

CAPITULO VI GENERADORES DE SONIDOS

GENERADOR DE CODIGO MORSE

En el circuito de la fig. 6.1 se observa un 555 en configuración de multivibrador astable, funcionando como un práctico oscilador para código Morse. Este circuito permite realizar entrenamiento en la fase de estudio y práctica de este código de telegrafía.

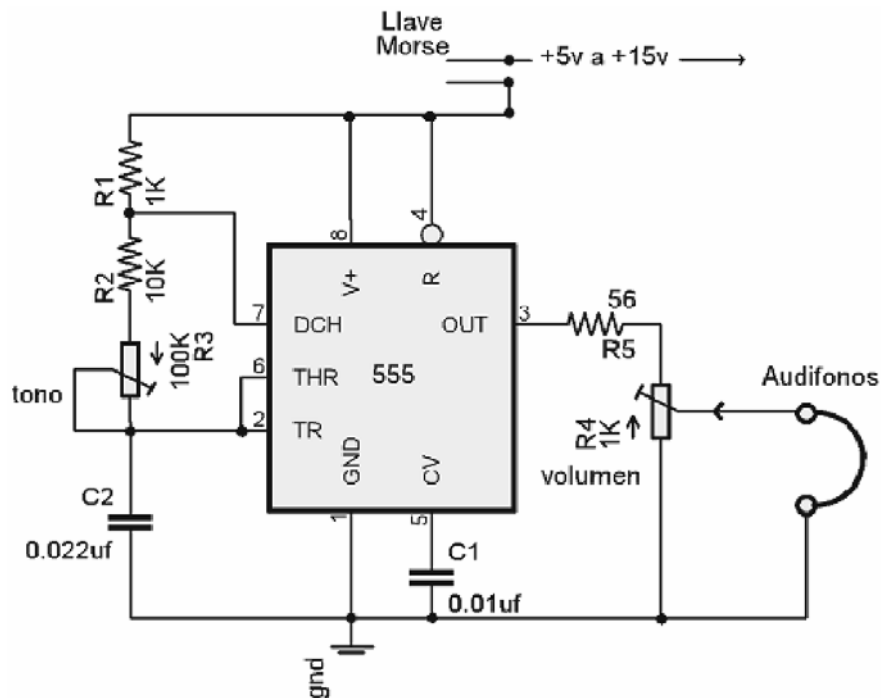


Figura 6.1: Oscilador para Código Morse con Control de Tono y Volumen

El circuito es un oscilador con una frecuencia variable desde 300Hz hasta 3Khz la cual se ajusta con R3 como control de tono. El volumen de los

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

audífonos se ajusta variando R4. El circuito solo se energiza cuando es presionada la llave (interruptor) Morse para la generación del código. En la figura 6.2 se observa la tabla del código Morse.

A . _	L . _ . .	W . _ _	8 _ _ . . .
B _	M _ _	X _	9 _
C _	N _ .	Y _	0 _
D _ . . .	O _	Z _	
E .	P	1 . _	
F	Q _	2	
G _ . . .	R . _ .	3	
H	S . . .	4	
I . .	T _	5	
J . . .	U . . _	6 _	
K _ . _	V . . . _	7 _	

Figura 6.2 : Tabla del Código Morse

TIMBRE ELECTRÓNICO

Un sencillo timbre electrónico se observa en la fig. 6.3

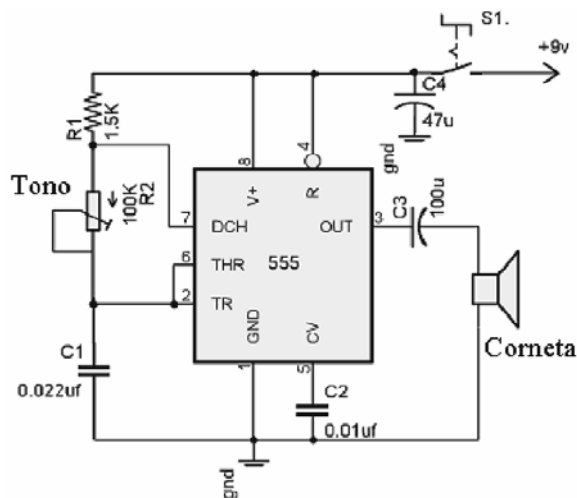


Figura 6.3: Timbre Electrónico

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

Cuando el pulsador S1 es presionado, este conecta la alimentación (9 V) al 555. La corneta es acoplada al pin 3 de salida del 555 a través de un condensador de 100 μF (C3). El condensador C4 asegura adecuada cantidad de corriente para el manejo de la corneta cuando el S1 es presionado. El 555 se encuentra funcionando como multivibrador astable a una frecuencia determinada por R1, R2, C1, la cual es posible variar ajustando el potenciómetro R2.

METRONOMO

El metrónomo es un equipo auxiliar para estudiantes de música, el cual genera una secuencia rítmica sonora a diferentes cadencias que ayuda a llevar la secuencia rítmica de la música.

En la fig. 6.3 se observa un circuito basado en un 555 que realiza esta función.

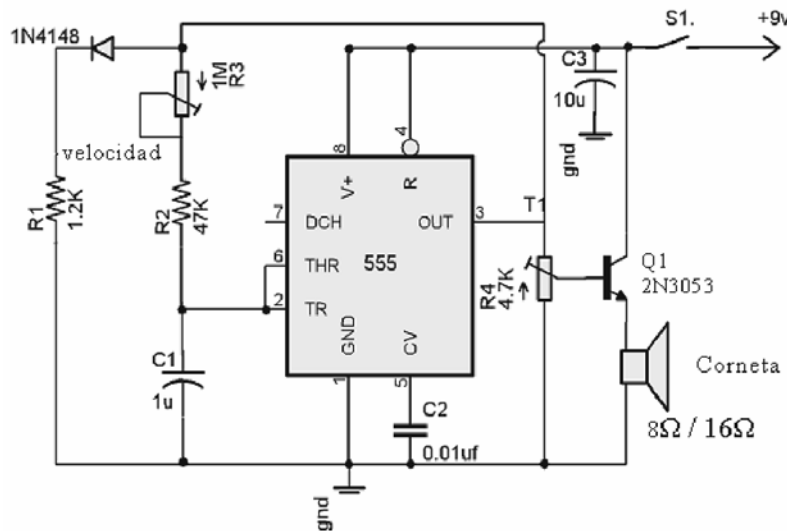


Figura 6.4: Metrónomo Basado en 555

El circuito anterior permite variar la frecuencia rítmica entre 30 y 120 pulsos por minuto. Esta frecuencia se ajusta variando el potenciómetro R3 y el volumen de este ajustando el potenciómetro R4.

Este circuito es una versión modificada del multivibrador astable estándar, donde en este caso, la red principal de tiempos de carga y descarga de C1 es manejada utilizando la propia salida (pin 3) del 555.

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

Cuando la salida cambia a alto, C1 se carga rápidamente a través de D1 y la resistencia R1 para generar un pulso de unos pocos milisegundos de duración. Cuando la salida cambia a bajo nuevamente, C1 se descarga a través del potenciómetro R3 en serie con la resistencia R2 para proporcionar un periodo bajo de hasta 2 seg (30 pulsos por segundo). Estos pulsos en la salida del 555 (pin 3) son acoplados a la corneta a través del control de volumen R4 y el transistor Q1 funcionando como amplificador de corriente.

GENERADOR DUAL DE TONOS

En el circuito de la fig. 6.5 se presenta un generador de tonos dual, el cual puede funcionar como un entretenido juguete musical.

Dos 555 configurados como multivibradores astables, y funcionando como osciladores en la banda de audio, alimentan por separado cada una de las dos cornetas.

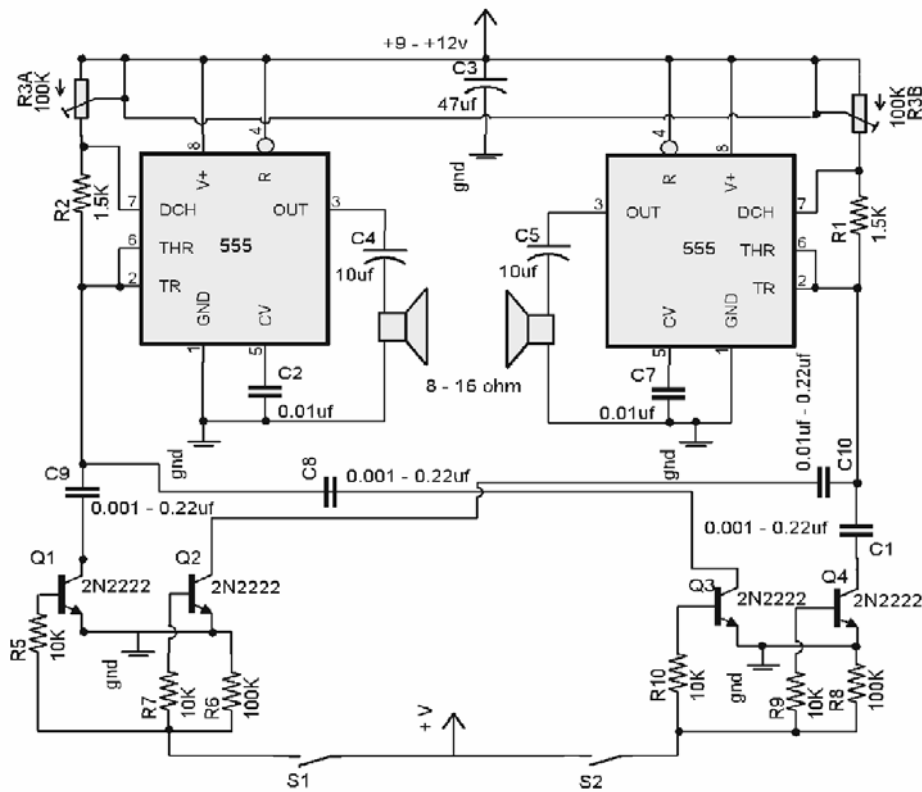


Figura 6.5: Generador de Tonos Dual con Cornetas Separadas.

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

Un potenciómetro dual de 100K Ω es utilizado para variar la frecuencia de ambos osciladores simultáneamente. Los rangos de frecuencia de los osciladores es controlada por interruptores electrónicos formados por los transistores Q1,Q2, Q3 y Q4, los cuales sirven para seleccionar los condensadores de tiempo para ambos multivibradores.

Presionando los interruptores S1y/o S2 se obtiene múltiples combinaciones de sonidos. En este circuito solo se muestran 2 rangos de frecuencias, pudiendo ampliar su funcionamiento con solo agregar más interruptores y transistores que permitan mayor variación de frecuencias.

SIRENA DE POLICIA BRITÁNICA

En el circuito de la fig. 6.6 se presenta un generador de tonos alternados, el cual emite un sonido similar al de las sirenas de la policía Británica.

La modulación de la frecuencia se puede variar ajustando R2 y la frecuencia del tono ajustando R5, pudiendo así obtener múltiples combinaciones de sonidos. El primer 555 (IC1) esta configurado como multivibrador astable a una frecuencia de 1 Khz y IC2 también como astable pero a una frecuencia mayor, de unos pocos Khz.

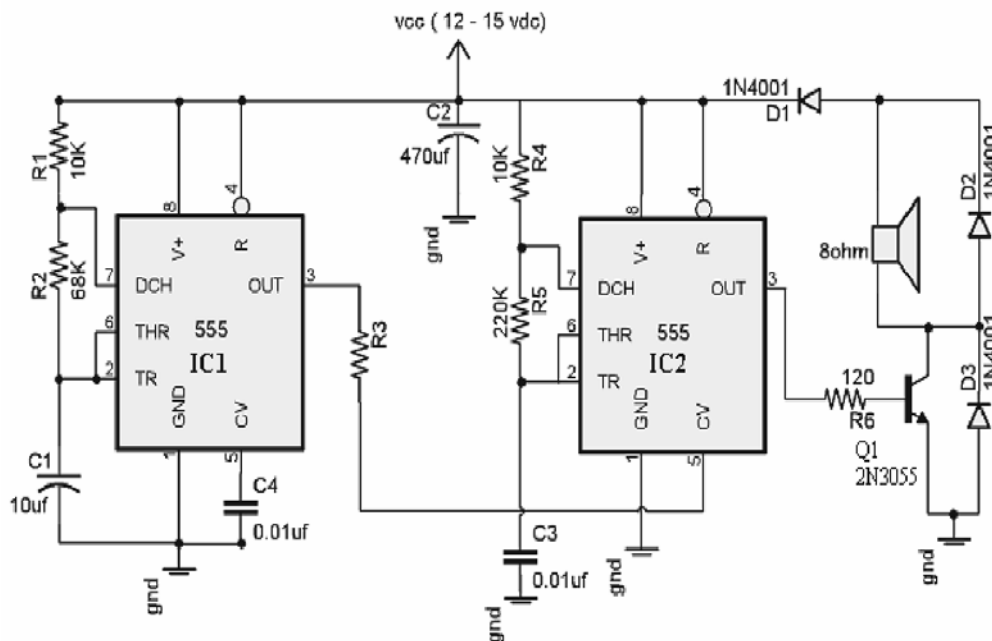


Figura 6.6: Sirena con Tonos Alternados.

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

El 555 (IC1) modula al 555 (IC2) utilizando una onda cuadrada en el pin 5 de control de voltaje de IC2. La salida de IC2 alimenta una corneta de 8Ω . Los diodos D1, D2 y D3 funcionan como protecciones contra inversiones de polaridad y corrientes inversas generadas por la corneta (carga inductiva).

Se pueden crear múltiples variaciones de sonidos y tonos como sirenas de policía americana utilizando un seguidor emisor y tomando la señal de diente de sierra de IC1(carga y descarga del condensador de tiempo) para alimentar el terminal de control de voltaje (pin 5) de IC2.

SIRENA DE ALERTA ROJA

Otro simpático circuito que genera un sonido similar a la señal de ALERTA ROJA de la nave espacial de la serie de TV “ viaje a las estrellas” se observa en la fig. 6.7

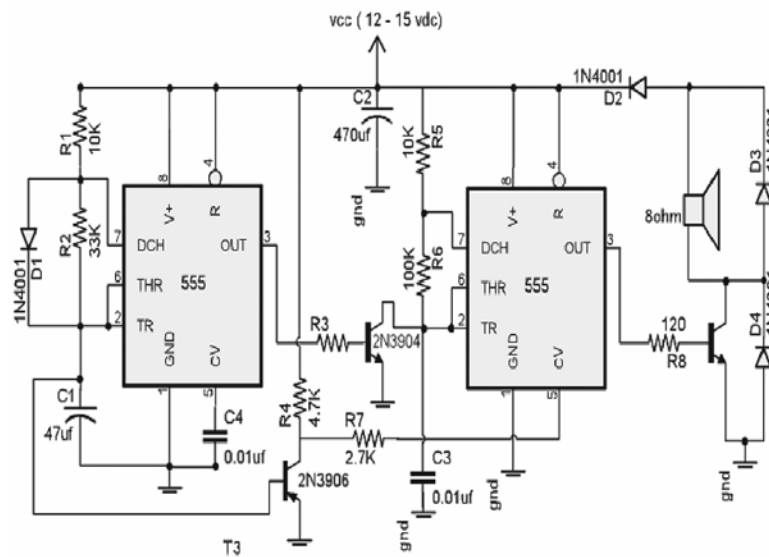


Figura 6.7: Sirena Alerta Roja.

El periodo de modulación es variado modificando la resistencia R2 y la frecuencia o tono de la sirena variando la resistencia R6. El diodo D1 y el condensador C2 garantizan que el multivibrador no sea afectado por cambios de voltaje producto de las características inductivas de la corneta.

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

Todas estas sirenas mostradas son un útil accesorio como indicadores acústicos en sistemas de seguridad o como un interesante proyecto a desarrollar por aficionados y profesionales de la electrónica.

GENERADOR BITONAL

Otro interesante circuito que se puede utilizar como señal de alarma se muestra en la fig. 6.8

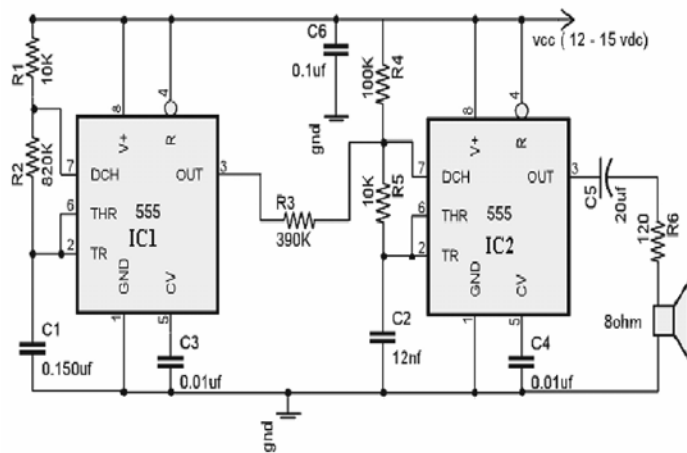


Figura 6.8: Generador Bitonal.

El circuito anterior permite obtener un sonido de dos tonos para múltiples aplicaciones como lo es una señal de alarma. Ambos 555 se encuentran funcionando como multivibradores astables. El primero de ellos IC1 se utilizar para modificar la velocidad de cambio de la nota y IC2 para generar las dos frecuencias bitonales.

IC1 se encuentra oscilando a una frecuencia bastante baja (entre 1 y 7 Hz), dependiendo estas de las resistencias R1, R2 y el condensador C1 según la ecuación:

$$F(Hz) = 1.440[(R1 + R2) * C1] \quad \text{Ecuación 6.1}$$

Donde, R1 y R2 en K Ω y C1 en μ F.

La salida de IC1 (pin3) está conectada al pin 7 de IC2 a través de R3 de forma tal que cuando el pin 3 de IC1 se coloque a nivel 1 estarán en paralelo R3 y R4 para obtener una de las notas bitonales, la frecuencia para esta nota esta dada por:

$$F(Hz) = 1.440[(Rt + R5) * C2]$$

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

Siendo $R_t = R_3 // R_4 = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$. La otra nota se genera a una frecuencia diferente cuando en el pin 3 de IC1 hay un nivel bajo, En paralelo a la resistencia R5 y C2 estará la resistencia R3, produciendo una nota de una frecuencia mas baja a la anterior.

Para el caso de los valores del circuito de fig. 6.7 las frecuencias son las siguientes:

Frec (IC1) : 5.8 Hz

Frec (IC2) Nota alta: 1242 Hz

Frec (IC2) Nota baja: 750 Hz (40% menos que la nota alta).

Para obtener mayor diferencia entre ambas notas puede reducir el valor de R3 (Ej. 270K Ω) y para disminuir esa diferencia debe aumentar R3 (Ej. 560 K Ω).

GENERADOR DE DOBLE FRECUENCIA

En el circuito de la fig. 6.9 se observan dos 555 funcionando como multivibradores astables, los cuales se utilizan para producir 2 notas de diferentes frecuencias, que mezcladas producen interesantes efectos sonoros.

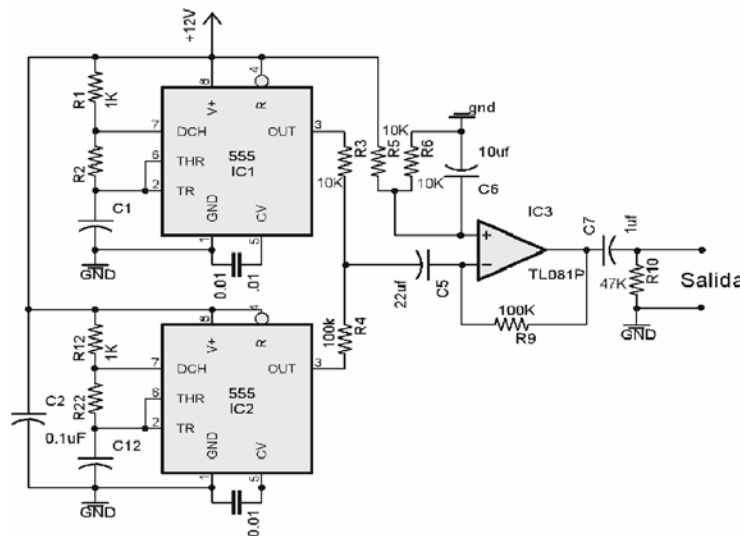


Figura 6.9: Generador de Doble Frecuencia

CAPITULO VI: Generadores de Sonido

Por supuesto para poder escuchar el sonido es necesario una etapa adicional a este circuito, la cual no es mas que un pequeño amplificador de audio.

La resistencia R2 de IC1 se calcula para obtener una frecuencia de 1000 Hz y 2000 Hz según la siguiente ecuación:

$$R1 + 2R2 = \frac{1.440}{F(Hz) * C1} ; C1 \text{ en } \mu\text{F} \text{ y } R2 \text{ en } K\Omega. \quad \text{Ecuación 6.2}$$

En IC2 para R2 se utiliza un potenciómetro para obtener frecuencias mayores y menores que en IC1. Ambas frecuencias presentes en cada uno de los 555 (IC1 y IC2) son sumadas a través de las resistencias R3 y R4 para luego ser aplicadas a la entrada inversora de IC3 (TL081).

Utilizando las resistencias R5 y R6 podemos utilizar el TL081, cuyas especificaciones de alimentación son con fuente de polaridad dual (+V, -V). Este divisor de tensión V/2 sobre el pin 3 de IC3 (TL081) permite crear una nueva referencia dentro del amplificador operacional para que funcione con polaridad sencilla (+V, tierra).