



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Octubre 2007

Honduras 2007



Preamplificador

AO-AM-AN, prefijos conmemorativos Conferencia Madrid 1932

Interfaz GPS

PREAMPLIFICADOR.

1.- INTRODUCCIÓN.

En ocasiones es necesario disponer en el laboratorio de radio, de un preamplificador que nos permita comprobar, analizar y utilizar señales de audio de muy baja amplitud, como por ejemplo, las procedentes de micrófonos u otras fuentes. Con este fin y con el propósito añadido de experimentar con diferentes circuitos integrados, se ha diseñado y construido un preamplificador de propósito general, apto para ser conectado a una fuente de pequeña señal y a una etapa de potencia de audio, si es necesario. El preamplificador tiene dos canales, por lo que puede ser empleado en configuraciones “estéreo”, y también incorpora controles de volumen, balance, graves y agudos. Puede ser utilizado como preamplificador de micrófono, magnético o electret, preamplificador para cápsulas de fono, señales de línea, etc.

Concretamente, las cápsulas fonográficas de imán móvil entregan una señal de muy baja amplitud, que ronda los 2 – 3 milivoltios y además, debido a la corrección RIAA que se utiliza durante la grabación del disco de vinilo, es preciso corregir el desbalance entre los graves y agudos.

RIAA son las siglas de Recoding Industry Association of America, y la corrección de la que nos ocupamos es un estándar de grabación y reproducción para discos de vinilo, que tiene como objetivo solucionar los problemas que conlleva el uso de estos discos.

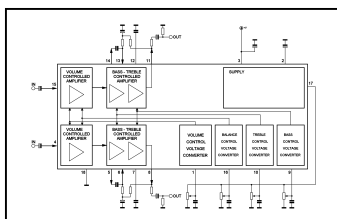
En la grabación de los discos de vinilo hay principalmente un problema. En los graves, el surco del disco debería ser muy ancho y era posible que la aguja saltara y se saliese de su surco. En los agudos, además de que el surco podría ser demasiado estrecho, el ruido se concentra en esa banda, y por tanto acentuar esa banda de frecuencias podía mejorar la relación señal/ruido. Por estas consideraciones, durante la grabación del disco de vinilo se establece una corrección de frecuencias que consiste en atenuar los graves y acentuar los agudos. Durante la reproducción es preciso realizar el proceso inverso para obtener una respuesta de frecuencias plana. Una ventaja añadida con el uso de esta corrección es que al ser el surco más estrecho es posible almacenar más música en un disco.

Como el preamplificador objeto del presente artículo está construido para propósitos generales, se incluyen los componentes necesarios para poder realizar la citada corrección de frecuencias y así utilizarlo para amplificar señales de platos giradiscos. Estas señales, corregidas y amplificadas podrán ser enviadas a un amplificador de potencia que no tenga entrada “phono” o bien a la entrada de línea de la tarjeta de sonido y así digitalizar la señal analógica para su posterior grabación en un CD.

2.- DESCRIPCIÓN.

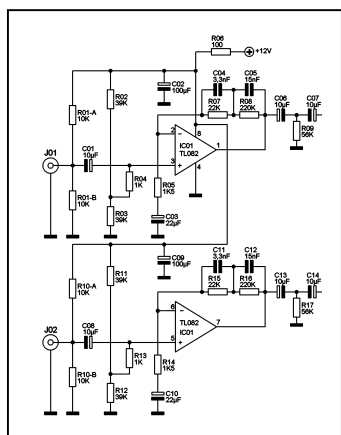
El preamplificador está formado por tres etapas, circuito de entrada, control de tonos y fuente de alimentación. El circuito está formado por dos canales

La segunda etapa no aporta gran amplificación pero incorpora los controles de volumen, balance, graves y agudos para la corrección general de la respuesta de frecuencia. En esta etapa se ha utilizado un circuito integrado dedicado, del tipo TDA1526, cuyo esquema de bloques se puede ver en la figura número uno. Este integrado contiene en su interior amplificadores controlados para el ajuste de volumen, balance,



Todo el montaje se alimenta con una fuente convencional que entrega una tensión estabilizada de 12 voltios de continua.

2.1.- ETAPA DE ENTRADA.

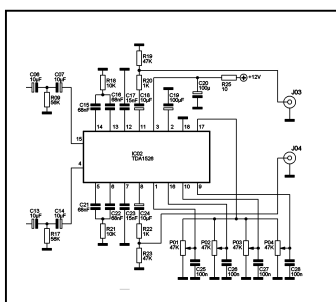


En la figura número dos podemos ver el esquema de la etapa de entrada. El integrado IC01, TL082 y los componentes asociados forman esta etapa, donde la señal sufre una gran amplificación. La señal de entrada se aplica, a través del condensador C01, a la entrada no inversora del amplificador operacional IC01, patilla número tres. Conectadas a esta entrada se encuentran las resistencias R01-A y R01-B, cuya presencia vendrá determinada por el tipo de micrófono utilizado. El divisor de tensión formado por las resistencias R02 y R03 proporcionan la polarización de esta entrada, fijando su tensión en 6 voltios, la mitad de la tensión de alimentación. Entre la patilla número uno, y la entrada inversora, patilla para la red de realimentación, que en el caso de utilizar una fuente de entrada, proporciona la corrección RIAA de cápsulas. Más adelante se especifican los valores de cada uno de los componentes de la etapa de entrada para una fuente de señal que se utilice. La salida de este

paso se aplica mediante los condensadores C06 y C07 al siguiente paso, control de tonos.

El circuito está duplicado utilizando los dos amplificadores operacionales que se encuentran en el interior de circuito integrado IC01, por lo que los componentes citados anteriormente también están duplicados. La alimentación de esta etapa se hace a través de la resistencia R06 desacoplada por los condensadores C02 y C09.

2.2.- CONTROL DE TONOS.

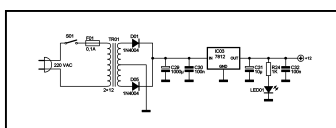


Como ya se ha indicado, a la etapa de entrada le sigue otra etapa formada por el circuito integrado IC02, TDA1525 y los componentes asociados, cuyo esquema se puede ver en la figura número tres. La entrada de señal se realiza por las patillas número cuatro y quince, a través de los condensadores C06, C07, para un canal y C13, C14 para el otro canal. En esta etapa se controla el volumen general de las señales, el balance entre los dos canales, el nivel de

frecuencias graves y el nivel de los agudos. Estos parámetros se controlan mediante una tensión variable dosificada mediante los potenciómetros P01, P02, P03 y P04. Estas tensiones están desacopladas mediante los condensadores C25, C26, C27 y C28.

Esta etapa se alimenta de la tensión estabilizada de doce voltios a través de la resistencia R25 desacoplada por el condensador C20. La salida de señal se realiza por las patillas número ocho y once, y mediante los correspondientes condensadores de aislamiento se envía a los conectores de salida.

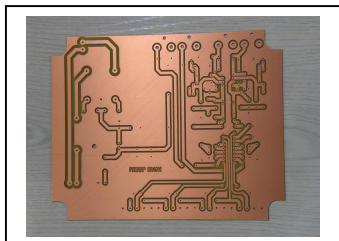
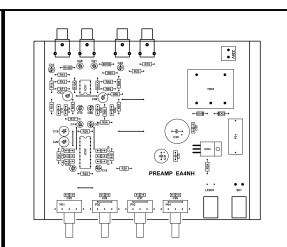
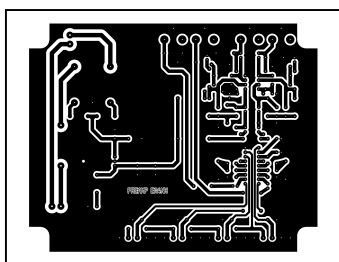
2.3.- FUENTE DE ALIMENTACIÓN.



El circuito está alimentado por una fuente que proporciona una tensión estabilizada de +12 voltios. El esquema de la fuente de alimentación se puede ver en la figura número cuatro. La tensión de red se

conecta a un transformador con un primario a 220 voltios y un secundario de 12+12 voltios 2,8 VA. La toma media del secundario del transformador TR01 está conectada a masa. Mediante los diodos rectificadores D01 y D02 se produce una rectificación en onda completa y se obtiene una tensión positiva que es filtrada por el condensador C29. Esta tensión sin estabilizar, de unos 18 voltios positivos respecto a masa, se conecta a la entrada del regulador IC03, LM7812 en cuya salida tendremos una tensión de 12 voltios positivos estabilizados. Los condensadores C30 y C32 desacoplan el regulador de las posibles tensiones de Alta Frecuencia que puedan aparecer. El condensador C31 filtra la tensión de salida. La resistencia R24 alimenta un diodo LED que nos informa del funcionamiento de la fuente.

3.- CONSTRUCCIÓN.



Con el fin de simplificar la construcción del preamplificador, todos los componentes se montan sobre una placa de circuito impreso sin ningún cableado, excepto el cable de entrada de tensión de red de 220 voltios. La placa de circuito

impreso tiene unas dimensiones de 163 mm por 127 mm y su diseño se puede ver en la figura número cinco. En la figura número seis se puede ver la disposición de los componentes sobre la placa, mientras que en la figura número siete tenemos una placa de circuito impreso preparada para el montaje de los componentes. Como se puede observar, en las

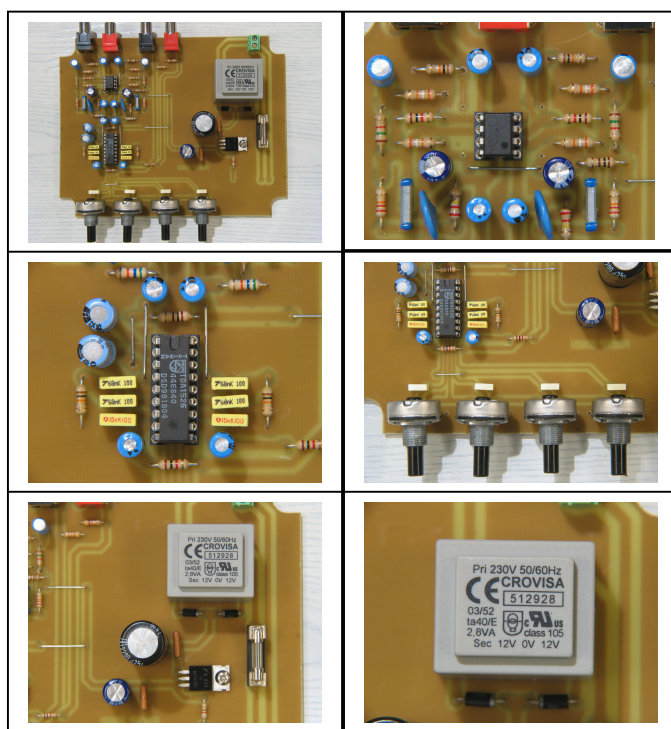
cuatro esquinas de la placa hay unos cortes necesarios para su colocación en la caja RETEX modelo ELBOX RE-2, utilizada en este montaje.

Los componentes necesarios para el montaje del preamplificador son los siguientes.

C01	10 μ F
C02	100 μ F
C03	22 μ F
C04	3,3nF
C05	15nF
C06	10 μ F
C07	10 μ F
C08	10 μ F
C09	100 μ F
C10	22 μ F
C11	3,3nF
C12	15nF
C13	10 μ F
C14	10 μ F
C15	68nF
C16	68nF
C17	15nF
C18	10 μ F
C19	100 μ F
C20	100 μ F
C21	68nF
C22	68nF
C23	15nF
C24	10 μ F
C25	100nF
C26	100nF
C27	100nF
C28	100nF

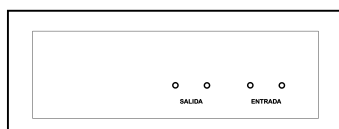
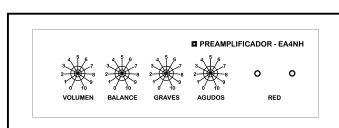
C29	1000μF
C30	100nF
C31	10μF
C32	100nF
D01	1N4004
D05	1N4004
F01	0,1A
IC01	TL082
IC02	TDA1526
IC03	7812
J01	RCA
J02	RCA
J03	RCA
J04	RCA
LED01	LED
P01	47K
P02	47K
P03	47K
P04	47K
PL1	CLEMA
R01-A	10K
R01-B	10K
R02	39K
R03	39K
R04	1K
R05	1K5
R06	100
R07	22K
R08	220K
R09	56K
R10-A	10K
R10-B	10K
R11	39K
R12	39K
R13	1K
R14	1K5
R15	22K
R16	220K
R17	56K
R18	10K
R19	47K
R20	1K
R21	10K
R22	1K
R23	47K
R24	1K
R25	10
S01	RED

Una vez en posesión de la placa de circuito impreso y el resto de los componentes procederemos al montaje del circuito. El primer paso es realizar con unos trozos de hilo de cobre los puentes marcados en la disposición de componentes, figura número seis. Seguidamente colocaremos y soldaremos el resto de los componentes, resistencias, diodos, condensadores, etc, finalizando con los de mayor tamaño, clema, portafusible, transformador.



Los conectores RCA de entrada y salida de señales, así como el transformador y los potenciómetros, son de un tipo soldado directamente sobre el circuito impreso. Si el lector dispone de otros modelos de conectores, transformador o potenciómetros, es posible su conexionado al circuito impreso utilizando unos cortos trozos de hilo de cobre. En la figura número ocho tenemos la placa de circuito impreso con todos los componentes montados. Las siguientes figuras nos muestran algunos detalles del montaje. En la figura número nueve podemos ver

la etapa de entrada, la figura número diez nos muestra la etapa de control de tonos, la figura número once el montaje de los potenciómetros, la figura número doce la fuente de alimentación, mientras que la figura número trece nos muestra un detalle del transformador de alimentación utilizado.

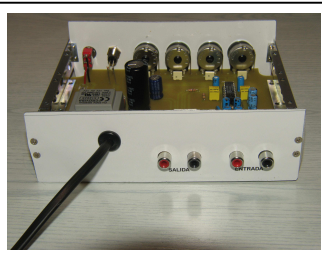
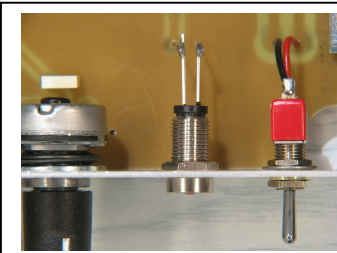
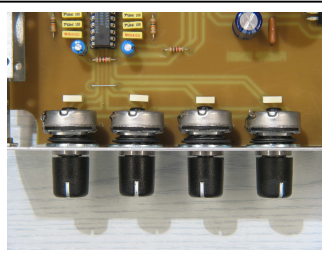
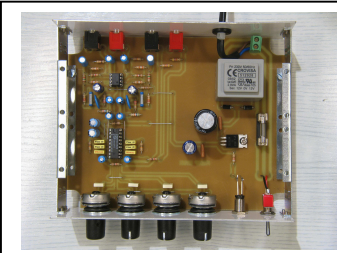


A continuación realizaremos el mecanizado de los paneles delantero y trasero, para lo que previamente realizaremos las carátulas delantera y trasera que se pueden ver en las figuras número catorce y quince. El diámetro de los taladros será el adecuado a los componentes utilizados, 10 milímetros para los potenciómetros, 8 milímetros para el diodo LED y 6,5 milímetros para el interruptor de encendido. En el

panel trasero, 8 milímetros para los conectores RCA y 10 milímetros para la goma pasachasis del cable de red. Las dos carátulas se han impreso en una impresora de inyección de tinta sobre papel fotográfico y posteriormente se han pegado sobre los paneles correspondientes con un adhesivo en spray.

Seguidamente colocaremos la placa de circuito impreso sobre los laterales de la caja fijándola con unos tornillos a los taladros correspondientes. En función

del tipo de potenciómetro que se utilice es posible que sea necesario intercalar algún espaciador entre la placa y los raíles laterales. Fijaremos el frontal con los correspondientes tornillos y con los tuercas de los potenciómetros, en los



que habremos colocado unas arandelas para separarlos convenientemente del frontal. En el panel trasero colocaremos una goma pasachasis por donde introduciremos el cable de alimentación que posteriormente fijaremos a la clema correspondiente.

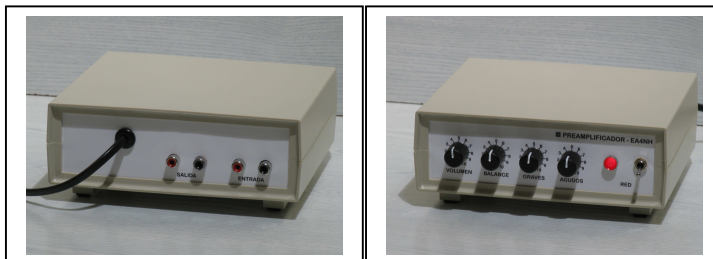
En la figura número dieciséis se puede ver la placa montada sobre los laterales y los paneles frontal y trasero. La figura número diecisiete nos muestra un detalle del montaje de los potenciómetros, donde se pueden apreciar las arandelas de separación mencionadas. En la figura número dieciocho podemos ver un detalle del conexionado del diodo LED y del interruptor de encendido, para lo que utilizaremos unos tozos de hilo de cobre. Las figuras número diecinueve y veinte nos muestran el prototipo terminado y listo para las pruebas preliminares.

4.- AJUSTE.

El preamplificador no tiene ningún ajuste, solamente es necesario, durante el montaje, elegir el valor de algunos componentes en función de la utilización que se haga del circuito. Estos componentes varían si se va a utilizar un micro dinámico o electret, o bien si se utiliza como señal de entrada la procedente de una cápsula de giradiscos de tipo magnético o una señal de mayor nivel tipo "línea". Los componentes que es preciso seleccionar y su valor son los siguientes.

	Mic. dinámico	Mic. electret	Cápsula fono	Línea
R01-A	No	10K	No	No
R01-B	10K	No	47K	47K
R10-A	No	10K	No	No
R10-B	10K	No	47K	47K
R05	1K5	4K7	1K5	4K7
R07	22K	22K	22K	22K
R08	220K	220K	220K	22K
R14	1K5	4K7	1K5	4K7
R15	22K	22K	22K	22K
R16	220K	220K	220K	22K

C04	No	No	3,3nF	No
C05	No	No	15nF	No
C11	No	No	3,3nF	No
C12	No	No	15nF	No



Los valores indicados son orientativos y dependiendo del micrófono utilizado es posible que sea necesario modificar la ganancia de las etapas de entrada, para lo que

será suficiente variar el valor de las resistencias R05 y R14.

Las figuras número veintiuno y veintidós nos muestran el prototipo terminado y listo para su utilización. Al tratarse de un preamplificador de uso general, el lector sabrá sin duda darle el uso adecuado a sus necesidades.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se describe la construcción de un preamplificador de uso general apto para ser empleado con micrófonos dinámicos o electret. También puede aceptar señales de bajo nivel procedentes de una cápsula de giradiscos o de mayor nivel tipo "línea". Todos los componentes, de fácil obtención, se montan sobre una placa de circuito impreso, con lo que se reduce el cableado al mínimo, resultando un montaje limpio y fiable.

El montaje descrito en el presente artículo no ha sido probado en grandes series y, por tanto, no se tiene certeza de que su funcionamiento sea 100% correcto. Solamente se describe la construcción y el funcionamiento del prototipo.

El autor no se hace responsable de posibles derechos de copia. La información para la realización de este montaje procede de diversas publicaciones, libros, revistas, etc., así como de los propios conocimientos del autor.

El autor no se hace responsable de posibles daños y/o perjuicios causados por la construcción y/o uso de este dispositivo, daños personales o muerte, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, lucro cesante, pérdida total o parcial de datos informáticos o cualquier tipo de daño que se pudiera derivar del montaje y/o uso de este dispositivo.

No se aconseja el uso de este dispositivo en aplicaciones críticas, como son control de maquinaria peligrosa, control de navegación o tráfico, maquinaria de mantenimiento de vida o sistemas cuyo mal funcionamiento pueda provocar causas o efectos anteriormente mencionados. Este dispositivo no es tolerante a fallos.

El autor declina cualquier responsabilidad, ni se hace responsable de no mencionar a los dueños de las posibles patentes que aquí se pudieran reflejar.

El dispositivo descrito en el presente artículo es un montaje experimental, cuyo propósito es el estudio de los diferentes aspectos de la Electrónica, por tanto, no está destinado a su utilización industrial ni para su explotación comercial en cualquiera de sus facetas.

El autor no efectúa ninguna actividad comercial relacionada con este u otros montajes publicados en esta u otras revistas o publicaciones de cualquier tipo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen los textos, fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc correspondientes a cada artículo.

Aunque se ha intentado proporcionar todos los detalles necesarios para la realización del proyecto, es posible que algún aspecto no haya quedado suficientemente desarrollado. Como es natural, con mucho gusto el autor dará cumplida información sobre cualquier detalle no especificado, o cualquier punto en particular que no haya quedado completamente explicado. Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado Postal 421
45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

Figura número uno.
Esquema del integrado TDA1526.

Figura número dos.
Esquema de la etapa de entrada.

Figura número tres.
Esquema de la etapa de control de tonos.

Figura número cuatro.
Esquema de la fuente de alimentación.

Figura número cinco.
Plantilla del circuito impreso.

Figura número seis.
Disposición de los componentes.

Figura número siete.
Placa de circuito impreso.

Figura número ocho.
Componentes montados.

Figura número nueve.
Etapa de entrada. Detalle.

Figura número diez.
Control de tonos. Detalle.

Figura número once.
Potenciómetros. Detalle.

Figura número doce.
Fuente de alimentación. Detalle.

Figura número trece.
Transformador de alimentación. Detalle.

Figura número catorce.
Carátula frontal.

Figura número quince.
Carátula trasera.

Figura número dieciséis.
Aspecto general.

Figura número diecisiete.

Montaje de los potenciómetros.

Figura número dieciocho.
Diodo LED. Interruptor.

Figura número diecinueve.
Aspecto general. Trasera.

Figura número veinte.
Aspecto general. Delantera.

Figura número veintiuno.
Prototipo terminado.

Figura número veintidós.
Prototipo terminado.