

TRABAJO PRACTICO N° 4

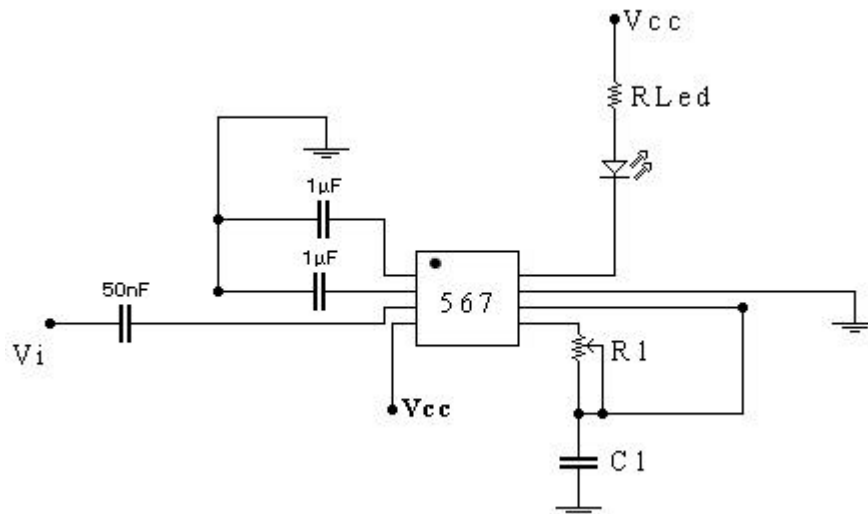
COMANDO A DISTANCIA POR RADIOFRECUENCIA.

En el práctico anterior hemos establecido un canal de FM para la transmisión de información. Podemos utilizar el mismo para enviar señales sonoras de distinta frecuencia, que se reciban en el receptor, que un circuito identifique dichas frecuencias y sea capaz de ejecutar distintos órdenes. Estaríamos ante un sistema similar al DTMF utilizado en telefonía. DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency) se trata de una técnica muy utilizada en redes telefónicas para transmitir secuencias de dígitos que constituyen los números telefónicos marcados, por cual al presionar el teclado del teléfono se generan y transmiten breves tonos de audio cuyas frecuencias son fijas de acuerdo con una norma e interpretadas por la central telefónica.

En este práctico nos proponemos generar dos frecuencias de audio por medio de algún CI conocido (555, 4047, 567), una sería la ya existente en el montaje de TP 3 (sea la f_1), y otra de frecuencia mitad f_2 , esta última se consigue aproximadamente agregando un capacitor en paralelo de igual valor al existente para generar f_1 en el caso de usar un CI555 en el modo astable. Un pulsador o llave nos permitirá elegir para enviar por el canal f_1 o f_2 .

NOTA: Se ha de tener mucho cuidado que al enviar f_1 o f_2 no se altere la frecuencia de la portadora.

Como receptor utilizaremos la radio FM empleada en el TP2 y TP3. Tomaremos señal de la salida del auricular o del parlante y la aplicaremos al circuito de la figura.



NOTA: Haga las consideraciones necesarias para que su equipo receptor tenga la impedancia de salida adecuada y evitar posible daños. Es decir que su carga siga siendo similar a la correspondiente al auricular. Consulte la impedancia de entrada del LM567. Tampoco se olvide que las masas deben estar vinculadas, al menos que utilice optoacopladores. Sería muy conveniente que el sistema receptor sea operado con baterías, lo cual además evitaría los problemas que ya conoce cuando se trabaja con una fuente de alimentación que no tiene un buen filtrado.

El LM567 (ver datasheet) es un muy versátil decodificador de tonos en el rango de 0.01 Hz a 500KHz, el cual ajustado convenientemente con el potenciómetro indicado, cuando por su entrada recibe el tono de la frecuencia a la cual esta calibrado, presenta en el PIN 8 un transistor saturado y conectado a común o masa, es decir el PIN 8 es el colector de un TBJ tipo NPN que es capaz de soportar una corriente de hasta 100 mA, pero es recomendable trabajar con un buen nivel de seguridad y no superar los 50 mA. **Cuidado que la tensión de alimentación como máximo es 9 V.**

La frecuencia a la cual responde el 567 es aproximadamente:

$$f_0 \cong \frac{1}{1.1 R_1 C_1}$$

Mientras que el ancho de banda del filtro según la hoja de datos esta dado aproximadamente por:

$$BW = 1070 \sqrt{\frac{V_i}{f_0 C_2}} \text{ in } \% \text{ of } f_0$$

Donde V_i es tensión de entrada (volts RMS) a detectar, **la cual no debe superar los 200 mV**, C_2 la capacidad en el PIN 2 (en uf) y la f_0 en Hz.

La calibración se hace variando lentamente el potenciómetro (R1) mientras el transmisor esta emitiendo la señal de audio correspondiente, cuando observe la iluminación de los LEDs entonces el CI567 habrá reconocido la señal. Puede intentar utilizar un preset o un trimpot si lo cree conveniente. Los valores de capacitores de la figura del circuito son solo sugerencias, Ud. puede intentar cambiarlos con criterios adecuados.

Tenga en cuenta que si utiliza un radioreceptor con auriculares y no esta presente el cable del auricular, puede perder sensibilidad, ya que dicho cable constituye la antena del equipo. Analice la situación.

- **La mínima condición pedida en el práctico es el encendido de dos LEDs (un rojo y uno verde) cuando se envíen las frecuencias sonoras f1 o f2 respectivamente y que en cada caso se active un motor para la ejecución de algún tipo de acción. Por lo tanto se deberán construir dos circuitos similares a los de la figura, cada uno calibrado a f1 y f2 respectivamente, ambos comparten la misma fuente de señal de audio proveniente del receptor de FM. También se aceptará la activación de un solo motor pero que f1 y f2 determinen su sentido de giro, para lo cual se podrá usar relés o un puente H.**
- **Para la calificación final del prototipo del diseño propuesto se asumirá un lugar de mando y otro como campo de prueba y se considerará la mayor distancia operativa entre ellos como elemento evaluador.**
- **El grupo que lo desee puede aumentar el número de órdenes para la ejecución de mayor cantidad de movimientos.**

RECOMENDACIÓN: Primero logre la operación correcta con los LEDs y luego diseñe la interfase adecuada para el o los motores. Analice la corriente solicitada por los motores con su carga definitiva, ya que los transistores o relés deben soportar dicha corriente y serán necesarios disipadores.

NOTA: La nota de aprobación será proporcional a la mayor distancia obtenida. Y al objeto telecomandado elegido.

DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR : enunciado con los nombres de los integrantes, planos del circuito detallado, lista de componentes, calculo de las interfaces, hojas de datos.

NOTA: Este enunciado al igual que información adicional necesaria puede bajarla desde <http://www.geocities.com/djbolanos>