

Facultad de Ingeniería Eléctrica
Laboratorio de Electrónica "Ing. Luis García Reyes"
Laboratorio de Comunicaciones I

Practica 1 "Osciladores"

Objetivo: Implementar físicamente osciladores utilizando diferentes configuraciones, topologías y técnicas para la generación de señales periódicas.

Introducción: Un oscilador es un sistema capaz de crear perturbaciones o cambios periódicos en un medio, ya sea un medio material (sonido) o un campo electromagnético (ondas de radio, infrarrojo, microondas, luz visible), sin embargo en el campo de la electrónica un oscilador es un circuito que es capaz de convertir la corriente continua en una corriente que varía de forma periódica en el tiempo (corriente periódica), estas oscilaciones pueden ser sinusoidales, cuadradas, triangulares, etc.

Existen diferentes tipos de osciladores, en esta práctica se implementarán algunos osciladores, entre los que se encuentran:

- Oscilador Colpitts
- Oscilador a cristal
- Oscilador a puente Wien
- Oscilador de circuito integrado

Cada uno de estos circuitos tiene diferentes aplicaciones y características, a continuación se muestran de manera individual.

Oscilador Colpitts

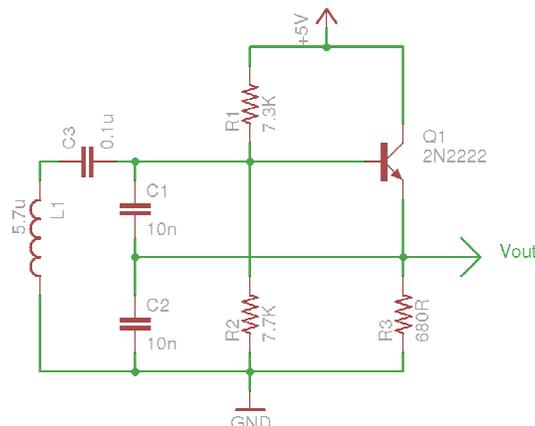
Si a un oscilador a transistor se le agrega una retroalimentación reactiva (utilizando reactancias inductivas o capacitivas) de manera de conseguir un cambio de fase de 180° , y se calcula la amplificación del circuito para que tenga un valor unitario, se tiene un circuito oscilante. La frecuencia de oscilación está definida por:

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{LC_t}}$$

Siendo:

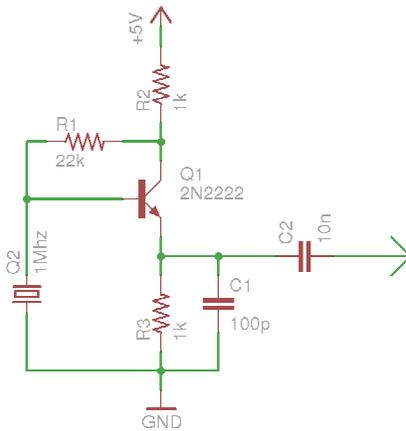
$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

A continuación se presenta el diagrama esquemático básico de un oscilador Colpitts



Oscilador a Cristal.

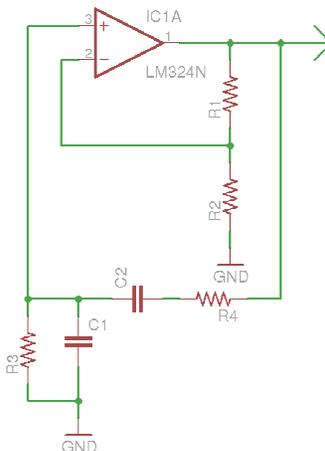
Ciertos materiales, cuando son sometidos a cierto esfuerzo físico (compresión, estiramiento) presentan un cambio en el voltaje entre sus terminales y de manera inversa cuando se les aplica cierto voltaje, pueden cambiar ligeramente de tamaño. A este efecto se le denomina piezoelectricidad. Uno de los materiales más comunes que poseen este efecto es el cuarzo. Si se le aplica una señal de AC a la frecuencia de resonancia del cristal, se generará una vibración mecánica, y con una pequeña cantidad de energía, el cristal continuará vibrando a la misma frecuencia. El oscilador a cristal posee la ventaja de estabilidad y precisión de frecuencia, puesto que frecuencias ligeramente menores o mayores a la frecuencia del cristal producen una vibración de valor casi cero. La frecuencia de oscilación es la frecuencia indicada en el cristal.



Oscilador de puente Wien.

El oscilador de puente Wien consiste en una red de adelanto-atraso: en la frecuencia de oscilación, la señal experimenta un cambio de -45° en el elemento serie y $+45^\circ$ en el elemento paralelo, también sufre un cambio en $1/3$ de su amplitud. Se puede observar que la retroalimentación tiene un desfase total de 0° , por lo que simplemente es necesario calcular los valores de los elementos pasivos para la frecuencia adecuada y para obtener una ganancia superior a 3, de manera que se obtenga la ganancia unitaria.

Un oscilador Wien se puede construir básicamente con un amplificador de ganancia positiva (operacional), retroalimentado positivamente en modo paralelo-paralelo mediante una red Wien. El circuito básico de un oscilador Wien se muestra a continuación:

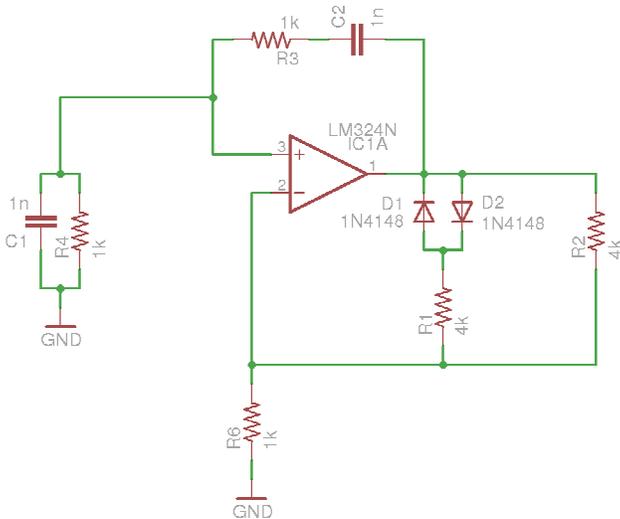


Para que el oscilador funcione correctamente, es necesario que en el momento de conectar la alimentación, la ganancia sea mayor a 3, con esto se produce una oscilación de amplitud creciente en el tiempo

También es necesario que se cumpla que la ganancia sea igual a 3 para que se mantenga constante la amplitud de la señal generada

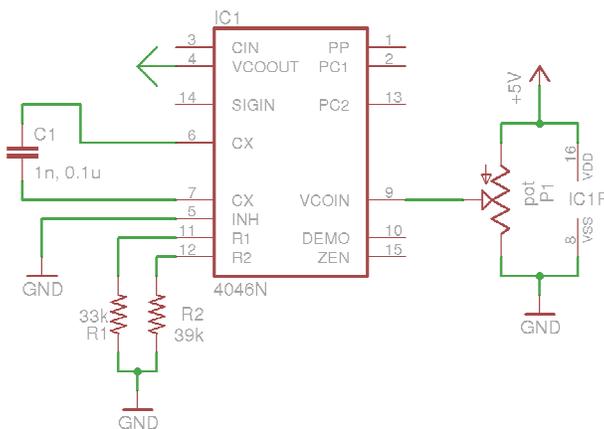
Se debe de contar con un mecanismo de control automático que mantenga permanente la condición de ganancia = 3

Estas características no las podemos obtener utilizando sistemas lineales, por lo que resulta preciso introducir elementos no lineales al sistema. Dichos elementos pueden ser un PTC una lámpara de tungsteno, diodos o FETs



Oscilador de circuito integrado VCO.

El circuito 4046 contiene un oscilador VCO, este es un oscilador controlado por voltaje, la selección de la resistencia y el capacitor se realiza mediante una gráfica proporcionada por el fabricante.



Desarrollo:

De los 4 circuitos vistos anteriormente, cada uno de los equipos implementará un oscilador diferente. Se utilizará la función de analizador de espectro de un osciloscopio digital con el cual se obtendrán las componentes de frecuencias de la señal generada.