



Hágase usted mismo sus propios aparatos electrónicos. Con componentes corrientes que usted seguramente tiene en su taller o que puede conseguir fácilmente en cualquier comercio de Electrónica.

Transmisor y Receptor de audio por infrarrojos

INTRODUCCION:

El presente par de circuitos, permiten establecer un enlace de audio unidireccional entre una fuente de sonido (televisor, equipo de música, ordenador) y un receptor como puede ser un amplificador, un altavoz o unos simples cascos.

El alcance del circuito es de un par de metros, si bien puede ser aumentado, empleando más diodos emisores y una buena lente en el receptor.

FUNCIONAMIENTO:

En la figura 1 pueden ver el esquema electrónico del circuito emisor, su funcionamiento es el siguiente:

Los diodos marcados como LED1 a LED4, son leds de infrarrojos conectados en serie para aumentar el ángulo de emisión. Estos diodos, se alimentan por medio del transistor T1 del tipo PNP, y de la resistencia limitadora R2.

La corriente de colector, y por tanto la de los led, está determinada, por la corriente de polarización de base del transistor. Esta corriente puede ser

ajustada con la resistencia ajustable P1. Las resistencias R1 y R3 son resistencias limitadoras, que impiden que el transistor entre en corte o saturación.

El diodo LED5 es un diodo normal rojo de 3mm. Este componente, tiene la misión de indicarnos visualmente el ajuste de corriente, es decir de la potencia de transmisión.

Todo el circuito en sí, funciona como una pequeña fuente de corriente constante, cuyo valor está modulado por la señal de baja frecuencia (audio) aplicada a la base por medio del condensador C1.

El circuito se alimenta a 9v, de una pila de petaca 6F22, o mejor aún de un alimentador regulado. La señal de audio puede ser de cualquier valor comprendido entre 100mV y 1V eficaces, para evitar la distorsión.

Esta señal de audio puede obtenerse de un televisor o video, por medio de sus conectores de salida RCA, o bien del propio euroconector.

Variando P1, podemos ajustar el alcance y consumo del transmisor, pues variamos la potencia de emisión.

En la figura 2 podemos ver el esquema electrónico del receptor.

El funcionamiento es muy sencillo. El fototransistor T1, capta las señales infrarrojas, y las transforma en variaciones de corriente en su colector.

La resistencia R1 sirve de polarización, la base está sin polarizar, después veremos que una forma de mejorar la sensibilidad de recepción es polarizando la base.

La señal captada, se amplifica unas 120 veces por el TL082, que es un chip que contiene dos amplificadores operacionales.

Las resistencias R2 y R3, forman una red de polarización que permiten al circuito funcionar con tensión asimétrica. La ganancia del circuito está determinada por la relación de las resistencias R7 y R8.

La señal amplificada, está disponible en el punto marcado como A en el circuito.

Esta señal puede ser aplicada a cualquier amplificador o incluso a unos cascos de pequeña potencia. La impedancia de salida del operacional es de unos 150 ohmios.

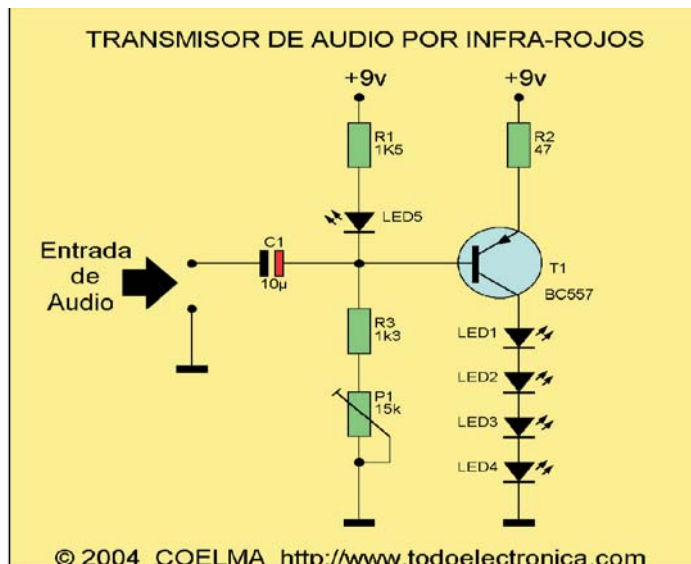


Figura 1

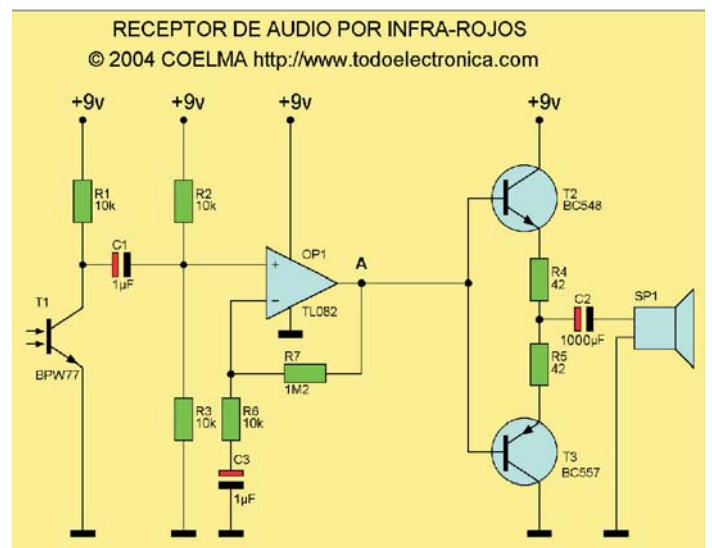


Figura 2

En caso de querer aplicar la salida directamente a unos altavoces de 8 ohmios, es necesario la siguiente parte del circuito, la cual se encarga de esta misión.

Los transistores T2 y T3, forman un par complementario, que amplifican en potencia la señal disponible en el punto A, para permitir escucharla directamente en un altavoz.

En caso de necesitar mejor calidad sonora o mayor potencia, es deseable recurrir a un amplificador externo, y conectar su entrada al punto marcado como A.

MONTAJE Y AJUSTE

Para el montaje de este circuito, son necesarios los siguientes elementos y herramientas.

- Un buen soldador de punta fina y potencia media de (30 a 40w).
- Estaño de buena calidad relación 60/40 con alma interna desoxidante.
- Unos alicates de corte para electrónica
- Todos los componentes de la lista los cuales son de bajo coste y fáciles de localizar.
- Placa de circuito impreso o de prototipos, y algo de cable.
- Un par de pilas de petaca de 9v.

Para el montaje de los circuitos, pueden utilizar placa de prototipos en su versión de líneas o puntos, o bien recurrir a la fabricación de una placa específica para este diseño.

En caso de querer fabricarse sus propias placas pueden hacer uso del siguiente diseño realizado y verificado en nuestro laboratorio. Estas placas solo pueden usarse de manera didáctica y experimental, queda expresamente prohibido hacer un uso comercial de las mismas.

El montaje del circuito comienza indistintamente por el transmisor o el receptor.

Comiencen identificando y separando por grupos cada uno de los componentes.

A continuación pueden ir soldando los componentes, empezando siempre por aquellos que tengan más aguante como son las resistencias y los condensadores.

Debemos prestar especial cuidado

en la soldadura de los semiconductores, como diodos, transistores y circuitos integrados, pues son muy sensibles al calor.

Estos componentes tienen polaridad, por tanto deben ser introducidos en la placa en su posición correcta. Les recordamos que el cátodo (lado negativo) de los diodos led está indicado por un pequeño chaflán (aplanamiento) de uno de sus lados.

El circuito receptor no tiene ni necesita de ningún ajuste, y debe de funcionar a la primera si está todo correctamente montado.

La manera más rápida y fácil de comprobar el circuito es dirigir hacia el receptor un mando a distancia de infrarrojos. Si todo está correcto, oirán en el altavoz las ráfagas de datos del mando.

El circuito transmisor solo necesita de un ajuste (P1), esta resistencia determina la potencia de emisión, y debe ajustarse a un valor que es justo cuando se enciende el diodo LED5.

Para la comprobación de los dos circuitos una vez montados, puede conectar el transmisor a la salida de audio de un walkman, una radio, un equipo hi-fi, etc

Y enfocarlo al receptor el cual debe estar situado a una distancia no mayor de un par de metros. Si todo está

correctamente montado y ajustado podrán oír en el altavoz la señal de audio. Recuerden que este transmisor solo emite UNA señal y no DOS, por tanto transmitimos en MONO, no en STEREO.

AMPLIACIONES Y MEJORAS

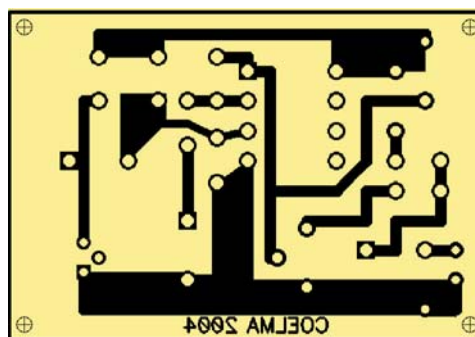
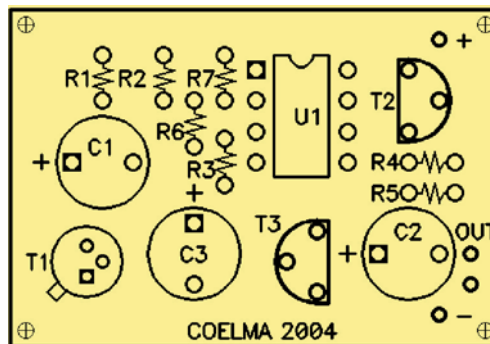
La principal mejora que podemos hacer a este circuito, es aumentar su alcance.

Para esta misión, la primera mejora es colocar un filtro de infrarrojos delante del transistor T1, de manera que solo le llegue radiación de infrarrojos.

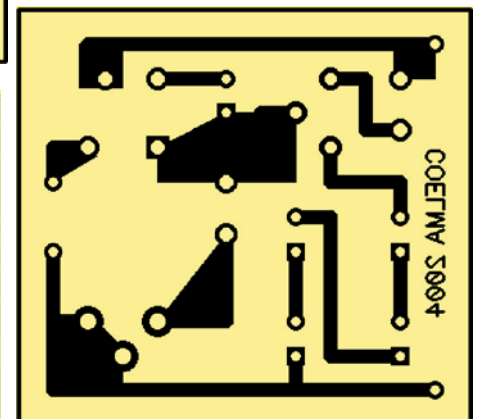
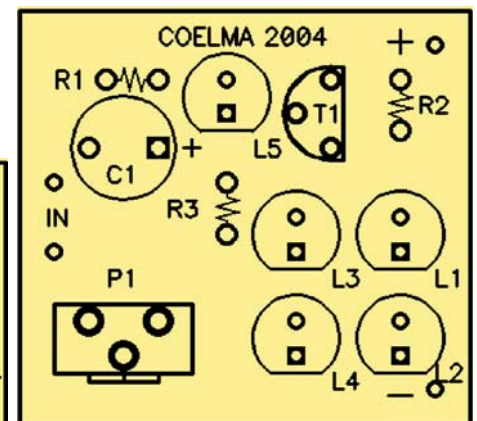
Otra opción es colocar una lente de plástico delante del transistor, para hacerle más sensible y directivo, de esta manera, el alcance llega a unos 5 metros.

Este alcance puede ser aumentado, aumentando la sensibilidad del transistor T1, para lo cual es necesario polarizar su base por medio de una resistencia de muy alto valor, de por ejemplo 10 M ohmios.

Si el circuito capta ruido, podemos introducirlo, debidamente aislado en una cajita de metal que actúe de pantalla.



Placa del circuito receptor



Placa del circuito transmisor

Las mejoras y variaciones de este circuito solo están limitadas por su propia imaginación.

APLICACIONES

Las aplicaciones de este par de circuitos son muchas y variadas.

La más obvia es utilizarlo como emisor de audio en nuestro televisor, u ordenador, de manera que podemos escuchar estos aparatos con unos pequeños cascos sin molestar a nadie de nuestro entorno. También es posible verificar, y comprobar mandos a distancia por infrarrojos. Para esta aplicación, solo necesitan apuntar con el mando al receptor y escucharán la ráfaga de datos digitales.

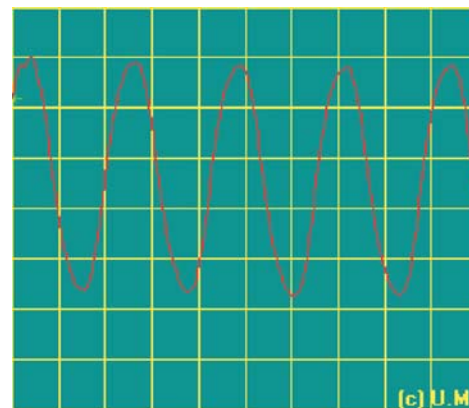
Una aplicación mucho mejor de este circuito, es conectar la salida del receptor, (punto A) a la entrada del osciloscopio para PC que dimos de regalo en nuestro anterior número de Todo Electrónica.

De esta manera, las ráfagas de datos pueden ser visualizadas, grabadas y analizadas en nuestro PC. Es una manera muy cómoda de analizar la información y el protocolo de transmisión de nuestros mandos.

Si deciden conectar el circuito receptor al osciloscopio para PC, tenemos que indicarles que el ancho de banda del emisor-receptor es de unos 25 KHz, por tanto, puede ser utilizado en la

medida de señales a distancia y con total aislamiento.

En nuestro laboratorio y a modo de ejemplo, se han capturado señales provenientes de un mando del tipo RC5 y se han transmitido señales senoidales de un generador sin ninguna distorsión. También se ha utilizado el transmisor colocado en un coche y hemos podido ver y grabar los pulsos del CANbus de uno de los sensores, en un PC portátil ejecutando los programas Sahreware Osci y Spectra Plus.



Señal visualizada en el PC a la salida del receptor. En el transmisor se ha conectado un generador de señales

LISTA DE COMPONENTES

Circuito Transmisor

- R1 Resistencia 1K5 ¼ w (marrón-verde-rojo)
- R2 Resistencia 47 ohmios ¼ w (amarillo-violeta-negro)
- R3 Resistencia 1K3 ¼ w (marrón-naranja-rojo)
- P1 Resistencia ajustable de 15K
- C1 Condensador electrolítico de 1uF/16v
- Led1 a Led4 Diodos de infrarrojos de 5mm
- Led5 Diodo rojo de 3mm
- T1 Transistor PNP tipo BC557B

Circuito Receptor

- R1 Resistencia 10K ¼ w (marrón-negro-naranja)
- R2 Resistencia 10K ¼ w (marrón-negro-naranja)
- R3 Resistencia 10K ¼ w (marrón-negro-naranja)
- R4 Resistencia de 47 ohmios ¼ w (amarillo-violeta-negro)
- R5 Resistencia de 47 ohmios ¼ w (amarillo-violeta-negro)
- R6 Resistencia 10K ¼ w (marrón-negro-naranja)
- R7 Resistencia de 1M2 ¼ w (marrón-rojo-verde)
- C1 Condensador electrolítico de 1uF/16v
- C2 Condensador electrolítico de 1000uF/16v
- C3 Condensador electrolítico de 1uF/16v
- T1 Fototransistor BPW77
- T2 Transistor tipo NPN BC548B
- T3 Transistor tipo PNP BC557B
- U1 Circuito integrado TL082
- Altavoz de 8 ohmios ¼ w

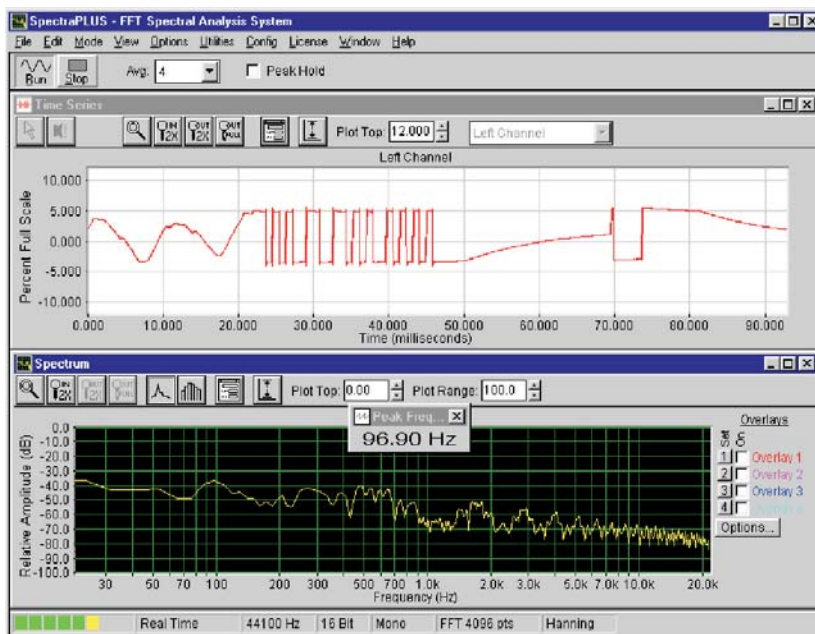
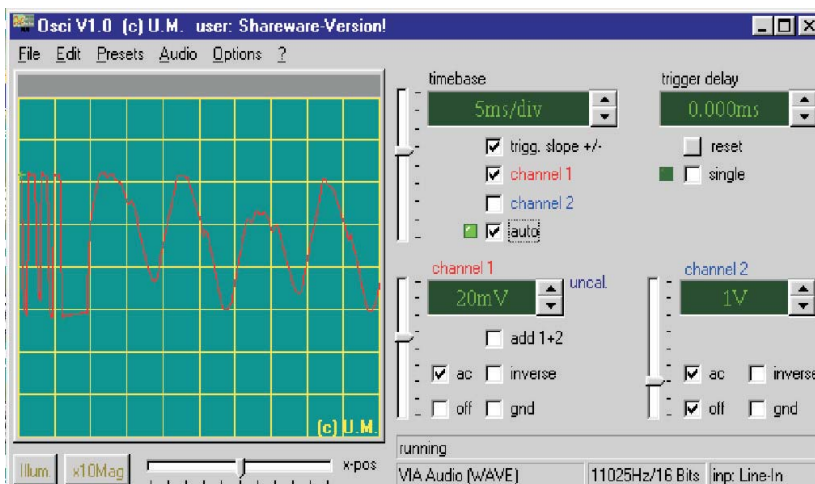


Imagen obtenida de una captura de CANbus con software SpectraPlus



Captura de un mando a distancia, observen la ráfaga de datos al comienzo de la imagen y el alto valor de ruido. Se ha utilizado la versión shareware de Osci.