

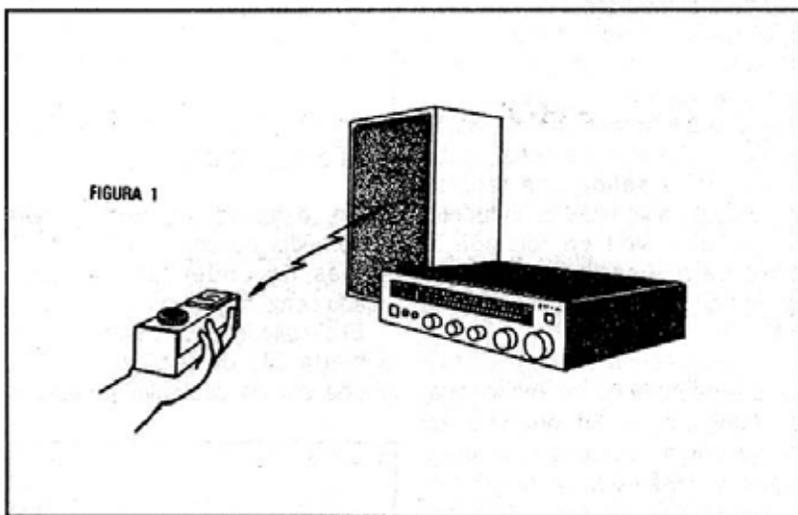
MEDIDOR DE INTENSIDAD SONORA

Por Newton C. Braga

En la lección 24 de nuestro curso de electrónica estudiamos la naturaleza del sonido. Vemos de qué modo se producen las vibraciones audibles, las inaudibles, y cuáles son propiedades principales. Nuestro montaje electrónico relacionado con este asunto es un medidor de intensidad sonora o sonómetro experimental. Con este aparato podemos comparar la intensidad de sonidos como por ejemplo un grito, una explosión o el sonido de un amplificador.

Lo que proponemos es un aparato que nos permite comparar las intensidades de sonidos que inciden en un micrófono usado como transductor. Podemos obtener aplicaciones experimentales y recreativas pero también podemos lograr aplicaciones serias. Una de las aplicaciones que podemos sugerir es determinar en un auditorio cuál es el participante que logró mayor volumen de aplausos.

Naturalmente que si la disparidad de los candidatos es grande, se puede hacer una evaluación "de oído", pero si hay intensidades similares, solamente un recurso electrónico puede ayudar en la decisión. Otra aplicación interesante es la localización de reflejos de sonido ocasionadas por objetos en su sala, o la localización de fuentes de ruido en un auto, o bien para verificar si todos los parlantes de un sistema de audio están al mismo nivel de reproducción (figura 1).

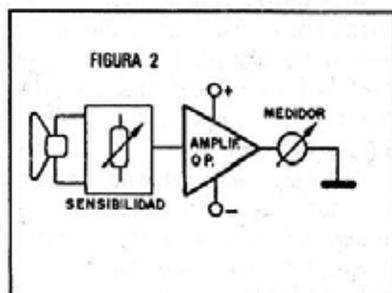


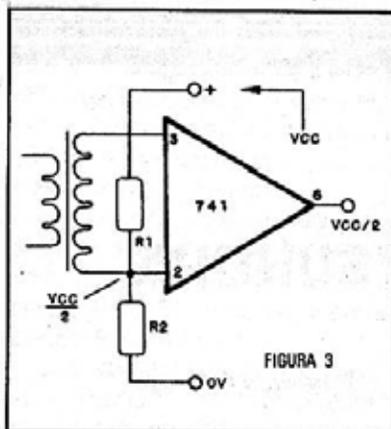
En resumen, si tiene que medir intensidades de sonidos, este instrumento será de gran utilidad.

Cómo funciona

Por la figura 2 podemos estudiar nuestro circuito en bloques.

Para captar los sonidos, operando como micrófono, usamos un par-





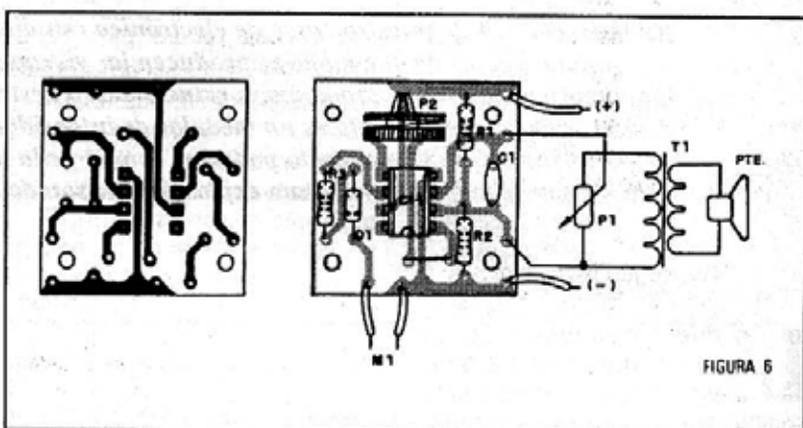
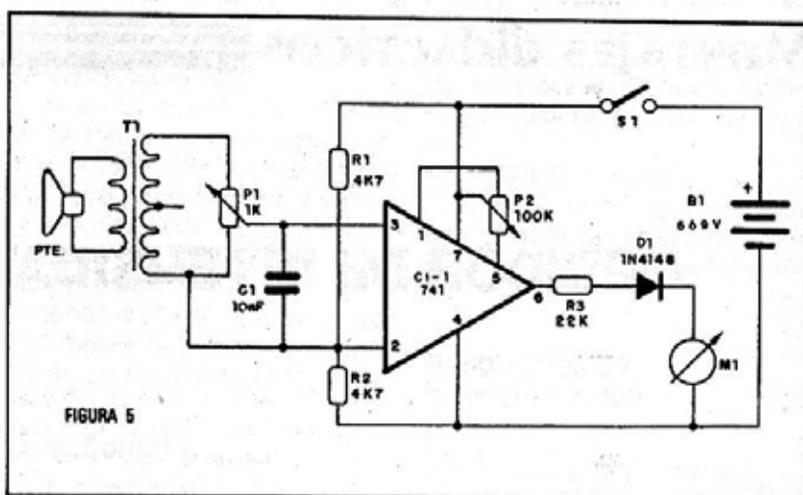
lante y un transformador. El transformador garantiza una impedancia mayor para el sistema, de acuerdo con las características de la etapa siguiente.

La señal se aplica a la entrada de un amplificador operacional de alta ganancia como el tipo 741. En un circuito, sin realimentación, este amplificador tiene una ganancia del orden de 100.000 veces, lo que garantiza una excelente sensibilidad para el medidor.

El transformador que acopla el parlante usado como micrófono cortocircuita las entradas del amplificador operacional de modo que, en ausencia de señal, debe haber en la salida una tensión equivalente a la mitad de la fuente, o sea, cero volt en relación al punto de referencia en la juntura de R1 con R2, como muestra la figura 3.

En la práctica pueden ocurrir pequeños desvíos de modo que, en reposo, la tensión que aparece en la salida puede ser un poco mayor o menor que la de referencia. Si este desvío fuera excesivo, una compensación externa se puede hacer con la conexión de un trimpot entre el pin 1 y el pin 5 del integrado. Este trimpot será de 10k con el cursor conectado al positivo de la alimentación.

El instrumento sugerido es un VUmetro común de 200 μ A que puede conseguirse con mucha facilidad en las casas especializadas.



Los componentes

En la figura 4 tenemos una sugerencia de caja cuyas dimensiones dependen del parlante usado como micrófono.

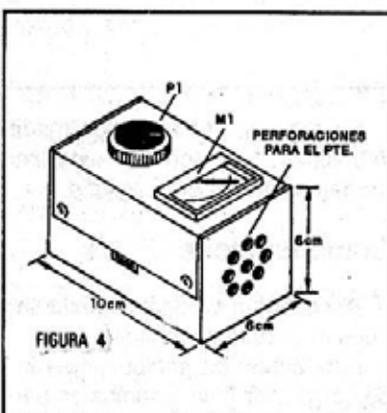
El circuito integrado es el 741 en cubierta DIL de 8 pins, y el VU puede ser de cualquier tamaño o

tipo para 200 μ A. El resistor R3 puede usarse de valor más reducido si se lo usa con un instrumento de menor sensibilidad, 1 mA por ejemplo.

Para el potenciómetro de control de sensibilidad el valor no es crítico, y se pueden usar unidades de 1k, 2k2 o incluso 4k7.

El capacitor C1 tiene un valor que depende de la banda de frecuencias en que se desea mayor respuesta del instrumento. Un valor mayor (hasta 100 nF aumenta la sensibilidad para los graves = reduce los agudos). Si se retira este capacitor, por las características del parlante, se hace que la respuesta a los agudos sea mayor.

Completamos con el transformador que puede ser del tipo usado con radios transistorizados con impedancia de primario entre 500 ohm y 2k y el secundario de 8 ohm.



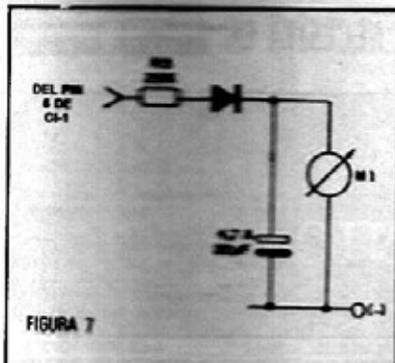


FIGURA 7

Montaje

El circuito completo aparece en la figura 5.

La placa del circuito impreso puede ser comoda que suiere la figura 6.

Para el integrado use un zócalo, pues esto evita su calentamiento durante el proceso de soldado y facilita el cambio en caso de problemas.

Los resistores pueden ser de 1/8 ó 1/4W, según la disponibilidad de cada uno. La tolerancia es de 5, 10 ó 20%.

Use el soporte o conector apropiado para la fuente, observando la polaridad.

El instrumento M1 tiene polaridad cierta. Si no hubiera marcaciones, haga experimentos. Si la aguja indicadora tiende a la izquierda, cuando capta sonidos, invierta su conexión.

Prueba y uso

Coloque las pilas en el soporte

o haga la conexión de la batería. Accione el interruptor general S1.

La aguja del instrumento debe llegar hasta la mitad de la escala aproximadamente. Si llegara hasta el fin de la escala, actúe sobre el trimpot.

Para obtener menor ganancia y estabilidad de funcionamiento se puede conectar un resistor de 1M a 2M Ω entre el pin 2 y el pin 6 del integrado. Abra la sensibilidad del micrófono, girando el potenciómetro P1. Chasquee los dedos ante el parlante. El instrumento debe acusar los chasquidos con saltos de la aguja.

Para usar el aparato basta apuntar el parlante usado como micrófono hacia la fuente de sonido y verificar la deflexión de la aguja.

Observación: en algunos casos, para obtener mayor estabilidad del circuito en la medición de sonidos de corta duración o de variaciones rápidas, se puede usar un circuito adicional como el que aparece en la figura 7, que incluye un diodo y un capacitor.

Comprobado el funcionamiento, sólo resta usar el aparato.

LISTA DE MATERIALES

- CI-1 - 741 - amplificador operacional
- M1 - VUmetro de 200 μ A (ver texto)
- D1 - 1N4148 - diodo de silicio de uso general
- T1 - transformador de salida para transistores con primario de 500 a 2000 ohm y secundario de 8 ohm.
- C1 - 10nF - capacitor cerámico o de poliéster
- P1 - 1k - potenciómetro (con llave)
- P2 - 100k - trimpot
- R1, R2 - 4k7 - resistores (amarillo, violeta, rojo)
- R3 - 22k - resistor (rojo, rojo, naranja)
- PTE - parlante de 8 ohm pequeño
- B1 - 6 ó 9 V - 4 pilas o batería

Varios: caja para el montaje, placa de circuito impreso, conector para batería, o soporte para pilas, botón para el potenciómetro, alambres, soldadura, etc.

**EL TERCER NUMERO DE
CIRCUITOS E INFORMACIONES
APARECE A FINES DE MAYO
RESERVE YA SU EJEMPLAR**