

Capítulo 13

Temporizadores Integrados

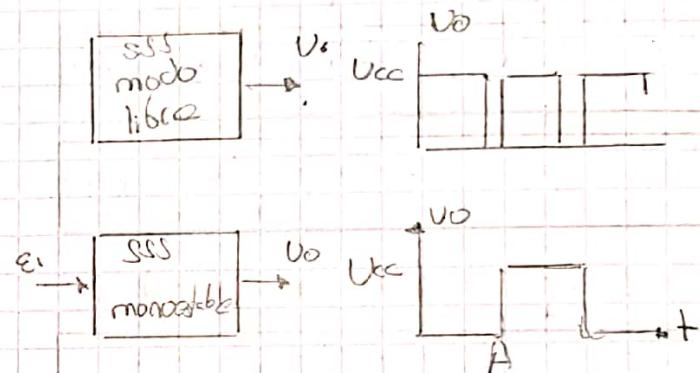
El más popular es el 555 es confiable, fácil de usar y económico; compatible con TTL y CMOS

Modo de Operación de 555

Funciona como multivibrador astable y monoestable

El voltaje de salida permanece alto o bajo, repite el ciclo

El tiempo en la salida permanece alto

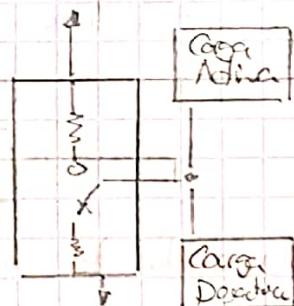


Los Terminales del 555

Encapsulados y terminales de alimentación

El 555 viene con 2 encapsulados TO-92 y DIP

Sí bien se puede conectar la carga a tierra o a la alimentación, esto no es recomendable



Terminal de Salida

El terminal #3 puede suministrar o absorber corriente

Carga flotante conecta a la alimentación esta activa cuando la salida está en nivel bajo

Terminal de Reinicio

Si se desactiva el 555 y se anulan los estados de comando

Si la terminal de reinicio activa tierra, la terminal #3 se encuentra en el nivel del potencial de tierra

DIA: _____ Mes: _____ Año: _____

NOTA:

Materia: _____

El suministro y divisor de 200 mA o 400 mA

Terminal de descarga

El terminal 7 sirve para la descarga de un capacitor de temporización externa en un nivel bajo.

Terminal de disparo y temporal

El S55 tiene 2 estados de operación y uno de memoria.

Estos definen la entrada de disparo terminal 2, y el umbral terminal 6.

Retraso en el tiempo de encendido

Cuando el interruptor de alimentación se pone en encendido en $T=0$, el voltaje en el capacitor es de cero.

La salida del terminal 5 sube un retraso equivalente al intervalo $T = 0$ $t = 0$

Operación Asistible

Funcionamiento del circuito

Durante el tiempo en el que la salida está en un nivel alto, el S55 se encuentra en el estado de memoria C, recordando su estado anterior.

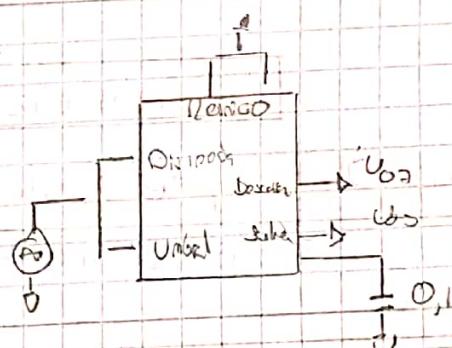
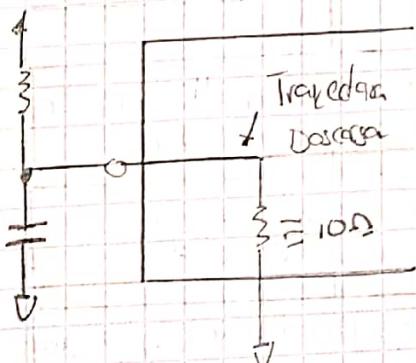
V_C aumenta y rebasa justamente el valor $V_{T1} = 0,13 V_{CC}$ en B

Ciclos de Trabajo

$$D = \frac{t_{baja}}{T} = \frac{R_B}{R_A + 2R_B}$$

Terminal Zwolle e control

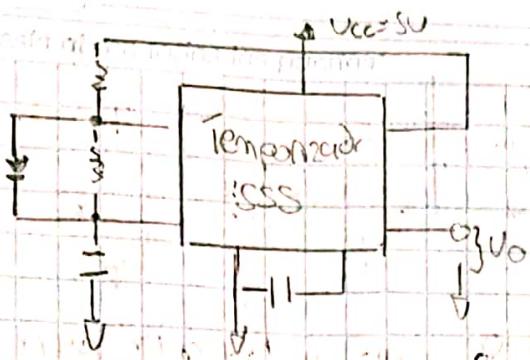
Un capacitor de filtro de control se conecta de la siguiente forma:



Frecuencia de oscilación

Se carga y aumenta a V_{CC}

$$\left\{ \begin{array}{l} t_{alto} = 0,69 S (R_A + R_B) C \\ t_{bajo} = 0,69 S R_B C \\ f = 1/T = 1.44 (R_A + 2R_B) C \end{array} \right.$$



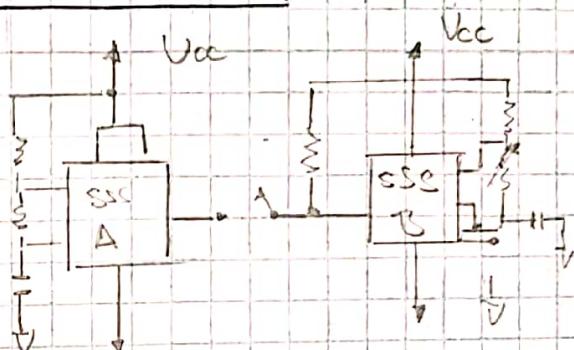
Ampliación del ciclo de trabajo \rightarrow

$$\begin{cases} t_{alto} = 0,695 R_A C \\ t_{bajo} = 0,695 R_B C \\ T = 0,695 (R_A + R_B) C \end{cases}$$

Aplicaciones del SSS como multivibrador astable

Oscilador de ráfaga de tonos

Se termina, 3 estímulos alternando un voltaje de nivel bajo fijo de nivel alto en la terminal 4 de re-inicio del SSS



Divisor de frecuencia controlado por voltaje

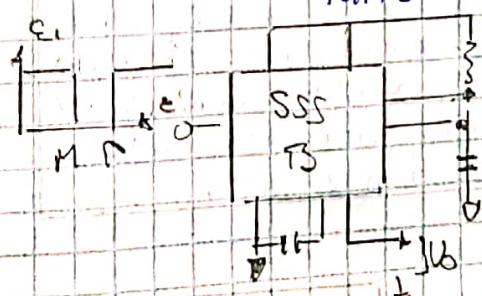
Para el equilibrio $+ \text{carga almacena} = \text{carga perdida}$

$$f = \frac{3}{R_E C} \quad \text{donde } E = 0V$$

$$\frac{5U - E}{R_E} T = C \frac{SU}{3}$$

Funcionamiento Monoestable

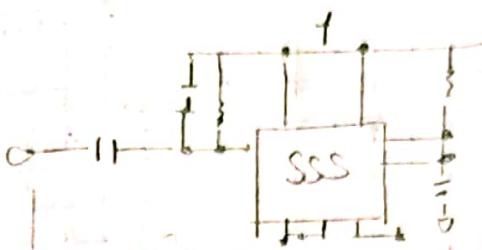
Cuando un pulso con variación en sentido negativo se aplica a la terminal 2 y sale de 3 se eleva y la terminal 7 elimina el cortocircuito al capacitor C



Circuito del pulso de entrada

R1, C1 y el diodo D sirven para que sea un pulso de salida por cada pulso de entrada

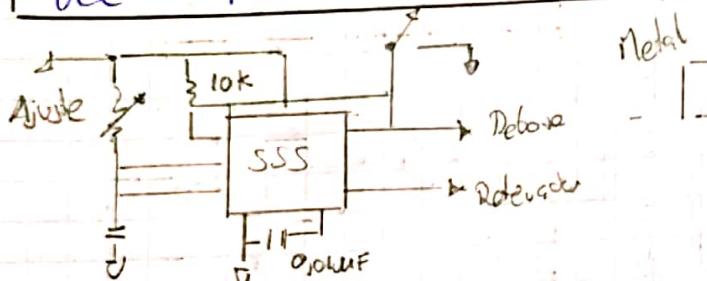
La resistencia RAY y el capacitor determinan el momento en el que la salida tiene valor alto



Aplicaciones del SSS como multiplicador monostable

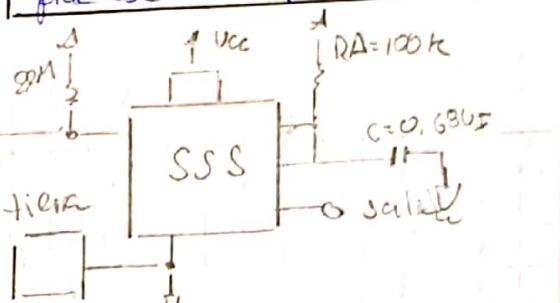
Control de Nivel de Agua

Al abrir el interruptor de grangeo la salida es alta y actua la bomba. Despues vuelve a su estado de nivel bajo y se desconecta la bomba.



Interruptor el tacto

Si el nivel de ruido eléctrico es dando el SSS activa cuando alguien toque una placa de metal



D. virus & traumaria

Hay que ajustar el tiempo de temporización de manera que responde a un pulso mayor que el periodo de la señal de entrada.

Detección de Punto faltante

Se conecta el transistor al monostable SSS. Cuando el transistor está a tierra la fuente del capacitor

Introducción a los contadores para temporización

Cuando se configura un circuito para generar señales como si fuera un temporizador y se utiliza para crear un contador, se conoce como contador para temporización

Cuando un contador hace lo que es programable ya que el usuario puede programar el contador para que de un pulso dentro de cierto tiempo

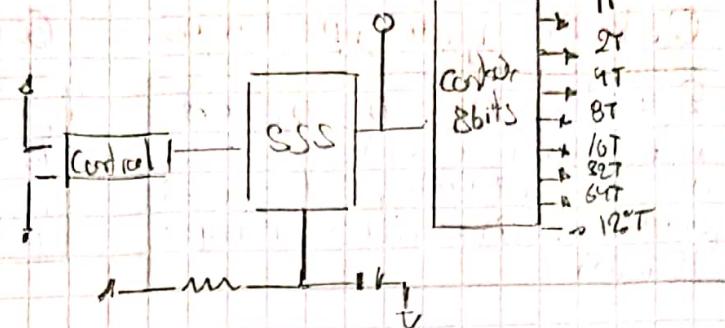
El temporizador/contador programable X R 2240

2240

En el siguiente es la conexión básica en trabajo, las puertas 1100.

Mediente un pulso positivo de dura
pero en la otra puerta se activa el
temporizador de tiempo SSS.

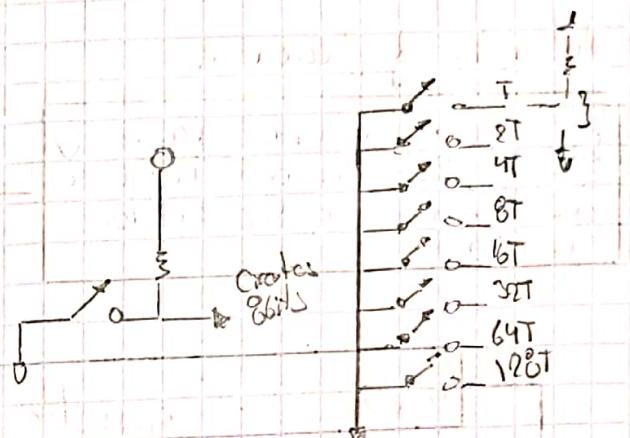
Se define mediante un circuito RC
extremo de tiempo SSS conectado
al terminal 13



Funcionamiento del Contador

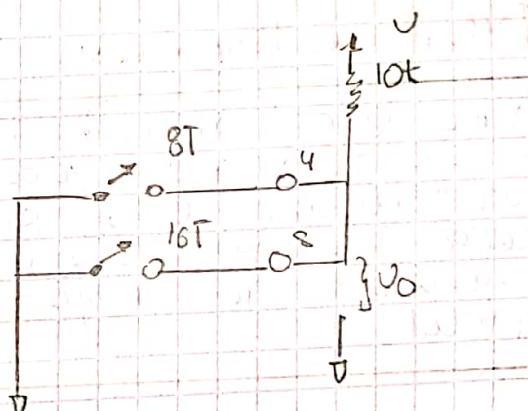
El 2240 se encuentra en su posición de
reinicio. Los 8 terminales funcionan
como circuitos abiertos.

Las resistencias de elevación de voltaje
de conectar juntas se vaciarán. Los
circuitos que tienen un nivel de voltaje
alto



Programación de las salidas

Puede utilizarse solas o bien se puede
conectar juntas. En el último caso se
le conoce como or albinado (Wired
OR)



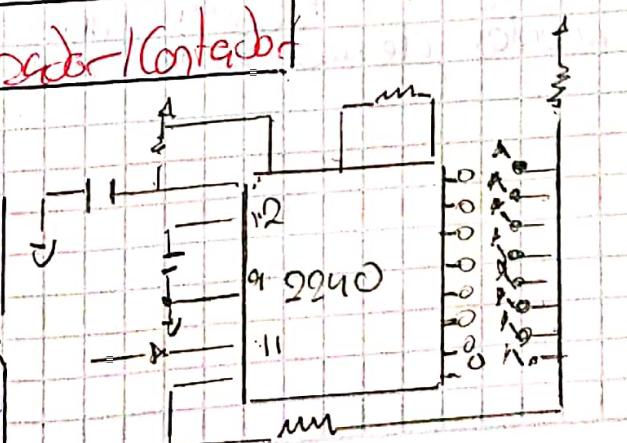
Ubíquese encondense redibujando
la temporización en las terminales
4-S

Aplicaciones de Temporizador/Contador

Aplicaciones de Temporización

El 2240 se conecta para funcionar como
multivibrador monostable o el temporizador
programable.

Al final del ciclo de tiempo (igual), el ca
se desactiva presentando un nivel de voltaje
alto



Tu deber es ser el mejor de tus deseos que en el mundo.

Motivación: _____

Oscilador, salidas sincronizadas

2240 funciona como oscilador. La terminal de salida este conectada a tierra por lo que este permanece en su ciclo de tiempo (12años).

Generador de señal con patrón binario

La modificación constante en combinar las resistencias de salida por interrupciones de programación, la señal obtenida es un tren de pulsos.

Sintetizador de frecuencias

Tiene capacidad para generar su totalidad las frecuencias relativas. Para seleccionar se cierran los interruptores.

$$\text{Periodo} = T_{\text{suma}} + T$$

$$f = \frac{1}{\text{Periodo}}$$

Temporizador Programable mediante interruptores

Intervalos de temporización

Para elegir el intervalo deseado se cierra el interruptor 1 para un temporizador de 1s. Al cerrar se encienden los LEDs así sucesivamente hasta modificar el intervalo.

Funcionamiento del circuito

Si se lleva a un nivel alto la terminal de disparo con lo cual se activa el temporizador. Las salidas X R 2240 van a un nivel bajo.

Bibliografía

R. Gaughan y F. Dicoll, Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales, México, Prentice Hall Hispanoamérica SA, 1999.

"La educación es la respuesta al amor hacia las personas"

Theresa Ortega

Ejercicios

1) Cuales son los nodos de operación del temporizador 555?

Astable - Monoestable

2) En la figura 13-6 a) $R_A = R_B = 10\text{k}\Omega$ y $C = 0,1\mu\text{F}$, calcule el alta

b) y baja de la frecuencia de oscilación

$$\text{a)} \text{talto} = 0,69S(R_A+R_B)C$$

$$\text{talto} = 0,69S(10k+10k)0,1\mu\text{F}$$

$$\text{talto} = 1,38\text{ ms}$$

$$c) T = \frac{1,44}{(R_A+2R_B)C}$$

$$\text{b)} t_{bajo} = 0,69S R_C$$

$$t_{bajo} = 0,69S (10k) 0,1\mu\text{F}$$

$$t_{bajo} = 0,69S \text{ ms}$$

$$f = \frac{1,44}{(10k+2(10k))0,1\mu\text{F}}$$

$$f = 480\text{ Hz}$$

3) Con base en la gráfica 13-7 calcule la frecuencia libre de oscilación de la figura 13-7, si $(R_A+2R_B) = 10\text{k}\Omega$ y $C = 0,02\mu\text{F}$

$$f = 1/T = \frac{1,44}{(R_A+2R_B)C} = \frac{1,44}{10k \cdot 0,02\mu\text{F}}$$

$$= 72\text{ Hz}$$

4) ¿Cuál es el ciclo de trabajo del problema 2?

$$D = \frac{t_{bajo}}{T} = \frac{R_B}{R_A+2R_B}$$

$$D = \frac{10k}{10k+20k} = 0,33$$

5) En el ejemplo 13-1 R_A y R_B se aumentan en un factor de 10 hasta alcanzar las valores de $68\text{k}\Omega$ y $33\text{k}\Omega$. Calcule la nueva frecuencia de oscilación.

$$f = 1/T = \frac{1,44}{(R_A+2R_B)C} = \frac{1,44}{(68k+2(33k))(0,1\mu\text{F})}$$

6 En el círculo de la figura 13-8 se indica tanto RA como RB. hasta un valor deseado. ¿Cuál es el efecto del anterior en el circuito de trabajo b) el periodo T de la salida?

$$D = \frac{St}{St + 2(St)} \quad D = 0,33$$

$$T = 0,693(C(RA + 2RB))$$

$$T = 1,048 \times 10^{-3} \text{ segundos}$$

7. En la figura 13-9 ¿Qué valor debe tener la resistencia de 10 k para obtener una salida de 2 kHz del SSSB?

$$\text{Salida} = 2\pi f_0 \text{ del SSSB}$$

$$RA = 1 \text{ k}\Omega$$

$$C = 0,1 \mu F$$

$$f = \frac{1,44}{(RA + 2RB)C}$$

$$\frac{C_f}{1,44} = \frac{1}{RA + 2RB}$$

$$RA + 2RB = \frac{1,44}{C_f}$$

$$2RB = \frac{1,44}{C_f} - RA$$

$$2RB = \frac{1,44}{(0,1 \mu F)(10 \text{ k})} - 1 \text{ k}$$

$$RB = \frac{6800}{2} = 3.4 \text{ k}$$

8. En la figura 13-10 se modifica el valor del capacitor a 0,1 μF . Calcule a) la frecuencia central y si $E = 0 \text{ V}$ b) el corriente de frecuencia correspondiente a $E = \pm 2 \text{ V}$

$$\text{a) } f_c \text{ si } E = 0 \text{ V} \quad f_c = \frac{3}{RC} = \frac{3}{3 \times (0,1 \mu F)} = 10 \text{ kHz}$$

$$\text{b) } DF = 0,2 / C E \\ = 0,2 / (10 \text{ k} \times 10^3) \\ = 0,1 \text{ Hz}$$

"La orientación y la certeza de una idea es lo más importante"

9 En la figura 13-11(a) $RA = 100 \text{ k}\Omega$ y $C = 0,1 \mu\text{F}$. Calcule t_{alta}

$$\begin{aligned} t_{\text{alta}} &= 1,1 RAC \\ &= 1,1 (100 \times 10^3) (0,1 \mu\text{F}) \\ &= 11 \text{ ms} \end{aligned}$$

10 En el ejemplo 13-5 se modifica RA a un valor de $20 \text{ k}\Omega$. Calcule t_{alta}

a) $RA = 20 \text{ k}\Omega$
 $C = 0,2 \mu\text{F}$

$$\begin{aligned} t_{\text{alta}} &= 1,1 RAC \\ &= 1,1 (20 \times 10^3) (0,2 \mu\text{F}) \\ &= 4,4 \text{ ms} \end{aligned}$$

b) Constante de tiempo

$$\begin{aligned} R_C &= (10 \times 10^3) (0,001 \mu\text{F}) \\ R_{C_1} &= (10 \times 10^3) (0,001 \times 10^{-6}) = 0,01 \text{ ms} \end{aligned}$$

11 En el ejemplo 13-6(b) ¿Qué valor de RA es necesario para dividir entre 2 una señal de 1 kHz ?

Si $RA = 10 \text{ k}\Omega$ $C = 0,1 \mu\text{F}$ $t_{\text{alta}} = 1,1 \text{ ms}$

El multivibrador monostable se dispara con el primer pulso negativo de E , aunque la salida seguirá en nivel alto cuando se produzca el segundo pulso negativo. Porque presentarse el tercer pulso negativo el monostable se vuelve a disparar, solo se produce una salida por cada 2 pulsos de entrada, por lo tanto si se divide para 2

12 Contar en el ejemplo 13-7 ¿Durante cuánto tiempo permanecerán en un valor bajo las siguientes terminales desalimentadas?
 a) terminal 1 b) terminal 2 c) terminal 3 d) terminal 6

Según la tabla 13-2

terminal 1:	1ms
terminal 3:	16ms
terminal 2:	2ms
terminal 6:	32ms

Todos los datos en el cuadro que vienen son en el minuto.

Máximo de salida

13 En el caso de la figura 13-169) se dispone como vueltas de T, 1m y 6, terminales 2, 4, y 5 se conectan al canal de salida. Calcule el intervalo de temporización.

Terminal 2 → al canal de salida

$$\begin{matrix} 4 \\ 6 \\ 8 \end{matrix} \quad T_f = 2T + 8T + 32T + 128T \\ T_f = 170 \text{ ms}$$

14 En el caso del problema 13-15 los terminales con numeración impares 1, 3, 5 y 7 se conectan con el canal de salida. Calcule el intervalo de temporización.

Terminal 1-3-5-7 van al canal de salida

$$T_f = T + 4T + 16T + 64T \\ 1 \text{ ms} + 4(1 \text{ ms}) + 16(1 \text{ ms}) \rightarrow 64(1 \text{ ms}) \\ 64 \text{ ms}$$

15 En el caso del problema 9 el valor de R se modifica a 0,1 mif y R a 500 kΩ. Calcule a) el periodo de la base de tiempo, b) el ciclo de temporización máximo de los interruptores de la figura 13-18 c) el ciclo de temporización máximo

a) $T_{suma} = 4T + 8T = 12T = 12(0,05 \text{ s}) = 0,6 \text{ s}$

b) $T = 0,05 \text{ s}$
= 50 ms

c) $T_{suma} = T + 8T + 4T + 8T + 16T + 32T + 64T + 128T \\ = 255T \\ = 255(0,05 \text{ s}) \\ = 12,75 \text{ s}$

16 En el ejemplo 13-10 ¿Cuál es la frecuencia que existe entre los siguientes terminales? a) 5, b) 6, c) 7, d) 8

a) $f = \frac{3}{3 \cdot 90 \mu F} = 100 \text{ Hz}$

b) -c) $f = \frac{3}{3 \cdot 1 \mu F} = 100 \text{ Hz}$

d) $f = \frac{3}{3 \cdot 9 \mu F} = 10 \text{ Hz}$

"La educación y la ciencia abren todas las puertas"

Thomas Edison

17. En la figura RS 21 solo están cerrados los interruptores conectados con los terminales 1, 2, 3 y 4. Calcule la frecuencia de salida.

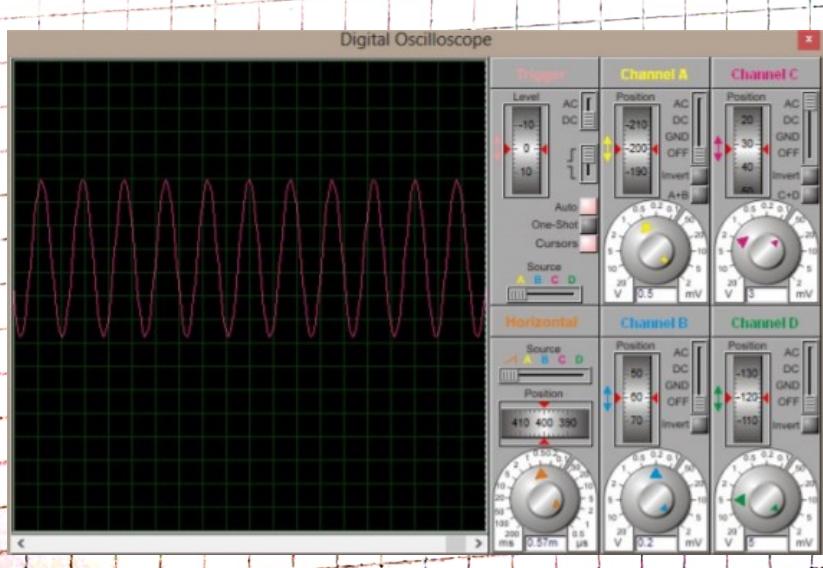
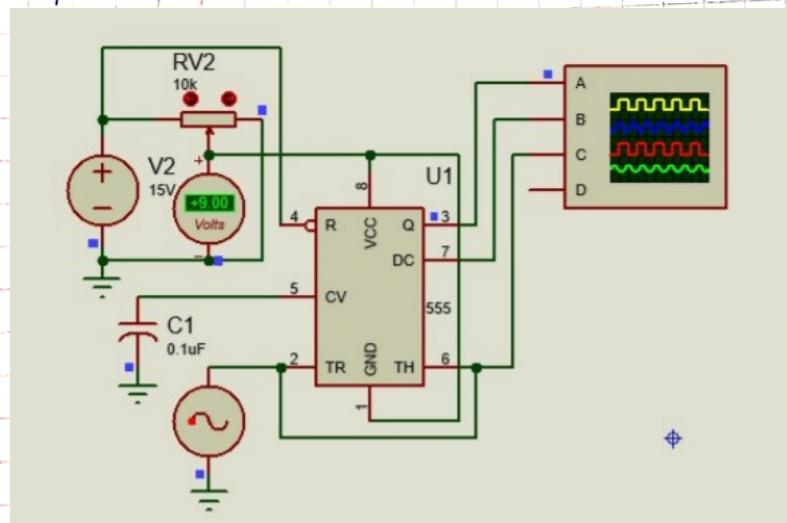
$$T_{\text{suma}} = T + 2T + 4T + 8T = 15T$$

$$\text{Periodo} = T_{\text{suma}}, \text{ si } T = 16 \text{ ms} = 16 \text{ ms}$$

$$f = \frac{1}{16 \times 10^{-3}} = 62,5 \text{ Hz}$$

Simulaciones

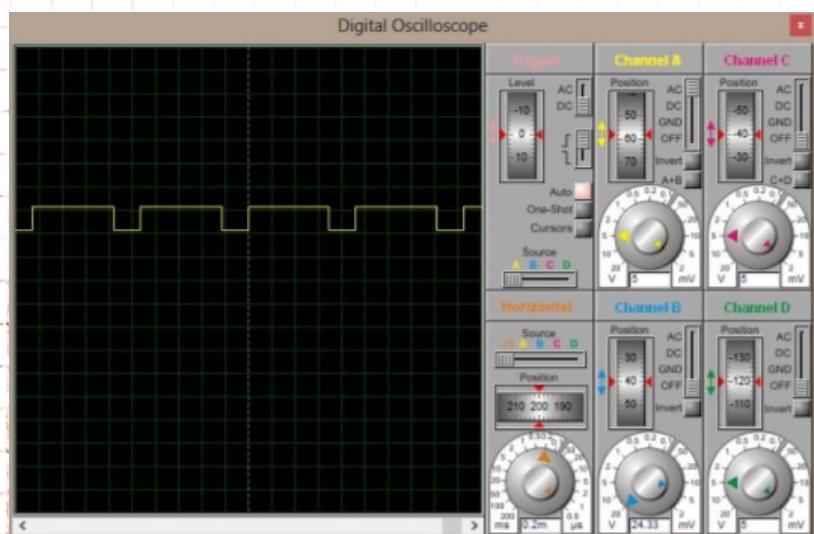
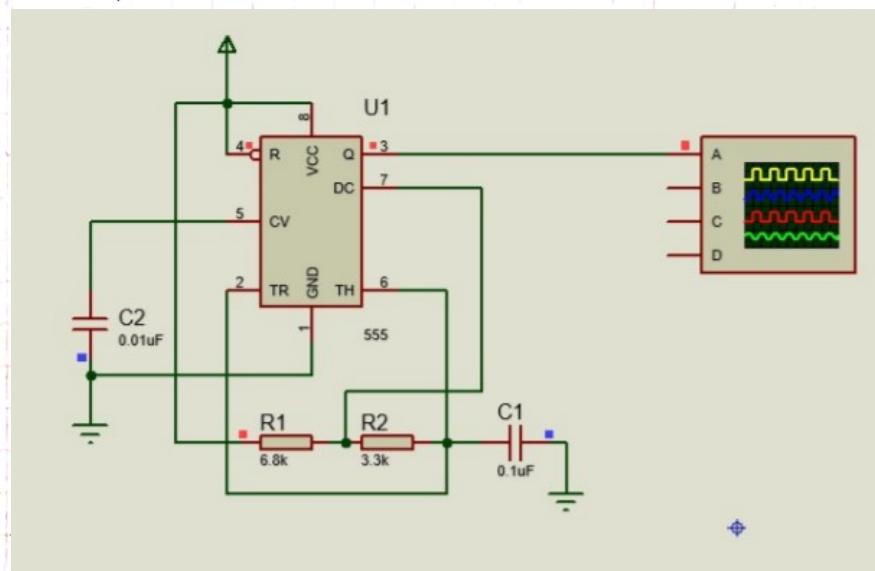
1. El primer experimento de laboratorio concluyó de forma exitosa el circuito de la figura RS 25. Utilice una fuente de alimentación de ajuste manual para dar el valor de E_1 . Conecte la entrada A del ORC con la entrada B del ORC con la entrada a V_O .



ANÁLISIS

En este circuito se puebla se enjuican los 4 estados de operación de un temporizador 555 con 6objetos se midirán en función del tiempo y los en función de él. En el caso de intercambiar R1 y C1 produciría un retraso en el tiempo con una rápidamente. Por este razón se observa además un comportamiento característico de este retraso.

2. El circuito del multivibrador asistido de la figura 13-7 y el monoestable de la figura 13-12 son 2 tipos de circuitos básicos que conviene explorar.



DÍA _____
MES _____ AÑO _____

HORA _____

"La educación es la certeza de que todos los pueblos"

Análisis

Este circuito muestra las formas de onda de un multivibrador astable, estas ondas representan diversos valores de $|CR_A + 2RT_B|$ y muestra de manera rápida las combinaciones de resistencia y capacitancia necesarias para diseñar un multivibrador astable.