

Unidad 4: Circuito Oscilador

Profesor: Ing. Israel Chaves Arbaiza

Curso: Electrónica Básica



Objetivos de la clase

- Comprender el concepto de osciladores en un circuito
- Dominar las gráficas de salida de señal de biestables
- Aplicar los monoestables y astables en circuitos generadores de señal

Concepto de oscilador

- Produce una señal periódica, típicamente senoidal ó cuadrada
- Convierten la corriente directa (CD) a una señal de corriente alterna (CA)
- Requieren una fuente de alimentación externa (todos los CI)
- Generan señales emitidas por transmisores de radio y televisión, señales de reloj de computadoras, relojes de cuarzo, entre otros.

Concepto

File Edit Draw Scopes Options Tools Circuits

Reset RUN / Stop

Simulation Speed

Current Speed

Power Brightness

Current Circuit:

Max=8.911 V

t = 215 μ s
time step = 5 μ s

[Enlace del ejemplo](#)

Tipos de osciladores: por la frecuencia de su salida

- **Un oscilador de baja frecuencia (LFO)** es un oscilador electrónico que genera una frecuencia por debajo de $\approx 20\text{Hz}$. Se utiliza típicamente en el campo de los sintetizadores de audio.
- **Un oscilador de audio** produce frecuencias en el rango de audio, sobre 16Hz a 20kHz . Producen señales que escuchamos los humanos.
- **Un oscilador de radiofrecuencia (RF)** produce señales en la frecuencia de radio (RF) intervalo de aproximadamente 100kHz a 100GHz . Las señales de telefonía celular, controles de drones, internet, etc.

Existen 2 tipos principales: Oscilador lineal (armónico) ó **No lineal (de relajación)**

Osciladores de relajación

- Producen una señal de salida repetitiva no senoidal, tal como una onda triangular u onda cuadrada
- Los multivibradores **son los más utilizados**: Consta de un bucle de realimentación, con un dispositivo de conmutación tal como un transistor, un comparador, un relé, etc.
- Esa conmutación carga un capacitor ó inductor hasta que se alcanza un nivel umbral, entonces se descarga de nuevo
- El período del oscilador depende de la constante de tiempo τ del circuito del capacitor
- Actualmente son construidos con circuitos integrados dedicados como el chip temporizador 555

Multivibrador

Se basan en estados de las señales, estos estados se pueden memorizar, crear un pulso de temporización o un tren de pulsos

- **Monoestable:** Genera un **único pulso**, al recibir un flanco adecuado, siempre y cuando esté habilitado. El pulso se puede temporizar.
- **Astable:** Crea un **tren de pulsos** a una frecuencia fija, con un ciclo de trabajo fijo.
- El ciclo de trabajo es el **porcentaje** de tiempo en que el pulso está en el nivel alto (W), comparado con el período de la señal (T)

$$D = \frac{W}{T} 100$$

Biestable: También llamados **flip-flops**. Funcionan como:

- Memorias, que guardan niveles de voltaje.
- Sincornizadores para coordinar señales digitales
- Contadores de pulsos o eventos
- Divisores de frecuencia para bajar la frecuencia de un reloj

Algunos biestables, son *síncronos*, es decir que guardan el estado en memoria, sólo cuando les llega una orden de un flanco de una señal de reloj (*CLK*)

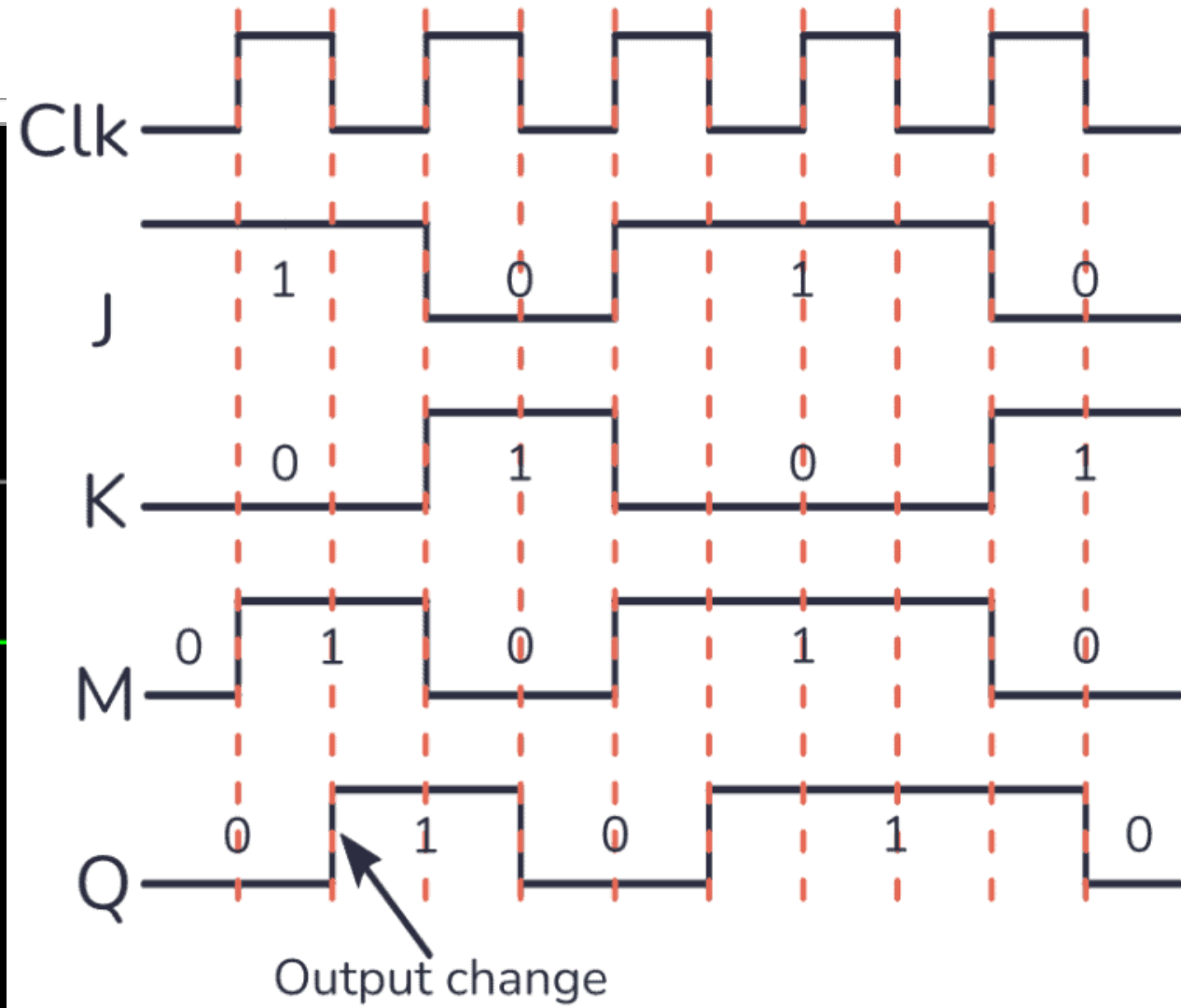
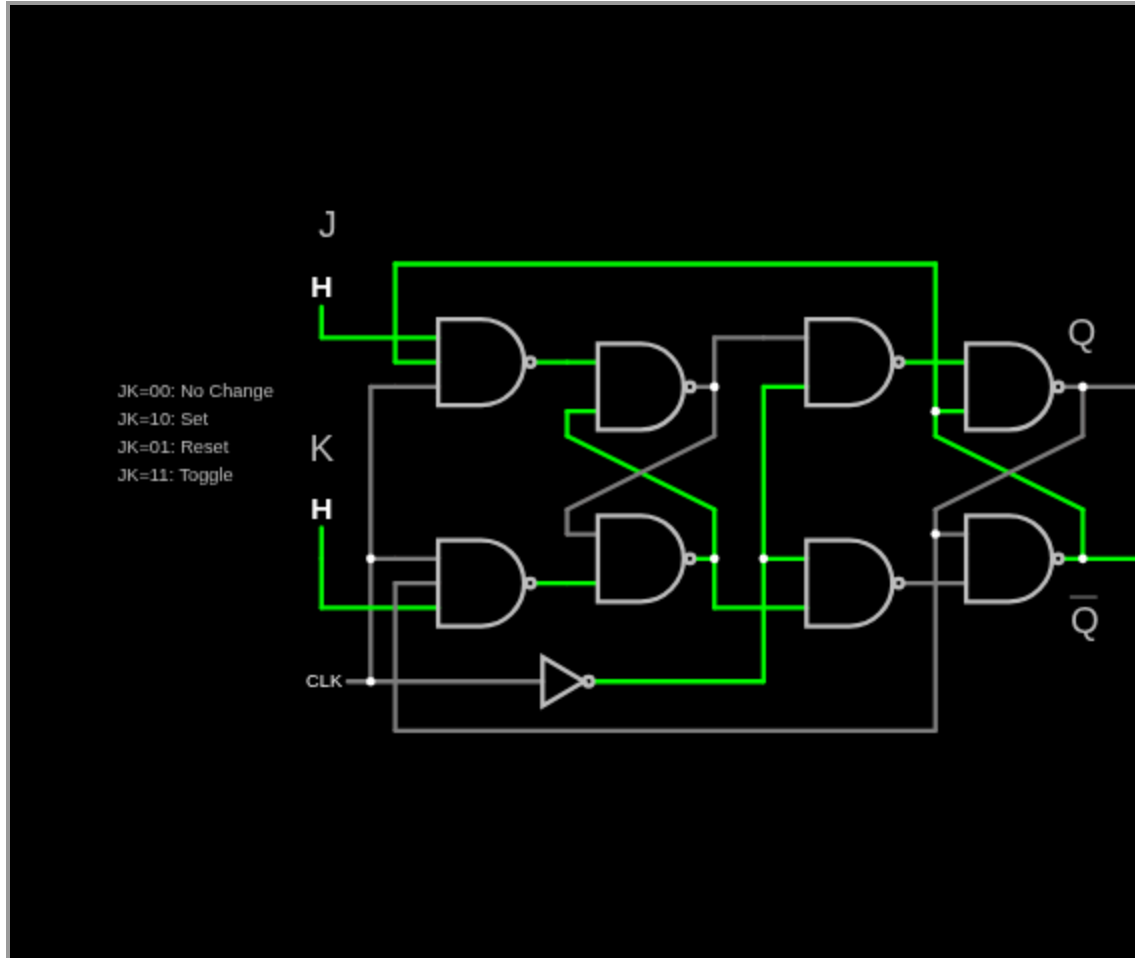
Biestables: Flip-flop JK

- Es **síncrono**, es decir, requiere una señal de CLK para funcionar
- Solamente cambia cuando la señal **CLK cambia de estado**. Dependiendo del fabricante, puede ser por un cambio de alto a bajo, o de bajo a alto.

K	J	Q
Bajo	Bajo	Estado anterior (memoria)
Bajo	Alto	Alto
Alto	Bajo	Bajo
Alto	Alto	Complementa el estado anterior

Bistables: Flip-flop JK

Ejemplo en Falstad



Biestables: Flip-flop T

Es un flip-flop síncrono que complementa el valor guardado en patilla Q , la T viene de la palabra en inglés toggle

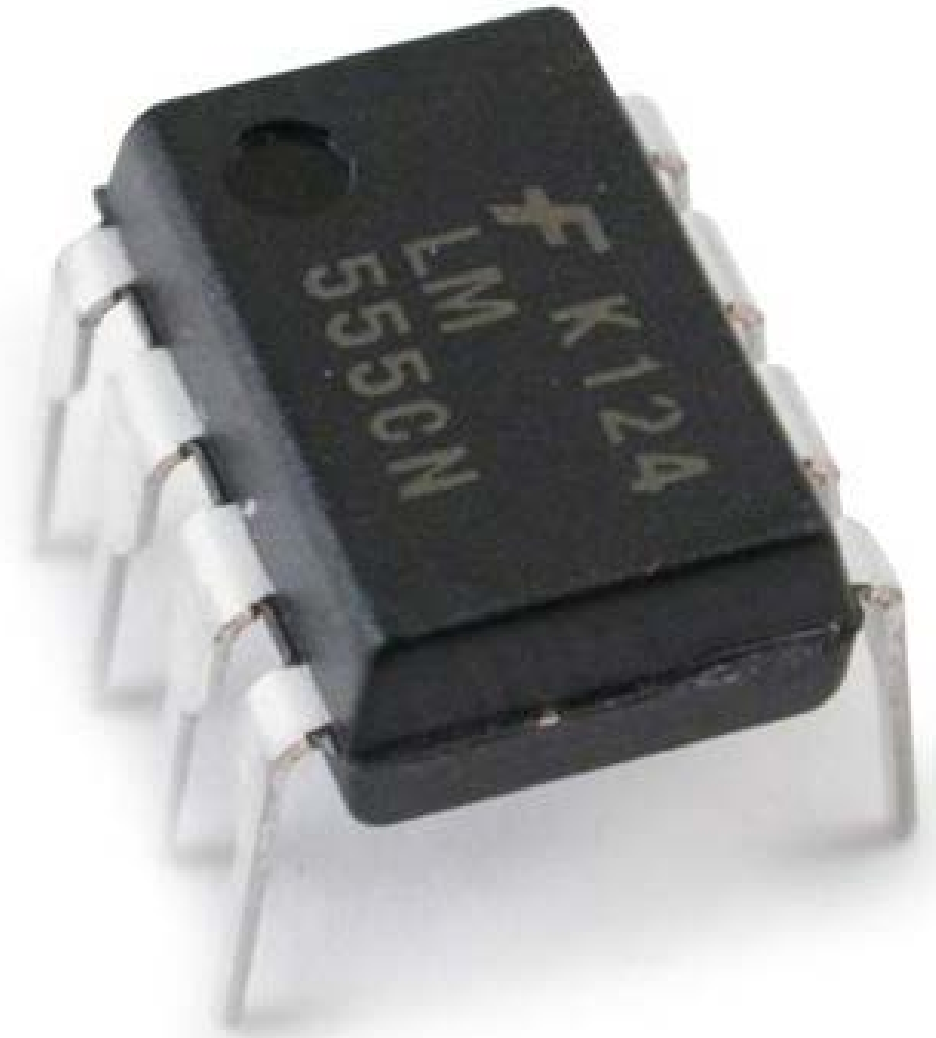
CLK	Q
No importa	Estado anterior (memoria)
Flanco positivo	Complementa

Circuito integrado 555

Patilla	Nombre	Comentario
1	Tierra	Referencia de cero voltios.
2	Disparo	De flanco negativo.
3	Salida	V_{SAL}
4	Habilitador	De nivel alto, cuando está deshabilitado la salida vale cero siempre.
5	Control	Generalmente tiene un condensador de 10 nF para minimizar rizos, también se puede usar para cambiar los valores de umbral y disparo.
6	Umbral	Sirve para definir el nivel donde estaría el flanco de la señal de disparo.
7	Descarga	Sirve para descargar el condensador utilizado en la oscilación.
8	Alimentación	$+V_{CC}$

Circuito integrado 555

- Es un circuito integrado (chip) aplicado en la generación de pulsos y oscilaciones.
- Desde 1971 sigue siendo implementado debido a su facilidad de uso, bajo costo y estabilidad.
- Muchas empresas los fabrican en versión de transistores bipolares y en CMOS de baja potencia.



Circuito integrado 555

File Edit Draw Scopes Options Tools Circuits

Reset

RUN / Stop

Simulation Speed

Current Speed

Power Brightness

Current Circuit:

Max=4.909 V
capacitor, 300 nF

Max=10 V
output

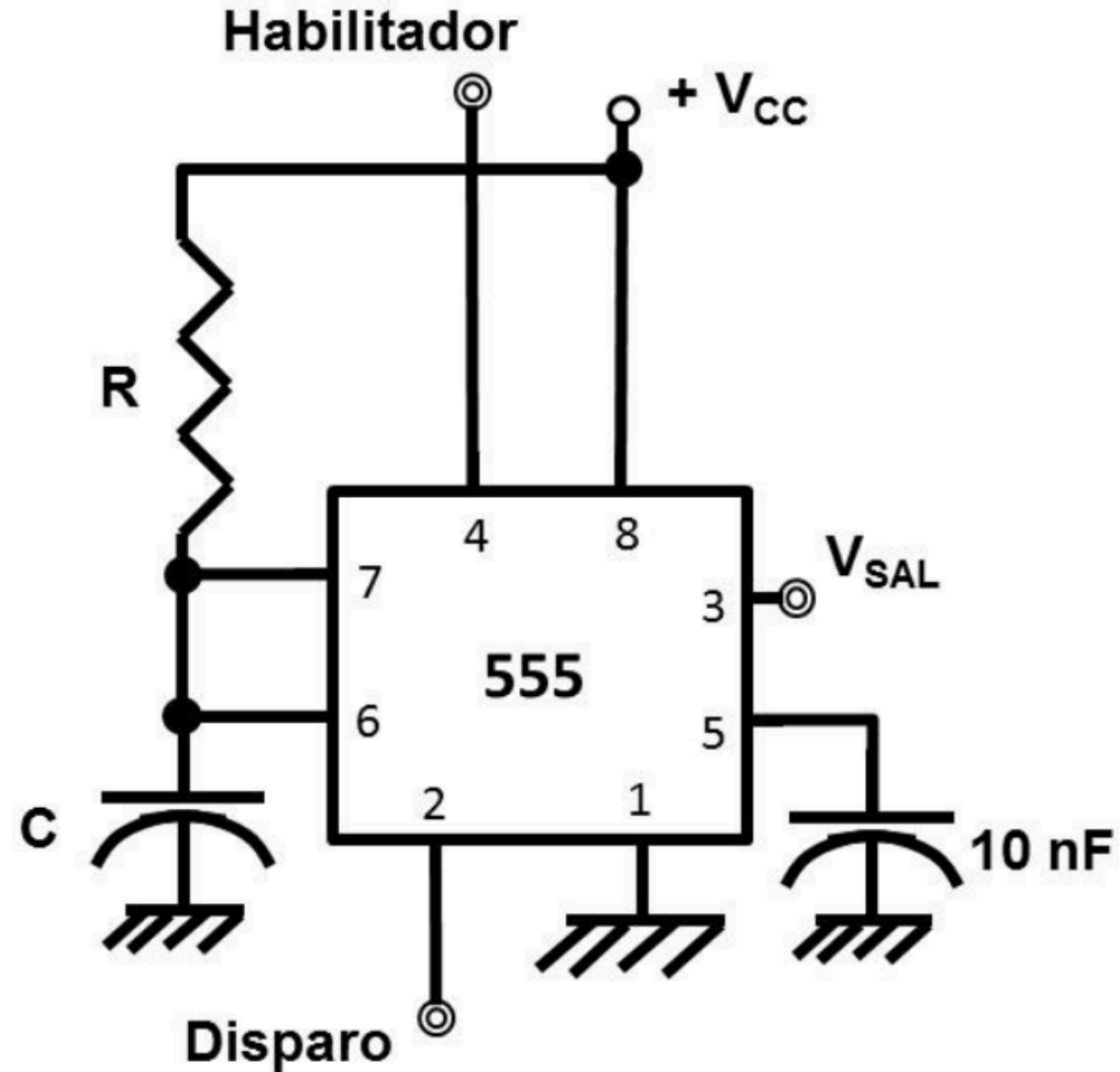
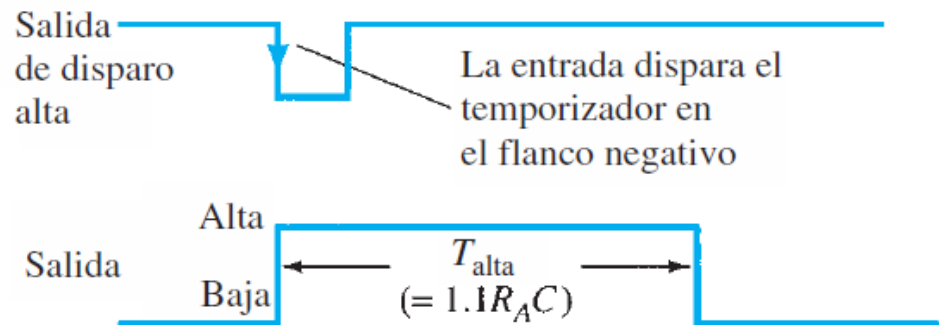
t = 2.645 ms
time step = 5 μ s

Ejemplo

Monoestable

- Genera **un único pulso**, por cada disparo recibido
- Cada vez que le llegue un flanco negativo a la patilla de disparo
- **Importante:** El disparo debe regresar al nivel alto, antes de que termine el pulso

$$W = T_{\text{alto}} = 1,1RC$$



Monoestable

File Edit Draw Scopes Options Tools Circuits

The circuit diagram shows a 555 timer configured as a monostable multivibrator. The Vcc pin is connected to a +5V supply, and the gnd pin is connected to ground. The timing network consists of a 10µF capacitor connected to the tr pin and a 1k resistor connected between the dis and th pins. The out pin is the output of the timer. The simulation parameters are: t = 5.235 ms, time step = 5 µs, and RC = 10 ms.

Reset

RUN / Stop

Simulation Speed

Current Speed

Power Brightness

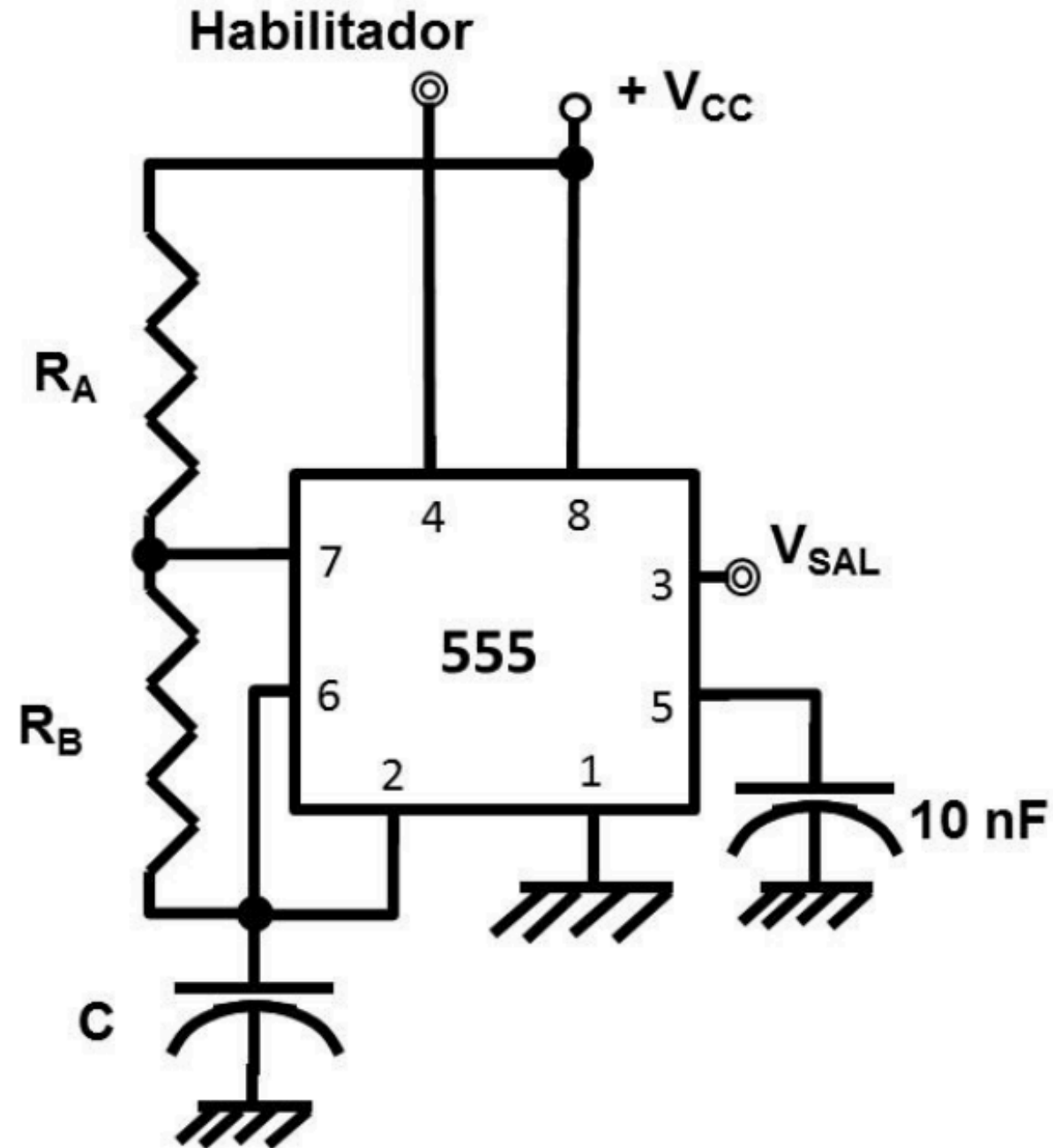
Current Circuit:

Ejemplo

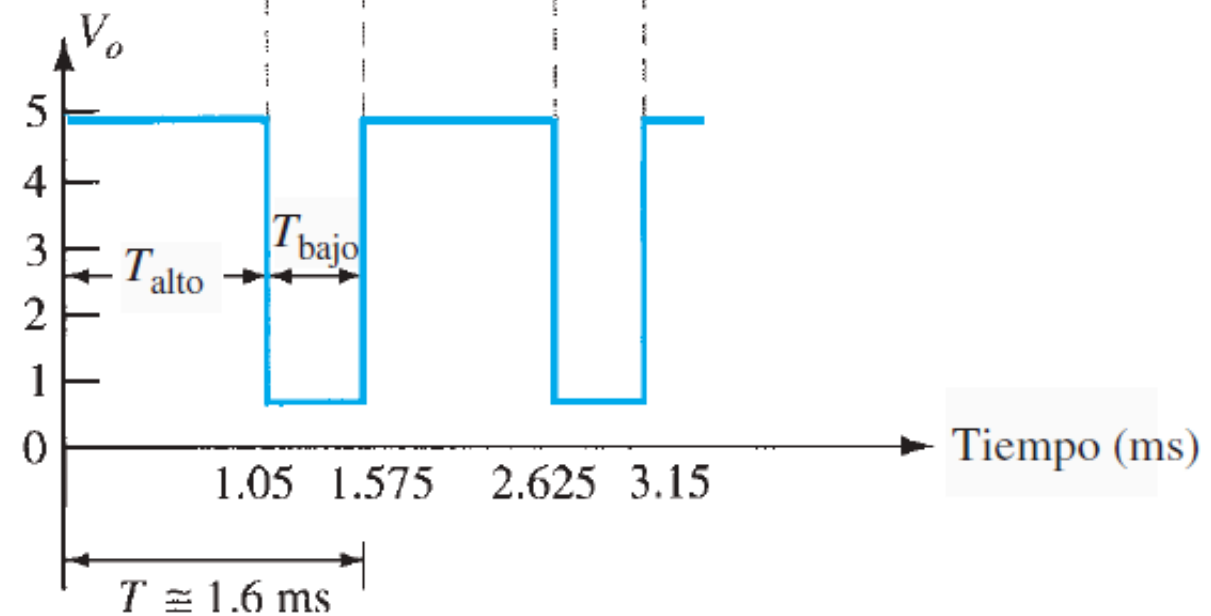
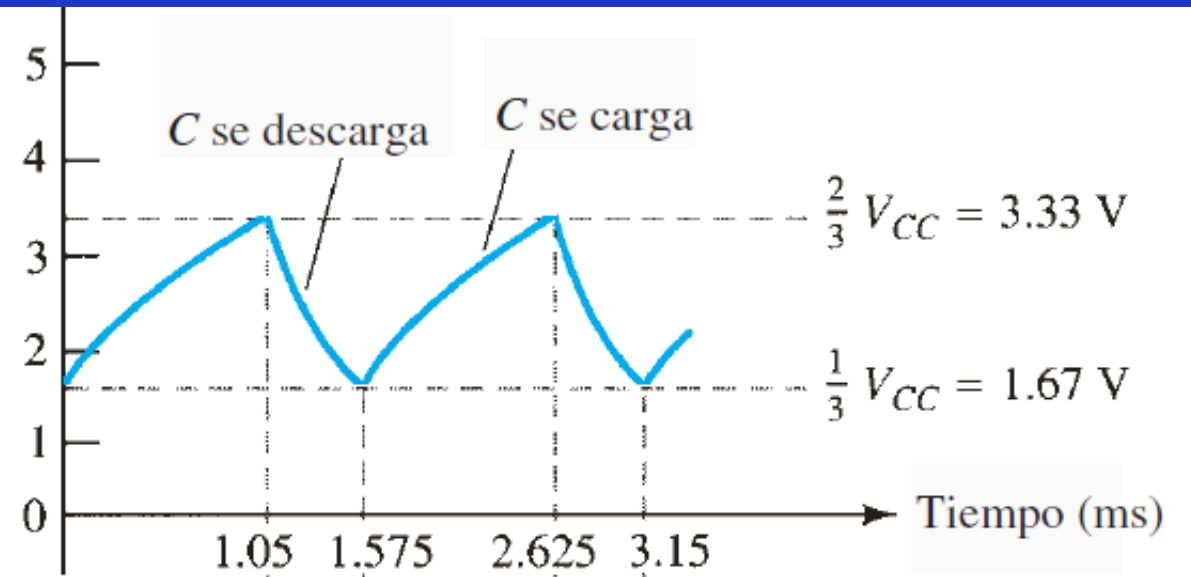
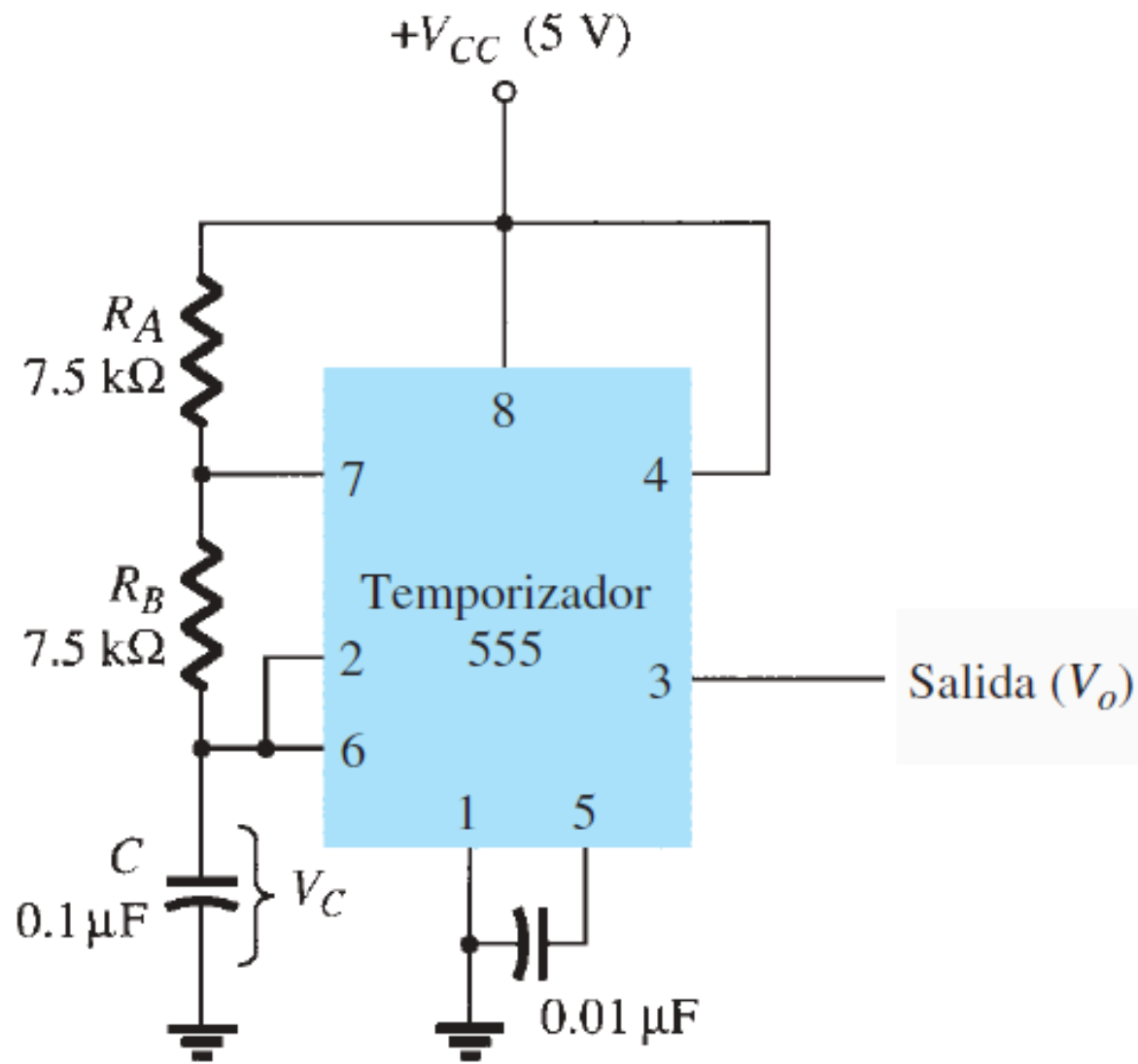
Astable

- Genera un **tren de pulsos**
- Utiliza un resistor y un capacitor externos para ajustar el intervalo de temporización de la salida

$$f = \frac{1,44}{(R_A + 2R_B)C}$$
$$D = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B} 100$$



Astable



Astable

File Edit Draw Scopes Options Tools Circuits

Simulation controls:

- Reset
- RUN / Stop
- Simulation Speed
- Current Speed
- Power Brightness
- Current Circuit:

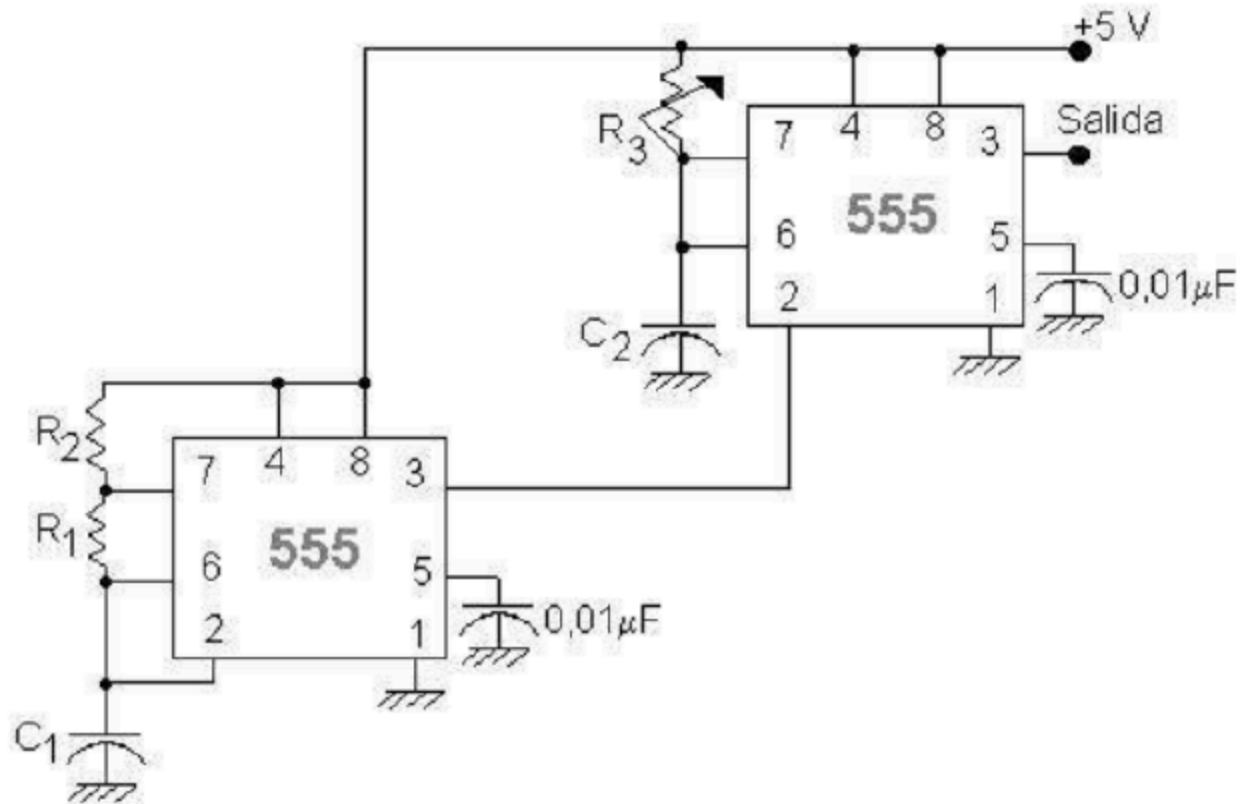
output

t = 2.585 ms
time step = 5 μ s

Ejemplo

Ejemplo 1

Se requiere obtener una onda cuadrada de 20kHz, a la cual se le pueda variar el ciclo de trabajo entre 0 y 85 por ciento. Dimensione el siguiente circuito para cumplir con lo especificado.



Ejemplo 2

Si la señal **Data** tiene un período de $T = 1s$ y un ciclo de trabajo de $D = 60\%$, obtenga las gráficas de salida Q_1 y Q_3 . Tome en cuenta que la señal de entrada, **entra** de forma negada (cuando la señal original es un alto, la negada será un bajo y viceversa) a la patilla K del Flip Flop 1.

