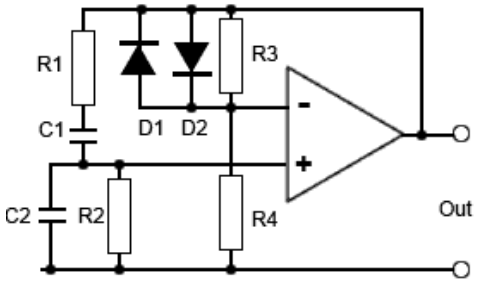
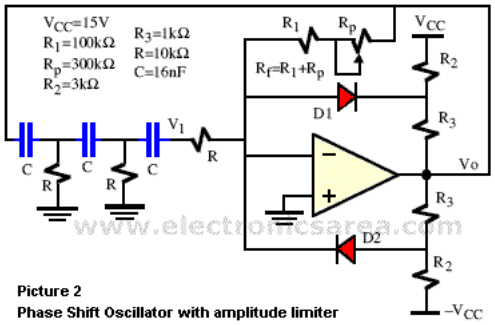
GUÍA DE EJERCICIOS: OSCILADORES Y FILTROS

S. Tepper, v1.0, 29-11-2018

1. ¿Por qué algunos osciladores usan amplificación con ganancia positiva y otros con ganancia negativa? Considere como ejemplo los osciladores Puente de Wien y Oscilador de Desfase mostrados en las figuras adjuntas. Justifique su respuesta en base al criterio de oscilación de Barkhausen.

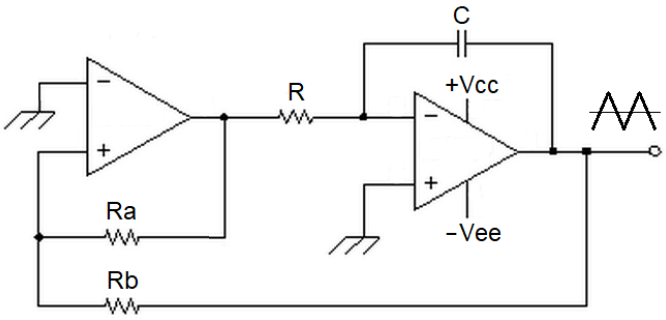




http://www.learnabout-electronics.org/Oscillators/osc34.php https://electronicsarea.com/phase-shift-oscillator/

2. ¿Qué pasa si en un oscilador Puente de Wien se intercambia las ramas serie y paralelo de la red desfasadora? Determine si es posible hace un oscilador de esta manera, y en caso afirmativo, calcule la frecuencia de oscilación y la ganancia mínima requerida según el criterio de Barkhausen.

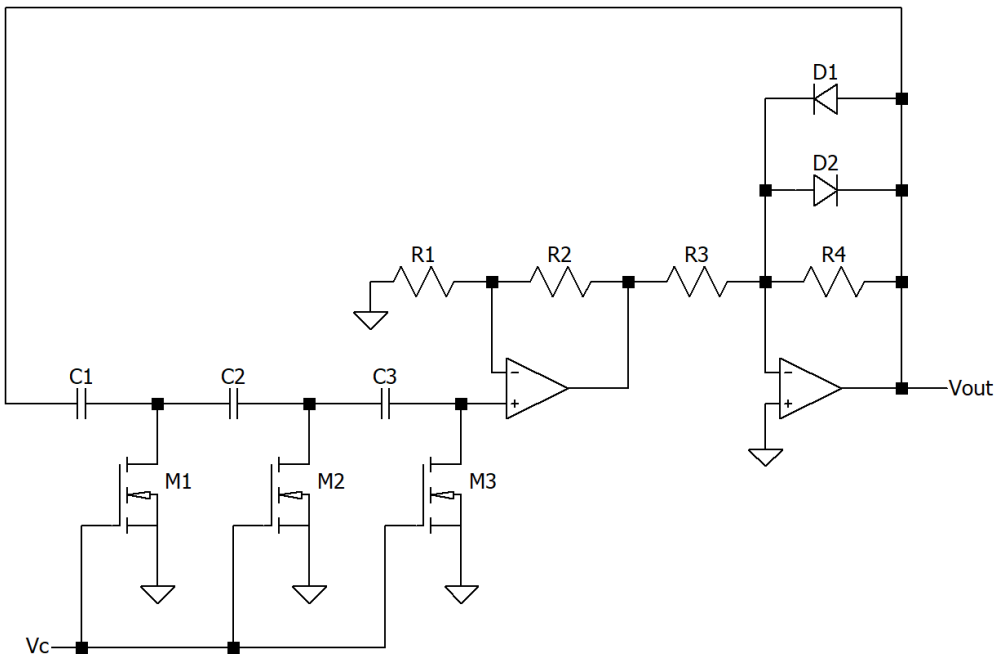
3. Determine la amplitud de la salida triangular y la frecuencia de oscilación para el circuito de la figura. Asuma que los opamp utilizados tienen entradas y salidas de riel a riel. Datos: +Vcc = +5 V, -−Vee = −5 V, C = 10 nF, R = 10 kΩ, Ra = 5 kΩ, Rb = 1 kΩ.



4. Se le pide diseñar un oscilador de desfase cuya frecuencia debe ser ajustable de manera electrónica mediante una tensión de control Vc. Para esto deberá usar tres MOSFETs en la región de triodo, los cuales reemplazan a las resistencias de la red desfasadora β(s), como se muestra en la figura adjunta.

   a. Calcule el valor mínimo de ‘k’ que garantiza la oscilación. (Fíjese bien al calcular la ganancia del circuito, ya que ‘k’ aparece en dos lugares.)

b. Calcule el valor de la tensión de control ‘Vc’ requerido para que la frecuencia de oscilación sea de 1 kHz. Datos: C1 = C2 = C3 = 15 nF; M1 = M2 = M3 con $\mu_n \cdot C_{ox}$ = 1 mA/V^2, W/L = 1, V_T = 1.5 V y λ = 0 V^{-1}; R2 = k·R1; R4 = k·R3.



5. Diseñe un filtro notch usando la implementación de Variable de Estado (o KHN). El filtro debe atenuar en 3 dB o más las frecuencias comprendidas entre 650 y 750 kHz.

6. Explique las ventajas y desventajas de los filtros con respuesta de amplitud y fase tipo Bessel, Butterworth y Chebyshev.

7. Indique qué tipo de filtro (pasabajos, pasa altos, pasa banda, notch) debe usar, y qué tipo respuesta de amplitud y fase (Bessel, Butterworth, Chebyshev) recomendaría para cada uno de los siguientes casos:

   a. Implementar un filtro antialiasing para la entrada de un conversor ADC, donde se requiere una alta atenuación a las frecuencias por sobre Nyquist.

   b. Implementar un filtro que deje pasar sólo el rango de frecuencias de la voz humana.

   c. Filtrar el ruido de 50 Hz de la red captado por un amplificador de instrumentación cuya respuesta de frecuencia va desde DC hasta 10 kHz.

   d. Filtrar el ruido de alta frecuencia de una señal de datos digitales consistentes en pulsos de amplitud constante y distinta duración.

   e. Dejar pasar sólo las ondas alfa del cerebro humano en la entrada de un electroencefalógrafo.

   f. Eliminar el “rumble” o ruido de baja frecuencia en una tornamesa que reproduce discos de vinilo.