

SABER

Nº 35 Año 3
A 19.500 1990



ELECTRÓNICA

**AMPLIFICADORES
DE 150 mW a 50 W**

SMD
SURFACE
MOUNTED
DEVICE



AUDIO

ECUALIZADOR PARAMETRICO

OPTOELECTRONICA

EL FUTURO EN SUS MANOS

TELECOMUNICACIONES

PROCESO DE PUPINIZACION

MONTAJES

METRONOMO DE TIMBRE AJUSTABLE - ESTABILIZADOR AUTOMATICO DE TENSION - DIMMER CON TRIAC

www.newtoncbraga.com.br

ECUALIZADOR PARAMETRICO

Los recursos electrónicos que modifican la curva de respuesta de un sistema de sonido pueden ser útiles en diversos casos, como por ejemplo cuando se desea el realce de un instrumento, el trabajo con la voz humana, o incluso la obtención de efectos especiales en un ambiente de ciertas propiedades acústicas. Los boosters y los ecualizadores gráficos son dos ejemplos. El circuito que presentamos tiene características diferentes y ciertamente los que gustan de trabajar con audio van a encontrarlo útil. Se trata de un ecualizador paramétrico que actúa directamente en el ancho de la respuesta de un sistema de sonido.

Por Newton C. Braga

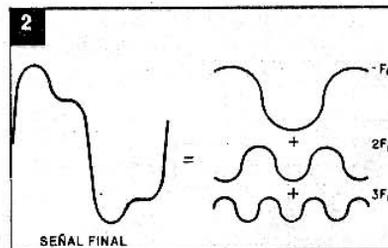
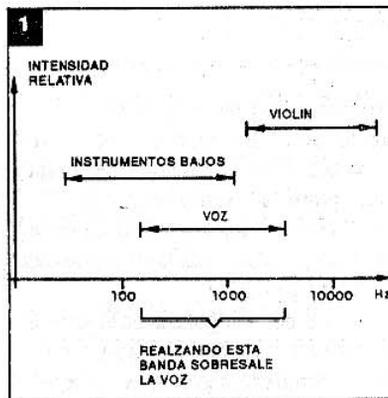
Antes de describir nuestro sistema y hablar de sus ventajas, debemos decir qué es un ecualizador paramétrico.

Como mostramos en las curvas de la figura 1, este ecualizador permite alterar el ancho de la banda pasante de audio, que es aplicada a la entrada de un amplificador y luego reproducida. Centralizando esta banda en los medios podemos tener un realce especial para la voz humana y modificar completamente el timbre de ciertos instrumentos.

Esto significa que, intercalando este ecualizador entre una fuente de señal y un amplificador, podemos modificar sensiblemente el timbre y la predominancia de ciertos instrumentos.

Vea en la figura 2 que una señal de audio está compuesta por la suma de señales senoidales de frecuencias múltiples (Fourier). La proporción en que estas frecuencias aparecen determina la forma de onda de la señal y, por lo tanto, la característica conocida por timbre.

Modificando la forma de onda de esta señal, por el bloqueo de ciertas armónicas de frecuencias más bajas y más elevadas que un cierto valor, modificamos también el timbre. El ecualizador que presentamos permite hacer esto.



Los componentes usados en el proyecto son comunes, no presentando ninguna dificultad al montador, debiendo apenas recordarse que, como se trata de un circuito que opera con señales de audio de baja intensidad, se deben tomar todas las precauciones en relación a la captación de zumbidos.

El circuito

Lo que tenemos es un filtro activo con amplificadores operacionales (3) cuyo factor de calidad (Q) que determina su selectividad puede ser alterado por la acción sobre potenciómetros, como observamos por el diagrama esquemático de la figura 3.

En la figura 4 tenemos las curvas obtenidas para las posiciones posibles de los potenciómetros.

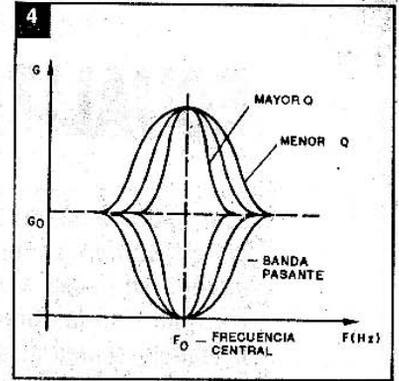
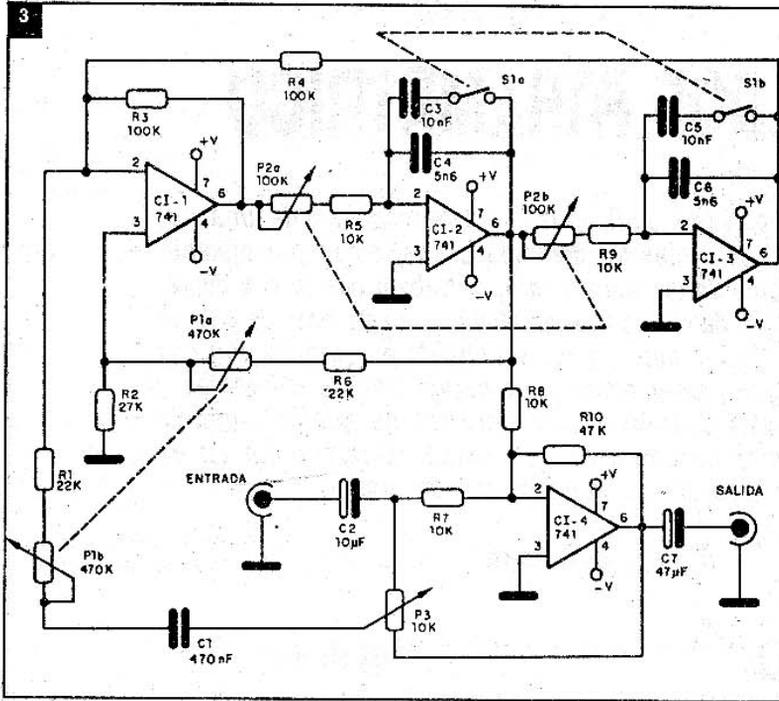
Los filtros poseen dos valores de capacitores que permiten centralizar la frecuencia de acción máxima (frecuencia central) en 1000 y 3000 Hz aproximadamente. Claro que si desea utilizar más capacitores podrá emplear una llave selector de 2 polos y tantas posiciones como capacitores tenga, y con esto obtener mayor versatilidad para su ecualizador.

El cuarto integrado (CI-4) es empleado como un buffer para la señal.

La fuente de alimentación deberá ser simétrica de 12 a 15V con excelente regulación y filtrado para que no aparezcan ronquidos en la señal reproducida.

Montaje

Una fuente de alimentación simétrica



una señal de aproximadamente 500mV con baja impedancia (150 ohm), pudiendo fácilmente excitar la entrada de la mayoría de los amplificadores, sin problemas. Para la fuente de alimentación, los reguladores pueden ser dotados de pequeños disipadores, ya que la corriente provista es baja.

Observe junto al diagrama la disposición diferente para los terminales de los reguladores 7812 y 7912.

El transformador puede tener corrientes de secundario a partir de 250mA.

Prueba y uso

Intercale el ecualizador entre una fuente de señal (preamplificador, tape-deck, tocadiscos, etc.) y la entrada de un amplificador de audio.

Conecte el amplificador de audio a medio volumen y también la fuente de señal. Accione el ecualizador y actúe sobre los controles.

P1 y P2 ajustan el ancho de la curva mientras que P3 actúa sobre la profundidad de la actuación. S1 sirve para modificar la posición de la frecuencia central en el gráfico de ecualización. Con S1 abierto tendremos la centralización en sonidos más agudos y con S1 cerrado tendremos la centralización en sonidos medios.

Para usar basta ajustar los controles para obtener la reproducción según lo deseado.

Si tiene a disposición suya un osciloscopio podrá fácilmente levantar las características de actuación de todos los controles, trabajando entonces con un

indicada para este circuito aparece en la figura 5.

La placa de circuito impreso para el montaje aparece en tamaño natural en la figura 6.

Pueden ser necesarias pequeñas alteraciones de dimensiones de la misma en función de los tipos de componentes empleados.

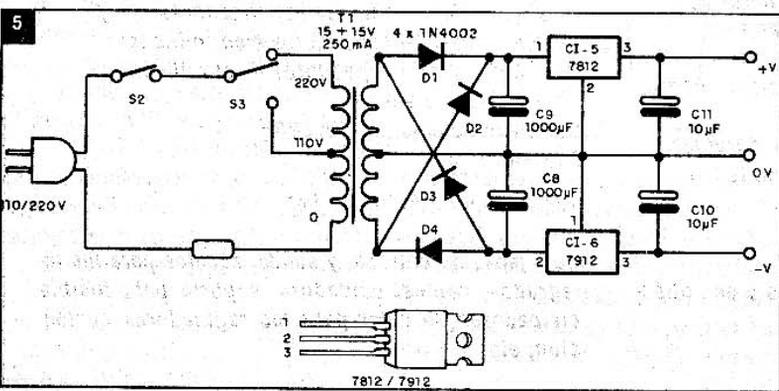
Los integrados deben montarse preferiblemente en zócalos DIL de 8-pins. Los resistores son todos de 1/8W y los capacitores electrolíticos son para 25V. Los demás capacitores pueden ser de poliéster o

cerámica. Los potenciómetros P1 y P2 son lineales dobles tanto del tipo rotativo como deslizable, dependiendo de la caja y panel proyectados por el montador.

P3 es lineal simple y la llave S1 es de 2 polos x 2 posiciones usada en el caso como un interruptor doble.

Para la entrada y salida de la señal debemos usar los cables blindados y un conector apropiado, según la fuente de señal y entrada del amplificador.

La impedancia de entrada del circuito es del orden de 10k y la sensibilidad alrededor de 100mV. En la salida obtenemos



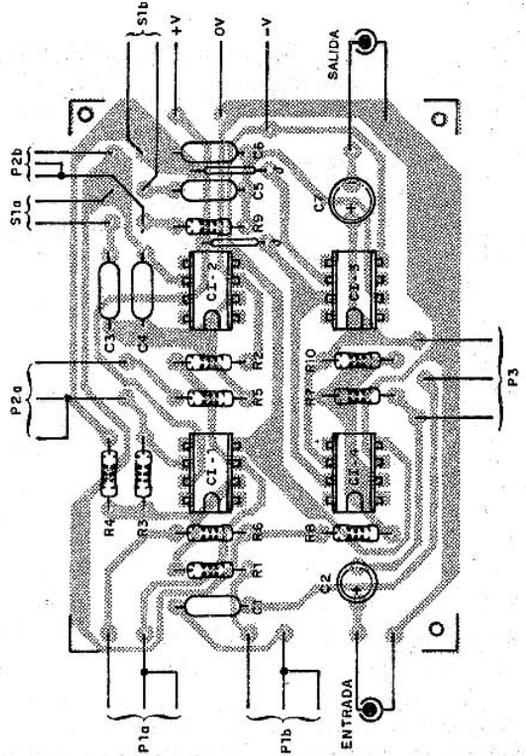
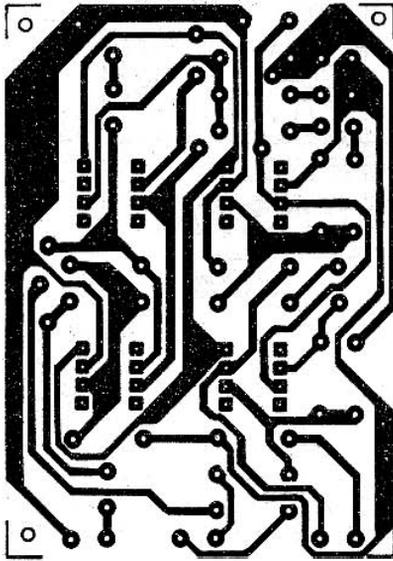


gráfico de valores reales, como sugiere la figura 7. En la misma tenemos la manera de hacer la conexión del osciloscopio y de

un generador de señales para el relevamiento de la curva. Barriendo la banda de reproducción del amplificador, anote las

intensidades relativas de las señales de audio en la salida con la ayuda de un voltímetro de audio.

LISTA DE MATERIALES

- CI-1 a CI-4 - μ A741 - amplificadores operacionales
- P1 - 470k - potenciómetro lineal doble
- P2 - 100k - potenciómetro lineal doble
- P3 - 10k - potenciómetro lineal simple
- S1 - interruptor doble o llave 2 x 2
- R1, R6 - 22k - resistores (rojo, rojo, naranja)
- R2 - 27k - resistor (rojo, violeta, naranja)
- R3, R4 - 100k - resistores (marrón, negro, amarillo)
- R5, R7, R8, R9 - 10k - resistores (marrón, negro, naranja)
- R10 - 47k - resistor (amarillo, violeta, naranja)
- C1 - 470nF - capacitor cerámico de poliéster
- C2 - 10 μ F - capacitor electrolítico
- C3, C5 - 10 nF - capacitores cerámicos o de poliéster
- C4, C6 - 5n6 - capacitores cerámicos o de poliéster
- C7 - 47 μ F - capacitor electrolítico

Fuente

- T1 - 15+15V x 250mA - transformador con primario de acuerdo con la red local
- CI-5 - μ A7812 - integrado regulador de tensión
- CI-6 - μ A7912 - integrado regulador de tensión
- D1 a D4 - 1N4002 - diodos rectificadores
- C8, C9 - 1000 μ F - capacitores electrolíticos
- C10, C11 - 10 μ F - capacitores electrolíticos
- S2 - interruptor simple
- S3 - llave de tensión 110/220V
- F1 - 1A - fusible

Varios: placa de circuito impreso, caja para montaje, cable de alimentación, perillas para los potenciómetros, jacks de entrada y salida, zócalos para los integrados, cables, soldadura, soporte para fusible, disipadores de calor para los reguladores de tensión, etc.