



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Mayo 2007

Bangladesh 2007



Mezclador

Antena 3 elementos direccional para 7 MHz

Asambleas ordinaria y extraordinaria en junio

MEZCLADOR.

1.- INTRODUCCIÓN.

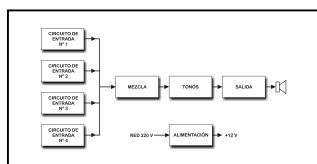
El cuarto de la radio suele contar con varios transceptores para las distintas bandas asignadas a los Radioaficionados. Aunque existen equipos multibanda y multimodo, es frecuente disponer de diferentes equipos para el trabajo en HF, VHF, UHF. Por otro lado, también se suele disponer de un “scanner” para poder monitorizar otras frecuencias. Cada equipo debe disponer de su correspondiente altavoz, con lo que el número de elementos sobre la mesa de trabajo puede alcanzar un número considerable. Si queremos monitorizar distintas frecuencias es necesario mantener encendidos todos los equipos, pero puede ocurrir que, ante la llamada producida en una determinada frecuencia sea preciso retocar el mando de volumen del resto de los transceptores para que no estorben al QSO que se está realizando.

Otra situación que puede presentarse es tener que realizar la escucha con auriculares debido a ciertas circunstancias, como puede ser niños pequeños, personas mayores o comunicaciones a ciertas horas en que otras personas puedan estar durmiendo. En este caso es virtualmente imposible poder atender llamadas procedentes de distintas bandas o frecuencias.

Es por tanto deseable un dispositivo que mezcle las señales de los distintos equipos que componen la estación de radio y una vez mezcladas las envíe a un único altavoz. Este dispositivo debe tener también una salida donde conectar los auriculares para poder efectuar la escucha sin molestar a otras personas.

En el presente artículo se describe la construcción de un Mezclador que nos permitirá mezclar la señal de audio procedente de varios receptores y así utilizar un único altavoz. Una salida para auriculares y controles de graves y agudos completan las características del proyecto, el cual ha sido diseñado y puesto en funcionamiento por el autor, siguiendo las amables sugerencias de Adolfo, EA4TH.

2.- DESCRIPCIÓN.

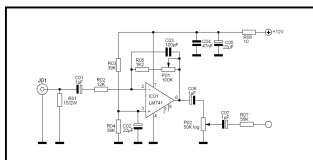


En la figura número uno se puede ver el esquema de bloques del Mezclador. Dispone de cuatro circuitos de entrada para poder conectar hasta un máximo de cuatro equipos, transceptores, receptores, scanner, etc.

La señal procedente de estas cuatro entradas pasan a un circuito de mezcla donde se combinan y al que le sigue un circuito corrector de tono, con controles de Graves y Agudos, para, eventualmente, corregir diferentes respuestas de frecuencia de los auriculares que se utilicen. A continuación se encuentra una etapa amplificadora de potencia capaz de mover sin dificultad un altavoz de tamaño mediano y por supuesto, unos auriculares. Una fuente de alimentación proporciona una tensión estabilizada de 12 voltios para el funcionamiento del circuito. Para un mejor estudio del

circuito, el esquema se ha dividido en las mismas secciones indicadas en el esquema de bloques.

2.1.- CIRCUITO DE ENTRADA.



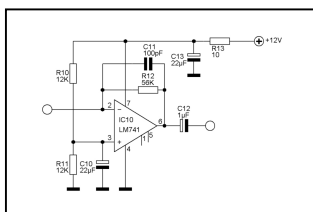
La figura número dos nos muestra la etapa de entrada, que está construida alrededor de un amplificador operacional del tipo LM741. La señal procedente de la salida de altavoz del correspondiente equipo se aplica a la entrada del circuito en donde se encuentra una resistencia de bajo valor que ofrece una cierta carga a la etapa de salida del transceptor. En el prototipo se ha utilizado una resistencia de 15 ohm 2 vatios, disponible en ese momento. Cualquier resistencia entre 10 y 100 ohm cumplirá su cometido perfectamente.

La señal de entrada se aplica, a través del condensador C01 y la resistencia R02, a la entrada inversora del amplificador operacional IC01, LM741. La ganancia de este paso está determinada por la relación entre la resistencia R02 y el conjunto formado por el potenciómetro ajustable P01 y la resistencia R05. Mediante este potenciómetro podemos ajustar la ganancia de este paso hasta un máximo de 10 aproximadamente. El condensador C03 limita el ancho de banda del circuito para reducir el posible efecto de la R.F. presente en la estación.

El divisor de tensión formado por las resistencias R03 y R04 proporciona la tensión de polarización de la entrada no inversora del operacional IC01. Esta tensión está desacoplada y filtrada mediante el condensador C02. La alimentación de este paso se realiza a través de la resistencia R06 y está desacoplada mediante los condensadores C04 y C05.

La señal de salida se lleva mediante el condensador C06 al potenciómetro P02, que se encarga de regular su nivel para enviarla al circuito mezclador a través del condensador C07 y la resistencia R07.

2.2.- CIRCUITO DE MEZCLA.

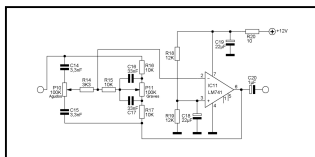


La figura número tres nos muestra el circuito de mezcla, que utiliza como elemento activo un amplificador operacional del tipo LM741. Las señales procedentes de los circuitos de entrada se mezclan en la entrada inversora del amplificador operacional, cuya ganancia es aproximadamente la unidad.

El divisor de tensión formado por las resistencias R10 y R11 establece la tensión de polarización de la entrada no inversora del amplificador operacional IC10. Esta tensión está desacoplada y filtrada mediante el condensador C10, mientras que la alimentación de este paso se realiza a través de la resistencia R13 desacoplada mediante el condensador C13. Del mismo modo que en las etapas de entrada, el condensador C11 limita el ancho de banda del circuito para reducir el posible efecto de la R.F. presente en la estación.

Las distintas señales, una vez mezcladas se envían al circuito corrector de tonos a través del condensador C12.

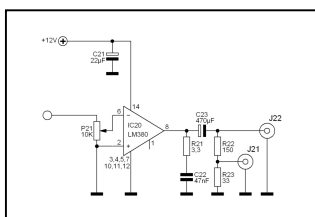
2.3.- CONTROL DE TONO.



Debido a la distinta respuesta de frecuencia que pueda tener el altavoz o los auriculares empleados, así como diversas condiciones de recepción, ruidos de banda, etc, puede ser necesario en algunos momentos regular la tonalidad de la señal de escucha. Esto se realiza mediante el circuito corrector de tonos, cuyo esquema se puede ver en la figura número cuatro. Este circuito también utiliza como elemento activo un amplificador operacional del tipo LM741, modelo muy corriente que se encuentra con facilidad en los comercios de electrónica. El control de tonalidad se realiza mediante los dos potenciómetros, P10 para los agudos y P11 para los graves y los componentes asociados. Esta red se encuentra conectada entre la salida del operacional IC11 y su entrada inversora, patilla número dos.

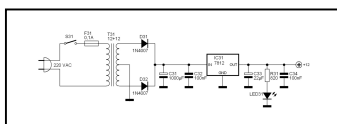
La tensión de polarización de la entrada no inversora del amplificador operacional IC11 se establece mediante el divisor de tensión formado por las resistencias R18 y R19. Esta tensión está desacoplada y filtrada mediante el condensador C18, mientras que la alimentación de este paso se realiza a través de la resistencia R20 desacoplada mediante el condensador C19.

2.4.- CIRCUITO DE SALIDA.



Por último, las señales mezcladas y, si es preciso, corregida su tonalidad, se envían a la etapa de salida que está formada por el circuito integrado amplificador de potencia LM380 y los componentes asociados. La figura número cinco nos muestra el esquema eléctrico de esta etapa. La señal de entrada se aplica a la patilla número seis una vez dosificada por el potenciómetro ajustable P21. La salida se aplica a través del condensador C23 al conector J22 donde podemos conectar un altavoz. La misma señal de salida, una vez atenuada por el divisor formado por las resistencias R22 y R23, se envía al conector J21 para la conexión de unos auriculares. La tensión de alimentación se aplica a este paso filtrada por el condensador C21.

2.5.- FUENTE DE ALIMENTACIÓN.



Todo el montaje se alimenta con una tensión estabilizada de 12 voltios suministrada por la fuente de alimentación cuyo esquema podemos ver en la figura número seis. La tensión de 220 voltios de red se aplica al primario del transformador T31 a través del interruptor S31 y el fusible F31. El secundario de este transformador proporciona una tensión de 12 + 12 voltios, que una vez rectificada por los diodos D31 y D32 se aplica al condensador electrolítico C31 para su filtraje. Esta tensión sin estabilizar pasa

por el regulador IC31, LM7812, en cuya salida tenemos una tensión de 12 voltios estabilizados.

Los condensadores C32, C33 y C34 filtran las posibles componentes de alta frecuencia. Un diodo LED alimentado por la resistencia R31 no dará indicación del funcionamiento de la fuente.

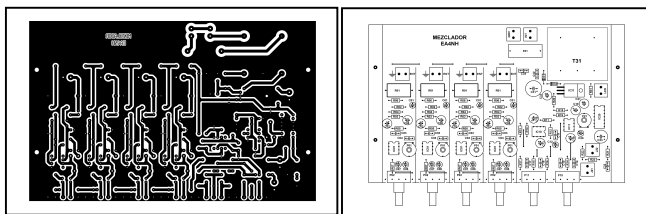
3.- CONSTRUCCIÓN.

Para la construcción del mezclador necesitamos los siguientes componentes.

C01	1 μ F
C02	22 μ F
C03	100pF
C04	47nF
C05	22 μ F
C06	1 μ F
C07	1 μ F
C10	22 μ F
C11	100pF
C12	1 μ F
C13	22 μ F
C14	3,3nF
C15	3,3nF
C16	33nF
C17	33nF
C18	22 μ F
C19	22 μ F
C20	1 μ F
C21	22 μ F
C22	47nF
C23	470 μ F
C31	1000 μ F
C32	100nF
C33	22 μ F
C34	100nF
D31	1N4007
D32	1N4007
F31	0,1A
IC01	LM741
IC10	LM741
IC11	LM741
IC20	LM380
IC31	7812
J01	JACK
J21	JACK
J22	JACK
LED31	LED

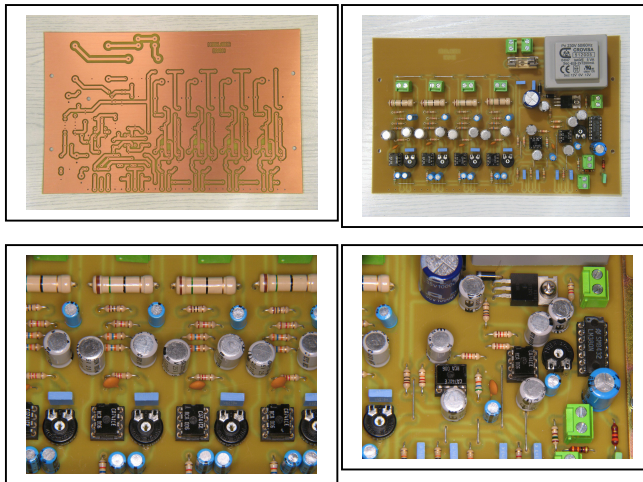
P01	100K
P02	50K log
P10	100K
P11	100K
P21	10K
PL1	220 VAC
R01	15/2W
R02	12K
R03	39K
R04	39K
R05	1K2
R06	10
R07	56K
R10	12K
R11	12K
R12	56K
R13	10
R14	3K3
R15	10K
R16	10K
R17	10K
R18	12K
R19	12K
R20	10
R21	3,3
R22	150
R23	47
R31	820
S31	Interruptor
T31	12+12

Así mismo es preciso una caja metálica Retex modelo Solbox RS-12, con unas dimensiones de 200 mm de ancho, 140 mm de fondo y 80 mm de alto. Para la conexión con los equipos se emplean seis conectores jack hembra de 3,5 mm y los correspondientes conectores macho. Nueve clemas para circuito impreso de dos polos, un portafusible, un cable de red, un soporte para el diodo LED y seis botones de mando completan los materiales necesarios.



En el prototipo se han dispuesto cuatro canales de entrada, por lo que habrá que multiplicar por cuatro los componentes correspondientes al circuito de entrada. Es posible utilizar un menor número de canales de

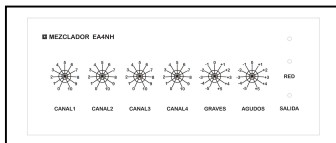
entrada dejando sin montar los componentes que no se necesiten. En caso de necesitar mayor número de canales de entrada es fácil modificar el circuito impreso para acomodar el mayor número de componentes. En este caso será preciso utilizar una caja de mayores dimensiones que la indicada.



Para la construcción del mezclador utilizaremos un circuito impreso cuya plantilla se puede ver en la figura número siete. En la figura número ocho tenemos la disposición de los

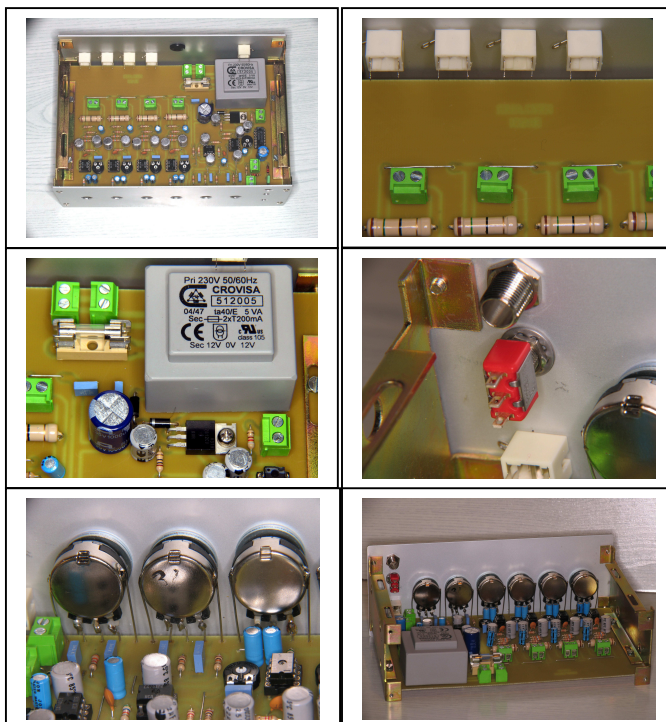
componentes sobre la placa de circuito impreso y en la figura número nueve la placa de circuito impreso dispuesta para el montaje. Las medidas de la placa de circuito impreso son 193 mm x 122 mm.

Una vez en posesión de todos los componentes procederemos al montaje del mezclador. Como paso previo realizaremos los trece puentes que se indican en la figura número ocho. A continuación colocaremos y soldaremos el resto de los componentes, resistencias, condensadores, terminando con los de mayor tamaño, clemas transformador. La figura número diez nos muestra la placa con todos los componentes montados y las figuras número once y doce unos detalles del montaje.



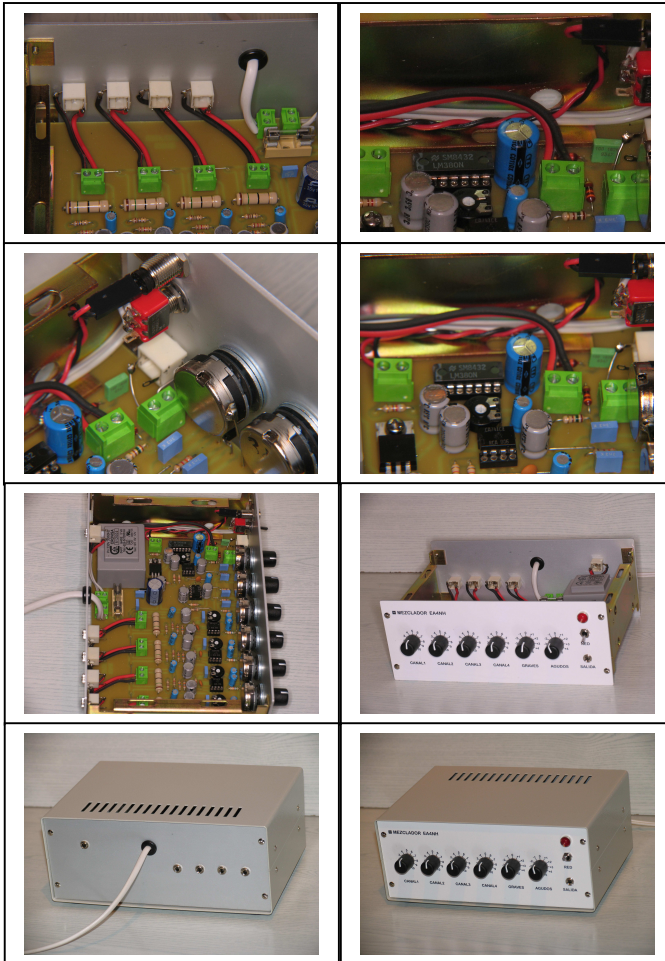
Seguidamente prepararemos la carátula frontal que nos servirá para marcar los taladros para los potenciómetros y los demás elementos que se fijarán al frente de la caja. En la figura número trece

podemos ver esta carátula cuyas dimensiones son 198 mm x 88 mm y que se ha realizado con papel fotográfico en una impresora de inyección de tinta.



Con los paneles anterior y posterior mecanizados, fijaremos la placa de circuito impreso al bastidor de la caja con cuatro tornillos de rosca M3 y cinco milímetros de longitud y sus correspondientes tuerca. En las figuras catorce a diecisiete tenemos la placa sujeta al bastidor de la caja, así como detalles del montaje de los conectores del panel posterior, interruptor de red y soporte para el diodo LED.

A continuación procederemos al montaje de los potenciómetros, en cuyos terminales habremos soldado



previamente unos trozos de hilo desnudo de longitud suficiente. Fijaremos la carátula sobre el panel frontal utilizando algún pegamento que bien puede ser un tipo que se vende en forma de spray y que se utiliza para el pegado de fotografías. Con una cuchilla u otro instrumento recortaremos la carátula en las zonas correspondientes a los distintos taladros.

Con el panel frontal así preparado sujetaremos los potenciómetros y a continuación introduciremos los hilos que previamente hemos soldado a los potenciómetros por los taladros correspondientes de la placa de circuito impreso. Una vez completada esta operación fijaremos el panel frontal al bastidor de la caja y procederemos a soldar los

mencionados hilos, cortando a continuación el sobrante. Con otros trozos de hilo desnudo soldaremos la carcasa metálica de los potenciómetros a la masa general de la placa, utilizando los taladros dispuestos al efecto. Las figuras número dieciocho a veinticinco nos muestran diversas fases del montaje de los potenciómetros así como del cableado de los distintos elementos.

Finalmente, en las figuras número veintiséis y veintisiete podemos ver el prototipo terminado y listo para su puesta en funcionamiento.

4.- OPERACIÓN.

Cada canal de entrada tiene un potenciómetro ajustable que permite variar su ganancia dentro de unos amplios límites. Así mismo, es posible regular la señal de entrada al paso final mediante otro potenciómetro ajustable. Antes de poner en funcionamiento el mezclador colocaremos todos los potenciómetros, incluidos los del panel frontal, en su posición media. Interconectaremos el mezclador con los equipos utilizando unos trozos de cable blindado y conectores jack macho de 3,5 mm que es conector normalmente utilizado para la salida de altavoz en los equipos de radioaficionado.

Conectaremos un altavoz en el conector trasero o unos auriculares en el conector delantero y encenderemos el mezclador y los equipos, accionando el mando de volumen correspondiente para tener un nivel de audio adecuado. Si

es necesario, se puede retocar el nivel de cada entrada con el correspondiente potenciómetro ajustable.

El conector del panel frontal para la conexión de los auriculares deberá ser un tipo adecuado a los auriculares que se dispongan. Para las pruebas del prototipo se han usado unos auriculares normalmente utilizados en los ordenadores PC, por lo que el conector hembra del panel frontal es un tipo estéreo con las dos salidas unidas.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se describe la construcción de un mezclador para su utilización en el cuarto de la radio. Este montaje permite mezclar las señales de audio procedentes de hasta cuatro equipos y enviarlas a un único altavoz. Tiene una salida para conectar unos auriculares para una escucha silenciosa y dispone de controles de graves y agudos para regular la tonalidad de las señales recibidas. El montaje se realiza sobre una única placa de circuito impreso y se utilizan componentes normales y fáciles de adquirir en los comercios dedicados a la venta de componentes electrónicos.

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 de bloques.

Figura número dos.
Esquema etapa de entrada.

Figura número tres.
Esquema etapa de mezcla.

Figura número cuatro.
Esquema etapa de tonos.

Figura número cinco.
Esquema etapa de salida.

Figura número seis.
Esquema fuente de alimentación.

Figura número siete.
Plantilla circuito impreso.

Figura número ocho.
Disposición de componentes.

Figura número nueve.
Placa circuito impreso.

Figura número diez.
Componentes montados.

Figura número once.
Etapas de entrada.

Figura número doce.
Mezcla, tonos, salida, alimentación.

Figura número trece.
Carátula frontal.

Figura número catorce.
Placa sobre bastidor.

Figura número quince.
Detalle. Clemas de entrada.

Figura número dieciséis.
Detalle. Alimentación.

Figura número diecisiete.

Detalle. Interruptor. LED.

Figura número dieciocho.
Conexionado de los potenciómetros.

Figura número diecinueve.
Aspecto general.

Figura número veinte.
Conexionado entradas y red.

Figura número veintiuno.
Detalle. Salidas.

Figura número veintidós.
Detalle. Salidas.

Figura número veintitrés.
Detalle. Salidas.

Figura número veinticuatro.
Aspecto general.

Figura número veinticinco.
Aspecto general.

Figura número veintiséis.
Vista posterior.

Figura número veintisiete.
Prototipo terminado.