Haga el diagrama de bloques de un transmisor de AM que utilice este modulador.



Bibliografía

- Kraus-Bostian-Raab: "Solid State Radio Engineering", John Wiley & Sons.
- Blake Roy: "Sistemas Electrónicos de Comunicaciones", Segunda Edición, Thomson.
- Apuntes de clase.
- Página de la Cátedra EIII - www.catedras.facet.unt.edu.ar