



# MEZCLADOR ESTÉREO

Las posibilidades de creación de efectos musicales y la distribución controlada de diferentes fuentes de sonido hacen que los mezcladores sean dispositivos ampliamente utilizados, tanto por técnicos como por aficionados. Aquí proponemos un mezclador estéreo de tres canales y entrada de micrófono independiente con prestaciones bastantes compensadas para que pueda ser utilizado tanto por profesionales, para controlar el sonido en pequeñas salas, como por aficionados, para mezclar diferentes fuentes de sonido.

Un **mezclador**, como casi todo el mundo sabe, es un dispositivo que permite mezclar **varias** señales de audio procedentes de diferentes fuentes, tales como micrófonos, receptores de **radio**, reproductores **CD/DVD**, reproductores **MP3**, **ipod**, **ordenadores personales**, etc.

La característica principal de un **mezclador** es permitir la **manipulación** de las señales conectadas en sus entradas, realizando sobre cada fuente de sonido todas las intervenciones necesarias para una correcta formación del sonido final, esto es, regulación de **volumen**, control de los **tonos**, **filtrado**, **ecualización**, e, incluso, generación de **efectos especiales**.

De esta forma es posible, por ejemplo, **diluir** el paso entre una pieza musical y otra, **mezclar voz e instrumentos musicales** o **superponer sonidos y canciones** para crear **efectos sonoros**.

Dadas sus características un mezclador es un dispositivo indispensable en el mundo del sonido, donde se utiliza muchísimo por los **técnicos de sonido** durante los **conciertos en directo** (para optimizar las señales procedentes de diferentes instrumentos), por los **DJ** (para explotar sus posibilidades creativas haciendo mezclas) y para **sonorizar pequeñas salas** que dispongan de varias fuentes de sonido.

Con el **Mezclador estéreo de tres canales** que presentamos en este artículo los aficionados a la música pueden animar fiestas y reuniones con los amigos, creando un ambiente de discoteca al disponer de **varias entradas de sonido** y **múltiples controles**, incluidos **efectos especiales**.

Además de los **tres potenciómetros deslizantes** utilizados para regular el **nivel** de las señales de entrada el mezclador incluye **control de tonos independiente** para cada uno de los tres canales y de **función de pre-escucha**, que permite escuchar de forma independiente el sonido de cada una de las entradas.

El volumen de salida se controla a través de dos **Vu-Meter analógicos de precisión**.

Por otro lado, conectando la **salida** del mezclador a la **tarjeta de sonido** de un **ordenador personal** se pueden **grabar** los sonidos generados en el disco duro para **generar archivos MP3** o para grabar un **CD-Audio**.

Por supuesto se puede conectar un **micrófono**, a la entrada **MIC**, y **varios instrumentos musicales** al Mezclador y mandar la señal de **salida** a un **amplificador de potencia**.

Las aplicaciones de este instrumento no se limitan al campo musical. Pueden resultar interesantes, por ejemplo, para **editar el sonido** de las grabaciones realizadas con **cámaras de video**, enriqueciendo el sonido registrado con **comentarios adicionales** o **piezas musicales de fondo**.

## de 3 CANALES

Sin duda el número de aplicaciones de este dispositivo es muy amplio. Conectando a la **entrada MIC** del mezclador un **micrófono**, y a **dos canales** de entrada una **guitarra eléctrica** y un **reproductor MP3** con una base rítmica se pueden hacer auténticas composiciones musicales propias.

No solo se puede utilizar para editar las grabaciones de video, también se puede utilizar durante las **proyecciones de películas y diapositivas** para incluir temas musicales de fondo y realizar comentarios hablados utilizando un micrófono.

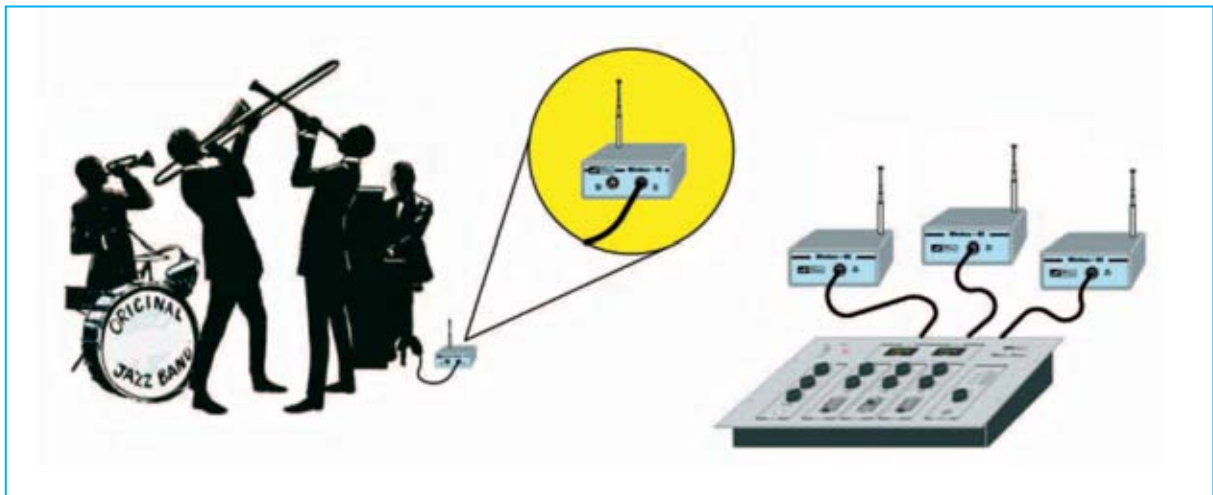


Fig.1 Conectando a los canales de entrada del Mezclador nuestros Receptores LX.1491 y a cada instrumento musical el correspondiente Transmisor LX.1490 se pueden mezclar las señales de audio sin necesidad de conectar cables entre los instrumentos y el Mezclador.

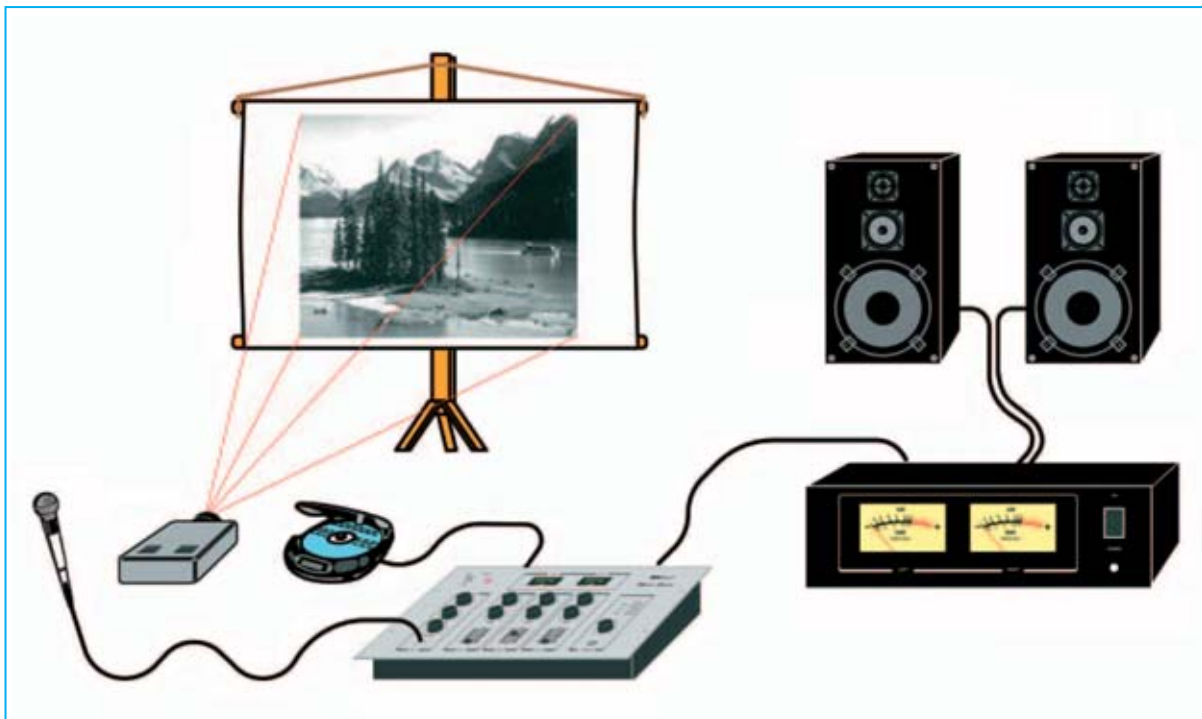


Fig.2 Conectado un micrófono a la entrada MIC del Mezclador, un reproductor de CD a una de las entradas y la salida del Mezclador a un equipo Hi-Fi se pueden sonorizar películas y diapositivas, añadiendo comentarios hablados y fondos musicales.



Fig.3 Los apasionados del karaoke pueden conectar, además del micrófono, un reproductor MP3 con una base pregrabada y la salida del Mezclador a la tarjeta de sonido de un ordenador personal. De esta forma además de oír las ejecuciones se pueden grabar en el PC y convertirlas a cualquier formato (MP3, CD-Audio, etc.).



Fig.4 Con el Mezclador se pueden realizar innumerables aplicaciones. Utilizando nuestro Excitador FM KM.1619 y el amplificador Lineal LX.1636 se puede montar, con las pertinentes autorizaciones, una pequeña emisora de radio FM.

Como última aplicación que proponemos, sin duda existen muchas más, se puede utilizar en conjunto con un **excitador FM**, como el **KM.1619** (revista **Nº247**), y un **Lineal**, como el **LX.1636** (revista **Nº254**), para realizar una pequeña **emisora privada de radio FM** y difundir así el sonido controlado por el Mezclador.

Por supuesto en este caso hay que tener en cuenta la potencia de la emisión, y solicitar, si se precisa, la **Licencia de emisión** correspondiente.

## ESQUEMA ELÉCTRICO

Comenzamos la descripción del esquema eléctrico por el **circuito de entrada** del mezclador.

Como se puede observar en la Fig.7, el Mezclador dispone de **tres entradas**, referenciadas como **CH1-CH2-CH3**. Estas entradas son **estéreo**, por lo que se desdoblan en dos canales, **izquierdo** y **derecho** (Left / Right).

Puesto que las tres entradas son exactamente **iguales**, y buscando hacer la descripción más clara y sencilla, vamos a detallar el funcionamiento de una única entrada, la correspondiente a **CH1**.

Además, puesto que también los canales **izquierdo** y **derecho** son exactamente **iguales** entre sí, vamos a detallar únicamente funcionamiento del canal **izquierdo** (Left).

La señal procedente de la **fuentes de audio** es mandada a través del **conector jack de entrada**

(**CONN.1**) al circuito de **desacoplamiento** formado por el condensador **C1** y por la resistencia **R1**.

De aquí la señal llega al **potenciómetro deslizante de 100 kilohmios (R3/A)**, utilizado para regular el **nivel** de la señal de entrada. La señal obtenida del cursor de este potenciómetro se aplica a la entrada **inversora** del operacional **IC1/A**, incluido en un **NE.5532**.

La entrada **inversora** de **IC1/A** está conectada, mediante el condensador **C4**, al terminal de salida del operacional, mientras que la entrada **no inversora** está conectada a **masa**. Esta configuración de **IC1/A** permite utilizar el potenciómetro **R3/A** como si se tratara de un potenciómetro **logarítmico**.

Cuando el potenciómetro está ajustado al **mínimo** la **ganancia** del circuito de entrada es igual a **0**, por lo tanto en la **salida** de **IC1/A** la tensión es **0**. En cambio, si el potenciómetro está ajustado al **máximo** obtendremos una señal cuya amplitud resulta **amplificada** unas **10 veces**.

A las entradas **CH1-CH2-CH3** se pueden conectar señales procedentes de las siguientes fuentes de sonido:

- **Instrumentos musicales** activos preamplificados, por ejemplo una **guitarra eléctrica**, un **bajo** o un **teclado**.
- **Sintonizador de radio**.
- **Reproductores CD/DVD**.
- **Reproductores MP3**.
- **Ipod**.

- Grabadoras.
- Ordenadores personales (tarjeta de sonido).

La señal procedente de **micrófonos** se conecta a una entrada específica adicional (**MIC**) que incluye un **preamplificador** para micrófonos.

Si se quiere mezclar la señal de audio procedente de **pletinas (tocadiscos)** hay que tener en cuenta que **no** se pueden **conectar directamente** a las entradas, ya que tienen que ser previamente **ecualizadas** con el estándar **RIAA**. En este caso hay que conectar entre la salida del tocadiscos y la entrada del mezclador un **ecualizador RIAA**, como nuestro **LX.1357** (revista N°174), que además incluye **filtro anti-ruido**.

La señal presente en la **salida** de **IC1/A** se lleva a la etapa de **control de tonos**, que consiste en un **filtro paso-alto**, formado por las resistencias **R8-R9/A** y por los condensadores **C7-C13**, y por un **filtro paso-bajo**, formado por las resistencias **R4-R7-R12-R6/A** y por los condensadores **C9-C11**.

Los potenciómetros **R6/A** y **R9/A** permiten **enfatar** o **atenuar**, respectivamente, los **bajos** y los **agudos** en **+/- 20 dB**.

El operacional **IC2/A** tiene la función de **adaptador de impedancia**, su **ganancia** es **1**. La señal presente en su salida se aplica, mediante la resistencia **R16**, al **nudo sumador** que confluye en la entrada **inversora** de **IC8/A**. En este terminal **convergen** todas las señales procedentes de los **canales izquierdos** (Left) de los tres circuitos de entrada correspondientes a **CH1-CH2-CH3**.

En el terminal de **salida** de **IC8/A** se obtiene la señal resultante de la mezcla de todos los **canales izquierdos**, que mediante la resistencia **R57**, es aplicada a la toma **BF** de **salida** referenciada con la letra **L** (Left).

La señal de **salida** de **IC8/A** también se aplica al operacional **IC7/A** para mandarse al **Vu-Meter** correspondiente al canal **izquierdo**.

En el terminal de **salida** de **IC8/B** se obtiene la señal resultante de la mezcla de todos los **canales derechos**, que mediante la resistencia **R58**, es aplicada a la toma **BF** de **salida** referenciada con la letra **R** (Right).

La señal de **salida** de **IC8/B** también se aplica al operacional **IC7/B** para mandarse al **Vu-Meter** correspondiente al canal **derecho**.

Fig.5 Conexiones del integrado 78L05, vistas desde abajo, y del integrado NE.5532, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la izquierda.

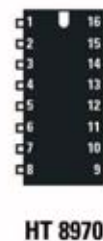
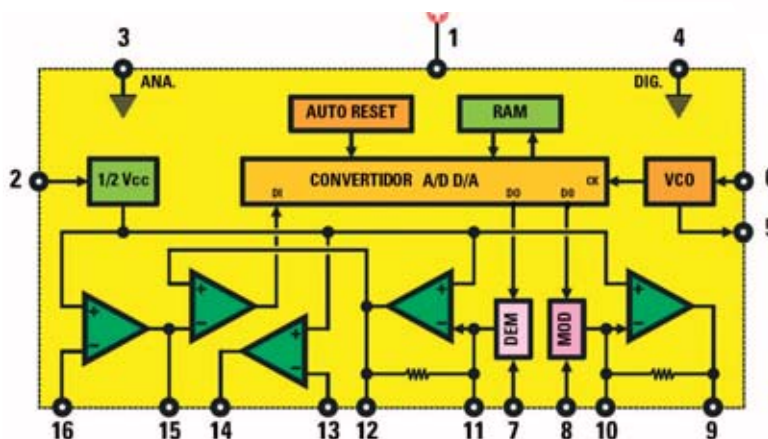
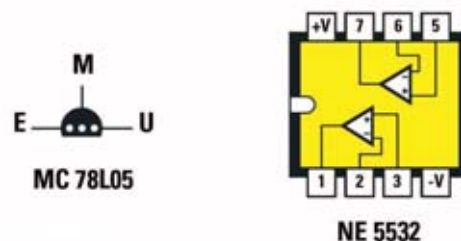
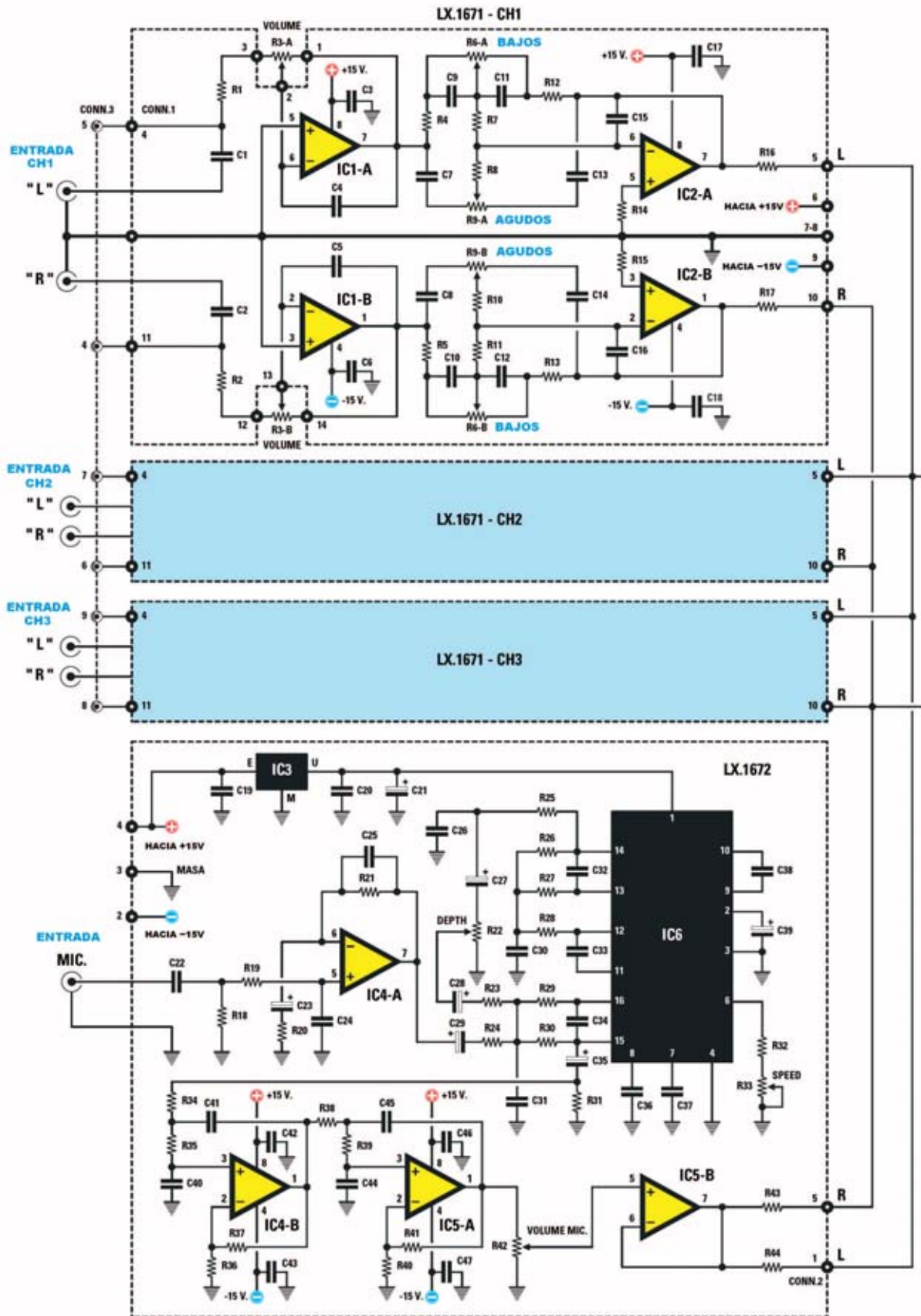


Fig.6 Esquema de bloques y conexiones del integrado HT8970, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la parte superior.

## LISTA DE COMPONENTES LX.1670-LX.1671-LX.1672-LX.1673-LX.1674

R1-R2 = 10.000 ohmios	C3 = 100.000 pF poliéster
R3 = Doble potenciómetro 100.000 ohmios	C4-C5 = 22 pF cerámicos
R4-R5 = 10.000 ohmios	C6 = 100.000 pF poliéster
R6 = Doble potenciómetro 100.000 ohmios	C7 a C14 = 3.300 pF poliéster
R7 = 10.000 ohmios	C15-C16 = 22 pF cerámicos
R8 = 3.300 ohmios	C17-C18 = 100.000 pF poliéster
R9 = Doble potenciómetro 100.000 ohmios	C19-C20 = 100.000 pF poliéster
R10 = 3.300 ohmios	C21 = 47 microF. electrolítico
R11-R12-R13 = 10.000 ohmios	C22 = 100.000 pF poliéster
R14-R15 = 68.000 ohmios	C23 = 10 microF. electrolítico
R16-R17 = 100.000 ohmios	C24 = 330 pF cerámico
R18 = 47.000 ohmios	C25 = 100 pF cerámico
R19 = 10.000 ohmios	C26 = 33.000 pF poliéster
R20 = 470 ohmios	C27 a C29 = 10 microF. electrolíticos
R21 = 47.000 ohmios	C30 = 560 pF cerámico
R22 = Potenciómetro 100.000 ohmios	C31 = 5.600 pF poliéster
R23-R24 = 15.000 ohmios	C32 = 560 pF cerámico
R25 = 12.000 ohmios	C33 = 47.000 pF poliéster
R26 = 15.000 ohmios	C34 = 560 pF cerámico
R27-R28-R29 = 10.000 ohmios	C35 = 10 microF. electrolítico
R30 = 12.000 ohmios	C36-C37 = 100.000 pF poliéster
R31 = 100.000 ohmios	C38 = 47.000 pF poliéster
R32 = 2.200 ohmios	C39 = 47 microF. electrolítico
R33 = Potenciómetro 100.000 ohmios	C40-C41 = 3.300 pF poliéster
R34-R35 = 18.000 ohmios	C42-C43 = 100.000 pF poliéster
R36 = 15.000 ohmios	C44-C45 = 3.300 pF poliéster
R37 = 2.200 ohmios	C46-C47 = 100.000 pF poliéster
R38-R39 = 18.000 ohmios	C48-C53 = 100.000 pF poliéster
R40 = 18.000 ohmios	C54 = 22 pF cerámico
R41 = 2.200 ohmios	C55-C56 = 100.000 pF poliéster
R42 = Potenciómetro 100.000 ohmios	C57 = 22 pF cerámico
R43-R44 = 100.000 ohmios	C58-C59 = 22 pF cerámicos
R45 = 10.000 ohmios	C60-C61 = 47 microF. electrolíticos
R46-R47 = 1 megaohmio	C62-C63 = 3.300 pF poliéster
R48-R49 = 1.000 ohmios	DS1-DS4 = Diodos 1N.4150
R50-R51 = 1 megaohmio	IC1 = Integrado NE.5532
R52 = 10.000 ohmios	IC2 = Integrado NE.5532
R53 = 22.000 ohmios	IC3 = Integrado 78L05
R54 = 22.000 ohmios	IC4 = Integrado NE.5532
R55-R56 = 100.000 ohmios	IC5 = Integrado NE.5532
R57-R58 = 100 ohmios	IC6 = Integrado HT.8970
R59 a R64 = 10.000 ohmios	IC7 = Integrado NE.5532
R65 = Doble potenciómetro 100.000 ohmios	IC8 = Integrado NE.5532
R66-R67 = 10 ohmios	IC9 = Integrado NE.5532
R68-R69 = 100 ohmios	VU1-VU2 = Vu-Meter
C1-C2 = 1 microF. poliéster	S1 = Conmutador

Esta lista incluye los componentes correspondientes a las tarjetas LX.1670-LX.1671-LX.1672-LX.1673-LX.1674. Recordamos que para la realización de este proyecto es necesario utilizar 3 tarjetas de entrada LX.1671.



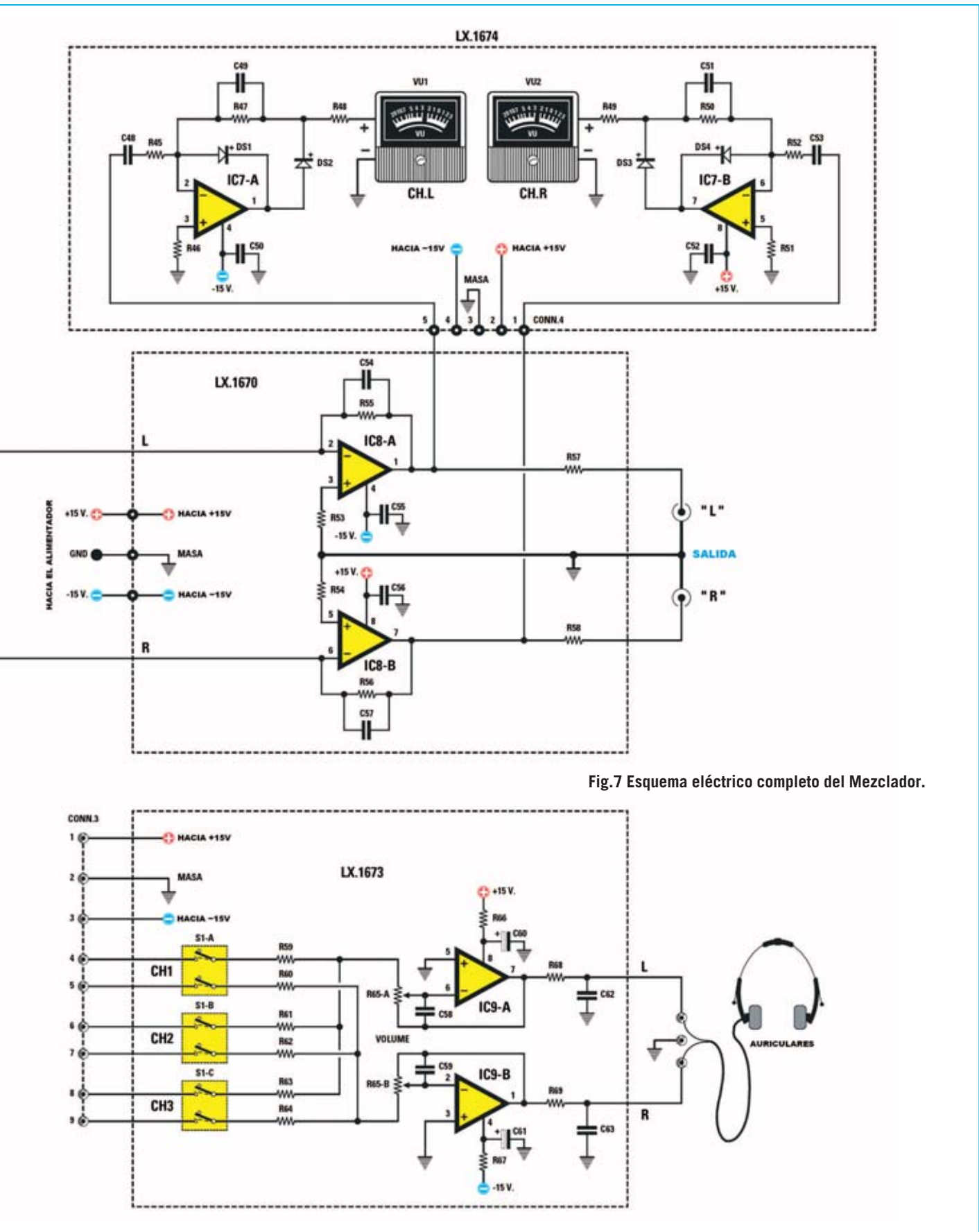


Fig.7 Esquema eléctrico completo del Mezclador.



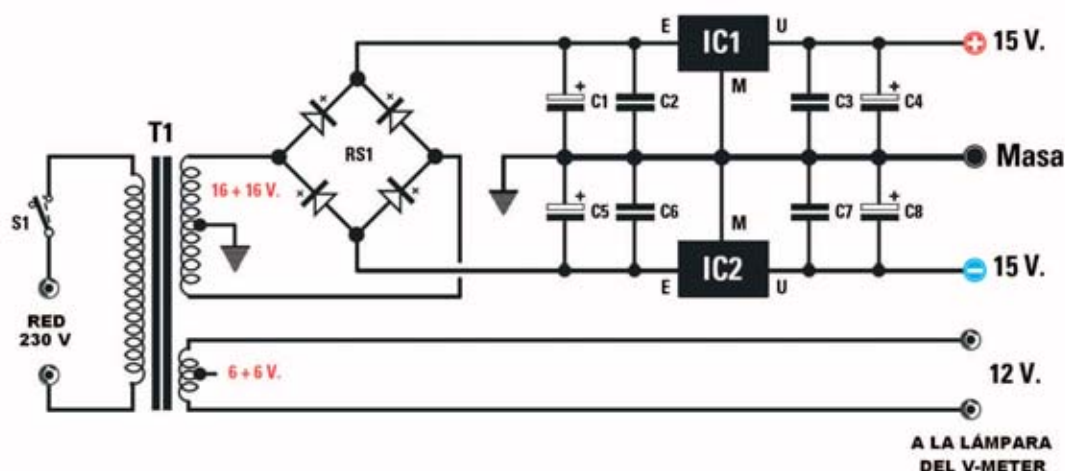


Fig.8 Esquema eléctrico de la etapa LX.1669, utilizada para alimentar el Mezclador.

En esta fase la señal es **amplificada** unas **100 veces**.

Como se ha indicado anteriormente la señal procedente de un **micrófono** tiene que aplicarse a la **entrada MIC** (ver Fig.7). De aquí la señal se manda a la entrada no **inversora** del operacional **IC4/A**, que procede a amplificarla unas **10 veces**.

Del terminal de **salida** de **IC4/A** la señal es mandada, mediante el condensador **C29** y la resistencia **R24**, a los terminales **15-16** de **IC6**, un integrado **HT8970**.

Este integrado ha sido desarrollado por **Holtek** para aplicaciones de **audio**. En nuestro caso se utiliza para generar el **efecto eco**.

En la Fig.6 se reproduce el **esquema de bloques** del integrado **HT8970**, en el que se pueden observar varios operacionales utilizados como **filtros** preamplificadores, un convertidor **A/D**, un convertidor **D/A** y un **VCO** (Oscilador Controlado en Tensión).

Además dispone de una **memoria RAM** de **20 Kibytes** que permite generar un **retardo** en la señal, seleccionable entre **30 y 330 milisegundos**.

La señal es aplicada al terminal **16** del **HT8970**, que corresponde a la entrada **inversora** de un amplificador operacional.

#### LISTA DE COMPONENTES LX.1669

- C1 = 1.000 microF. electrolítico
- C2 = 100.000 pF poliéster
- C3 = 100.000 pF poliéster
- C4 = 100 microF. electrolítico
- C5 = 1.000 microF. electrolítico
- C6 = 100.000 pF poliéster
- C7 = 100.000 pF poliéster
- C8 = 100 microF. electrolítico
- RS1 = Puente rectificador 100V 1A
- IC1 = Integrado L7815
- IC2 = Integrado MC7915
- T1 = Transformador 6W (T006.07) sec.16+16V 240mA - 6+6V 100mA
- S1 = Interruptor

Junto a las resistencias **R29-R30** y al condensador **C34**, conectados a los terminales **15-16**, este operacional constituye un **filtro paso-bajo** que tiene la función de eliminar todas las **frecuencias superiores** al espectro de audio.

El **efecto eco** se consigue efectuando, en un primer momento, una **conversión digital** de la señal de audio y almacenando todos los **valores binarios** obtenidos dentro de la **memoria RAM**.

La señal digitalizada se **reconvierte** de nuevo en **analógica** y es llevada a la **salida**. Entre las dos operaciones de conversión se introduce un tiempo de **retardo**, operación que provoca la aparición del **efecto eco**.



Fig.9 Aspecto del Alimentador LX.1669 con todos sus componentes montados. Este circuito se instala en la base del mueble fijándose con 4 separadores con base autoadhesiva (ver Fig.28).

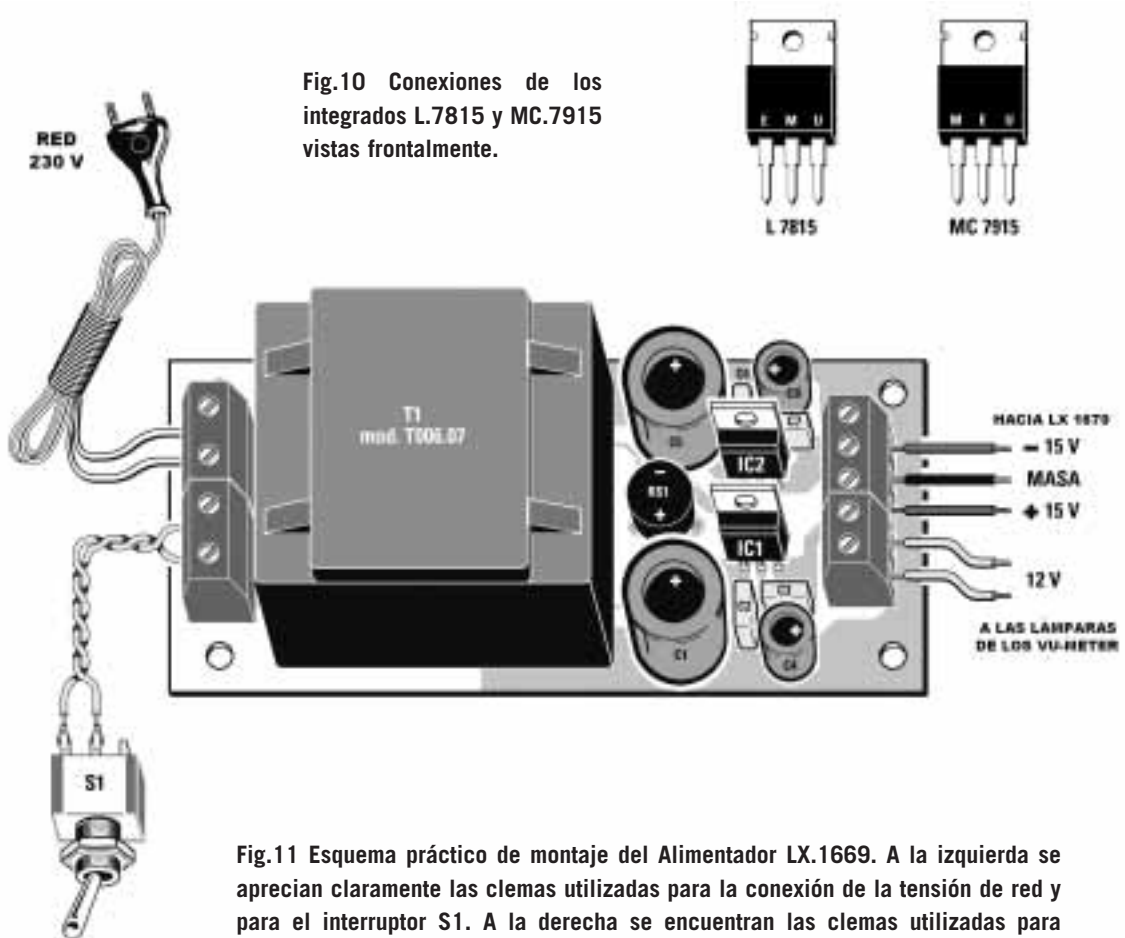


Fig.11 Esquema práctico de montaje del Alimentador LX.1669. A la izquierda se aprecian claramente las clemas utilizadas para la conexión de la tensión de red y para el interruptor S1. A la derecha se encuentran las clemas utilizadas para alimentar la tarjeta LX.1670 y las lámparas de los Vu-Meter.

Tanto la conversión **analógica-digital** como la conversión **digital-analógica** están controladas por el **VCO interno**.

Ajustando el potenciómetro **R33 (SPEED)** se puede variar la frecuencia de oscilación del **VCO** desde **2 MHz** a **22 MHz**. De esta forma se puede variar el tiempo de **retardo** del eco entre **30** y **330 milisegundos**.

La señal es **filtrada** mediante un amplificador operacional interno de **IC6**, junto a las resistencias **R26-R27** y al condensador **C32**. Posteriormente se aplica al terminal **16** de **IC6** mediante el potenciómetro **R22 (DEPTH)**, que corresponde a la "**profundidad del eco**", esto es a la regulación de la **amplitud** del efecto eco producido.

La señal de salida, obtenida del terminal **15** de **IC6**, es aplicada, mediante el condensador **C35**, al **filtro paso-bajo** de **24 dB/octava** formado por los integrados **IC4/A** e **IC5/A**, cuya función consiste en limpiar la señal de las frecuencias superiores a **5 KHz**.

El potenciómetro **R42 (VOLUME MIC)** permite regular del volumen correspondiente al micrófono. La señal, después de atravesar el integrado **IC5/B**, configurado como **adaptador de impedancia**, es mandada a los **dos canales** (izquierdo y derecho) de la **etapa mezcladora**, donde es mezclada junto a las señales procedentes de las tres entradas **CH1-CH2-CH3**.

En las entradas **CH1-CH2-CH3** hay conectados tres dobles interruptores, **S1/A**, **S1/B** y

**S1/C** (ver Fig.7), que permiten realizar una **pre-escucha** mediante unos **auriculares** de cada una de las tres señales de entrada.

La señal procedente de los tres canales **derechos** es aplicada, mediante el potenciómetro de regulación de volumen de los auriculares **R65/A**, al amplificador operacional **IC9/A**, mientras que la señal procedente de los tres canales **izquierdos** se aplica, mediante el potenciómetro **R65/B**, al amplificador operacional **IC9/B**.

Los potenciómetros **R65/A** y **R65/B** están integrados en un mismo eje, por lo que la regulación del volumen de los auriculares se realiza simultáneamente en los canales **izquierdo** y **derecho**.

Ambos operacionales están configurados para tener una **ganancia** de **10 veces**, por lo que a sus salidas se pueden conectar perfectamente unos **auriculares** de **32 ohmios**.

En cuanto al **circuito de alimentación** del mezclador (ver Fig.8) está formado por los componentes tradicionales para este tipo de etapas. El transformador **T1** tiene conectado a su primario el interruptor de encendido **S1**.

El **secundario** dispone de dos envolturas, una proporciona los **12 voltios** utilizados por las lámparas de retroiluminación de los **Vu-Meter**, y la otra, formada por una doble envoltura de **16+16 voltios / 240 miliamperios**, proporciona la tensión necesaria para alimentar todos los circuitos integrados del **mezclador**.



Fig.12 Fotografía del mueble contenedor del Mezclador visto por el lado posterior. A la izquierda se encuentran los dos conectores RCA correspondientes a la salida BF y, casi en el centro, los 6 conectores RCA correspondientes a los 3 canales estéreo de entrada (CH1-CH2-CH3).



Fig.13 Aspecto del mueble del Mezclador una vez concluido el montaje. Siguiendo las descripciones detalladas del artículo, apoyas con esquemas gráficos, el montaje de este dispositivo se revela sencillo e interesante.

La tensión obtenida de la doble envoltura de **16+16 voltios** se aplica al puente **RS1**, que **rectifica** la señal y la manda a los dos condensadores **C1-C5**.

Una vez **nivelada** la señal se aplica a dos reguladores de tensión, un **7815** y un **7915**, que permiten obtener, respectivamente, las tensiones de **+15 voltios** y **-15 voltios** necesarias para la alimentación de los operacionales.

## REALIZACIÓN PRÁCTICA

La realización práctica de este proyecto, al incluir el montaje de **8 circuitos impresos**, parece aparentemente compleja. Siguiendo las indicaciones detalladas a continuación se puede ver como realmente es **sencilla**, aunque algo **laboriosa**.

Aconsejamos montar en **primer lugar** el circuito impreso de la **tarjeta Bus LX.1670** (ver Fig.15), ya que se utiliza para centralizar las diferentes **señales** del Mezclador y porque aloja las tres tarjetas **LX.1671** correspondientes a los canales **CH1-CH2-CH3**.

El montaje puede comenzar por la instalación del **zócalo** para el integrado **IC8** y, a continuación, de las **resistencias**.

Acto seguido hay que soldar, en las posiciones asignadas por la serigrafía presente en el circuito impreso (recordamos una vez más que las fotografías carecen de ella ya que son prototipos), los dos **condensadores de poliéster (C55-C56)** y los dos **condensadores cerámicos (C54-C57)**.

Es el momento de instalar los **3 conectores hembra (CONN.1)** utilizados para conectar a la tarjeta Bus las tres **tarjetas LX.1671** correspondientes a los canales **CH1-CH2-CH3** (ver Fig.15).

Ahora ya se puede instalar, en su correspondiente zócalo, el **integrado IC8**, orientando hacia la **izquierda** su muesca de referencia en forma de **U**.

Acto seguido hay que soldar todos los **terminales tipo pin** utilizados para realizar las conexiones con el resto de **tarjetas** del Mezclador, con el Alimentador **LX.1669** (ver Figs.8-9-11) y con los dos **conectores RCA** correspondientes a las tomas **BF de salida**.

Para realizar las conexiones a las tomas **BF** hay que utilizar **cable apantallado con dos hilos internos** siguiendo el esquema de conexión mostrado en la Fig.15, tal y como se describe a continuación.

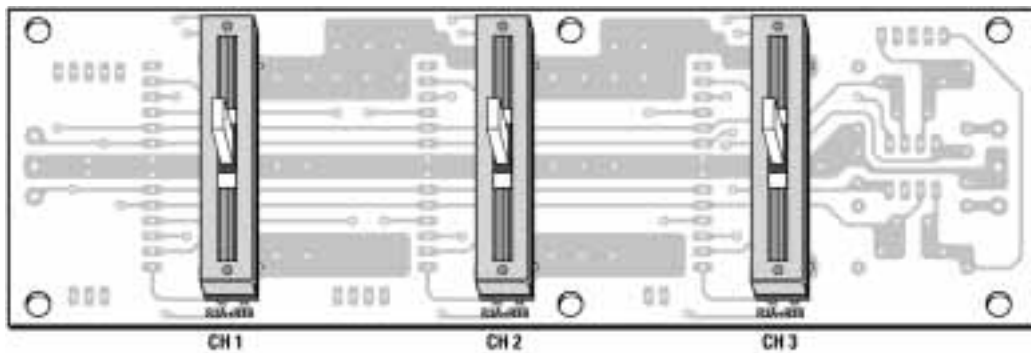


Fig.14 Esquema práctico de montaje de la tarjeta Bus LX.1670, vista por el lado de los dobles potenciómetros R3A+R3B utilizados para la regulación del nivel de entrada de la señal correspondiente a los 3 canales CH1-CH2-CH3 del Mezclador.

La **mall**a de protección del cable se ha de soldar al terminal de **masa** del circuito impreso, teniendo mucho cuidado en que no queden hilos sueltos, ya que podrían provocar cortocircuitos. En el otro extremo, el correspondiente a los conectores, la **mall**a se suelda al **terminal** conectado a la **carcasa** de los **conectores**.

Los **dos cables internos** se sueldan por un extremo al **circuito impreso** y, por el otro, a los **terminales centrales** de los **conectores RCA** de la señal **BF** de salida.

Por último solo queda **dar la vuelta** al circuito impreso y montar, en sus agujeros correspondientes, los **3 dobles potenciómetros deslizantes R3A+R3B** (ver Fig.14).

Una vez concluido el primer circuito impreso se puede pasar al montaje de los **tres circuitos** de entrada **LX.1671** (ver Fig.16), correspondientes a los canales **CH1-CH2-CH3**. Puesto que se trata de **3 circuitos completamente idénticos** solo vamos a describir el montaje de uno de ellos.

Aconsejamos comenzar el montaje con la instalación de los **zócalos** para los integrados **IC1-IC2** y con las **resistencias**, identificables por sus franjas de colores.

A continuación se puede proceder a la instalación de los **condensadores de poliéster**, de los **condensadores cerámicos** y del **conector macho de 14 terminales CONN.1**, todos en sus lugares correspondientes identificados en la serigrafía del circuito impreso.

Acto seguido hay que montar los **2 dobles potenciómetros R6/A-R6/B** y **R9/A-R9/B** e instalar, en sus correspondientes zócalos, los integrados **IC1** e **IC2**, orientando hacia **abajo** sus muescas de referencia en forma de **U**.

Por último hay que soldar, en la parte inferior izquierda (ver Fig.16), **3 terminales tipo pin** para conectar la tarjeta **LX.1671** a los **dos conectores RCA** correspondientes a la señal de **entrada** (canal izquierdo y canal derecho).

Para realizar la conexión de cada tarjeta a los correspondientes **conectores RCA** de entrada hay que utilizar **3 trozos de cable apantallado de 2 hilos** con la longitud suficiente para llegar a la parte trasera del mueble, lugar donde se instalarán los **conectores RCA** de **entrada** de los canales **CH1-CH2-CH3** (ver Fig.28).

Ha llegado el momento de realizar el montaje de la tarjeta **Eco** y **entrada de micrófono LX.1672** (ver Fig.17). Como de forma usual también aconsejamos comenzar con la instalación de los **zócalos** para los **integrados**, en este caso **IC4-IC5-IC6**, y continuar con el montaje de todas las **resistencias**.

Después se puede pasar a la instalación de los **condensadores de poliéster**, de los **condensadores cerámicos** y de los **condensadores electrolíticos**, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus terminales (el terminal **positivo** es más **largo** que el negativo).

Ahora se puede montar el integrado **IC3**, un integrado **78L05**, orientando la parte **plana** de su

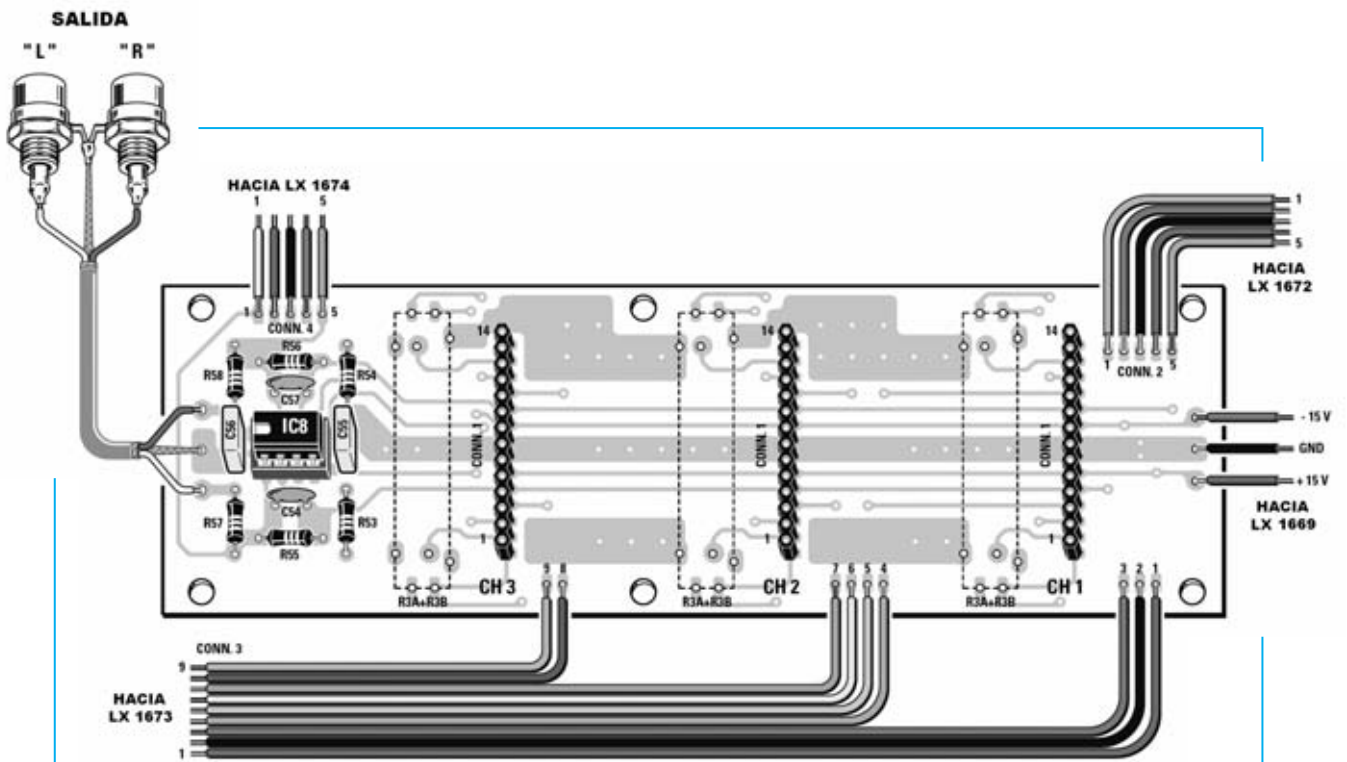


Fig.15 Esquema práctico de montaje de la tarjeta Bus LX.1670, vista por el lado de los componentes. Como se puede observar en este lado se montan los 3 conectores CONN.1 utilizados para instalar, en perpendicular, las 3 tarjetas LX.1671 a través de sus correspondientes conectores macho (ver Fig.26).

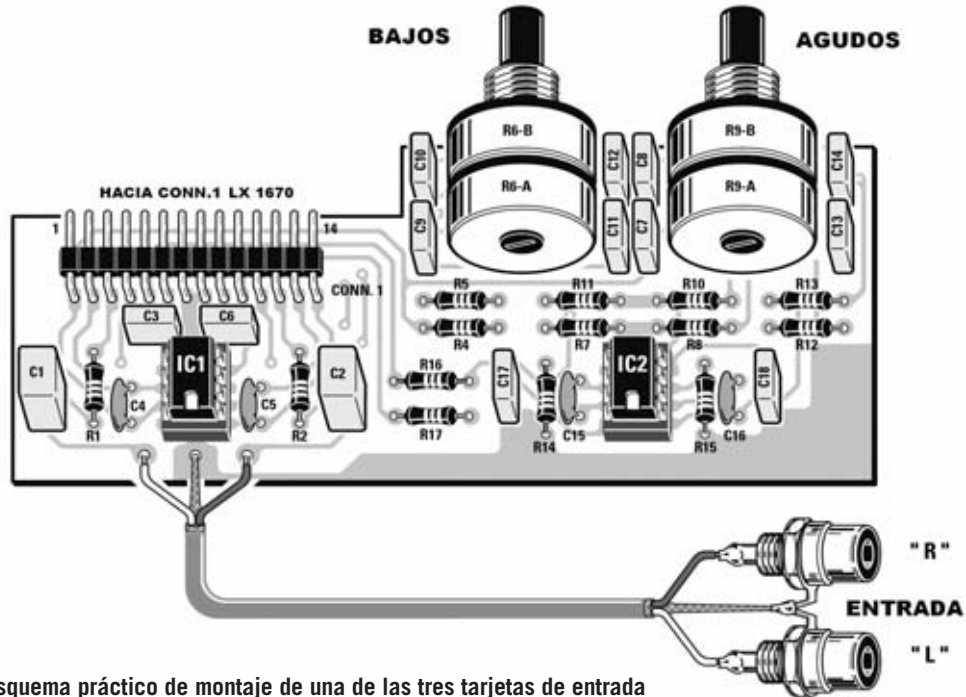


Fig.16 Esquema práctico de montaje de una de las tres tarjetas de entrada LX.1671. En la parte superior se encuentran los dos doubles potenciómetros R6-A/R6-B y R9-A/R9-B utilizados para el control de tonos (BAJOS/AGUDOS). En la parte inferior se encuentran los dos conectores RCA correspondientes a los dos canales (izquierdo y derecho) de la entrada BF.

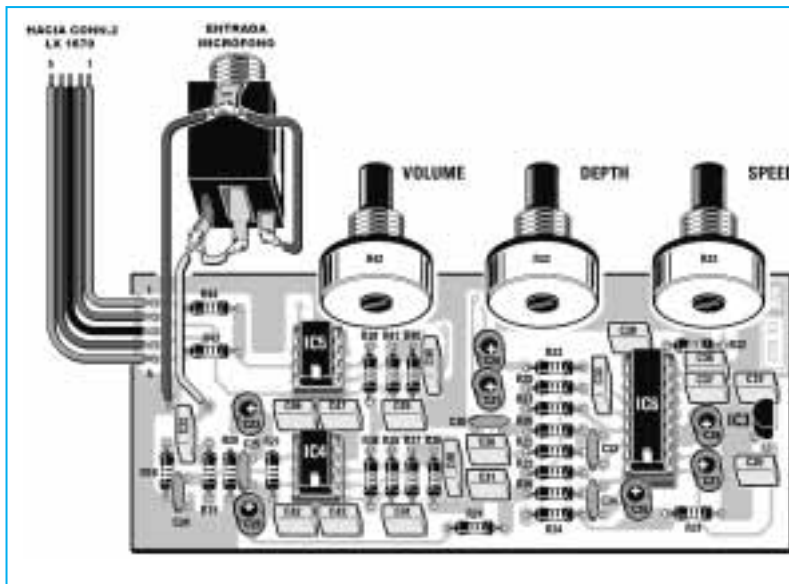


Fig.17 Tarjeta Eco y entrada de micrófono LX.1672. Los tres potenciómetros R22 (Depth), R33 (Speed) y R42 (Volume mic.) sirven, respectivamente, para regular la profundidad del eco, su retardo y el volumen de entrada del micrófono. El conector jack "ENTRADA MICRÓFONO" se instala en el panel frontal del mueble.

cuerpo hacia la **derecha**, e instalar, en sus zócalos correspondientes, los integrados **IC4-IC5-IC6**, orientando hacia **abajo** sus muescas de referencia en forma de **U**.

El montaje de este circuito impreso concluye con la instalación de los **3 potenciómetros R22-R33-R42**, de un trozo de **manguera de 5 hilos**, utilizado para la conexión con el circuito impreso **LX.1670**, y de **dos terminales tipo pin** utilizados para conectar el impreso al **conector jack de entrada de micrófono (MIC)** a través de dos cables, tal y como se muestra en la Fig.17.

Es el momento de pasar al montaje de la tarjeta de **Pre-escucha LX.1673** (ver Fig.18), instalando en primer lugar el **zócalo** para el integrado **IC9** y las **resistencias**.

A continuación se puede pasar al montaje de los **condensadores cerámicos**, de los **condensadores de poliéster** y de los **2 condensadores electrolíticos C60-C61**, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus terminales.

Acto seguido hay que instalar, en su zócalo correspondiente, el integrado **IC9**, orientando su muesca de referencia en forma de **U** hacia la **derecha**, y un trozo de **manguera de 9 hilos** necesaria para la conexión a la tarjeta **LX.1670** (ver inscripción "**HACIA CONN.3 LX.1670**" en la Fig.18).

El montaje continúa con la instalación del **conmutador** de dos circuitos y tres posiciones (**S1**)

utilizado para activar la **pre-escucha** de uno de los **tres canales** de entrada del Mezclador, y del **doble potenciómetro R65/A-R65/B**, utilizado para regular el **volumen**.

Para finalizar el montaje de este impreso hay que instalar, en su lado derecho, los **3 terminales tipo pin (L-R-M)** utilizados para montar el **conector jack** de los **auriculares**.

El siguiente circuito impreso a montar para la realización del Mezclador es el **LX.1674** (ver Fig.19), que corresponde a la **etapa Vu-Meter**.

Como suele ser habitual aconsejamos montar en primer lugar el **zócalo** para el integrado **IC7**, continuando con las **resistencias (R45 a R52)**, los **condensadores de poliéster** y los **4 diodos DS1-DS2-DS3-DS4**, orientando sus franjas **negras** de referencia tal como se muestra en el esquema de montaje práctico de la Fig.19.

A continuación hay que insertar, en su correspondiente zócalo, el integrado **IC7**, orientando hacia **arriba** su muesca de referencia en forma de **U**, y soldar un trozo de **manguera de 5 hilos** para efectuar la conexión con la tarjeta **LX.1670**, como así indica la inscripción "**HACIA CONN.4 LX.1670**".

Para finalizar el montaje de este circuito impreso hay que instalar los **dos Vu-Meter**, introduciendo sus terminales en los agujeros alargados del circuito impreso identificados por las inscripciones **VU1-VU2**, soldando posteriormente los terminales.

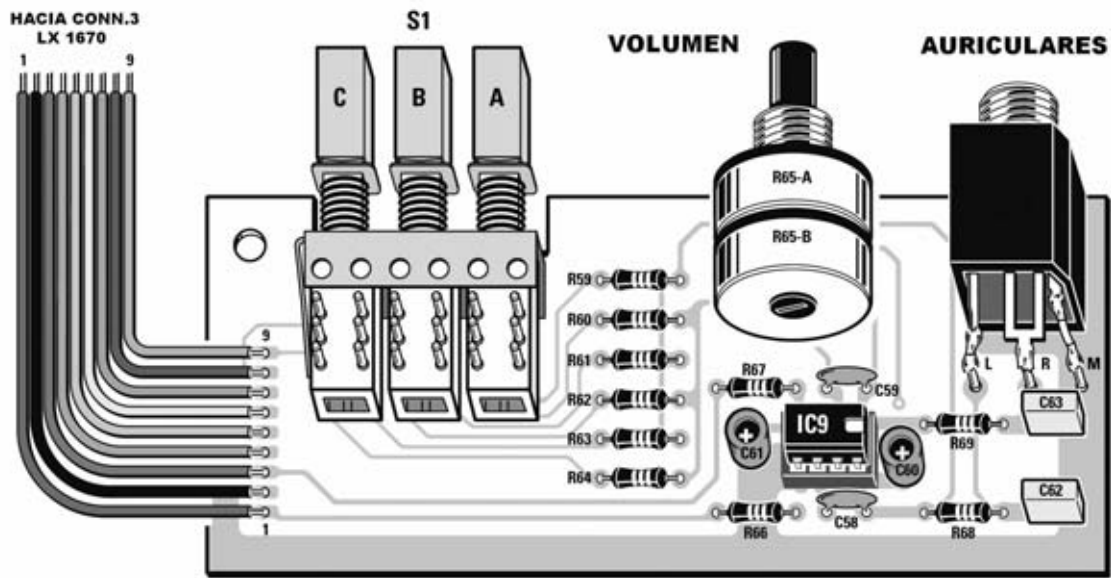


Fig.18 Tarjeta de Pre-escucha LX.1673. En la parte superior se encuentran los tres pulsadores A-B-C del conmutador S1 utilizados para seleccionar el canal que se desea escuchar a través de los auriculares. A la derecha se encuentra el potenciómetro R65, utilizado para regular el volumen de la señal en los auriculares, y el conector jack para la conexión de los auriculares.

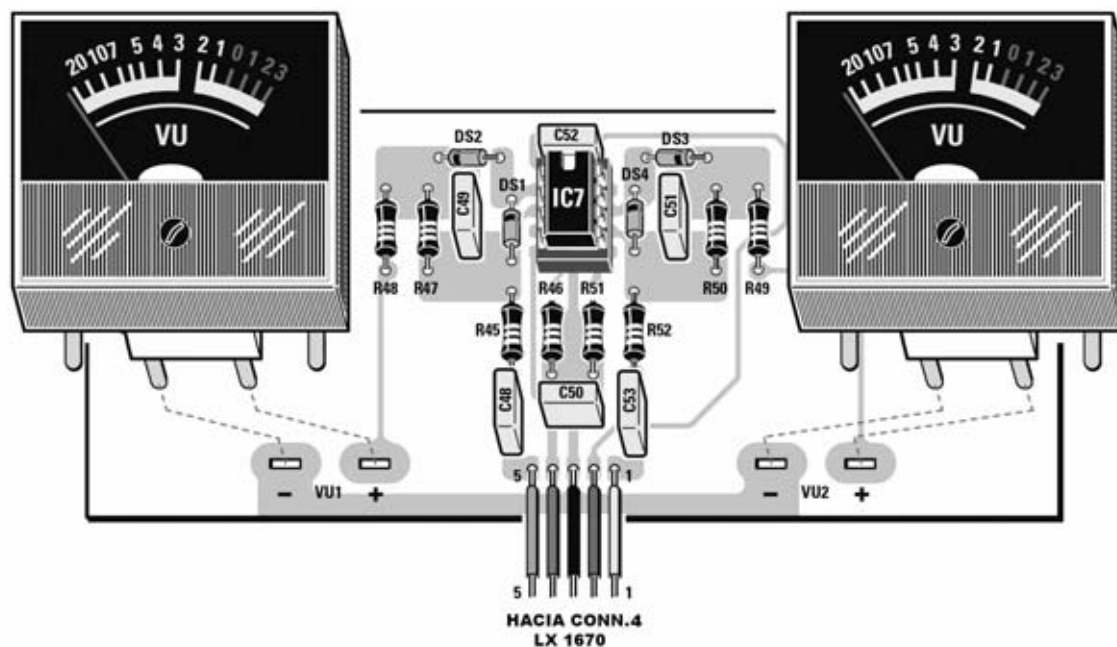


Fig.19 Tarjeta de la etapa Vu-Meter LX.1674. En la parte inferior, identificadas con las referencias -VU1+ / -VU2+ se encuentran los agujeros en los que se han de insertar los terminales de los Vu-Meter. La conexión con la tarjeta Bus LX.1670 se realiza a través de una manguera de 5 hilos.



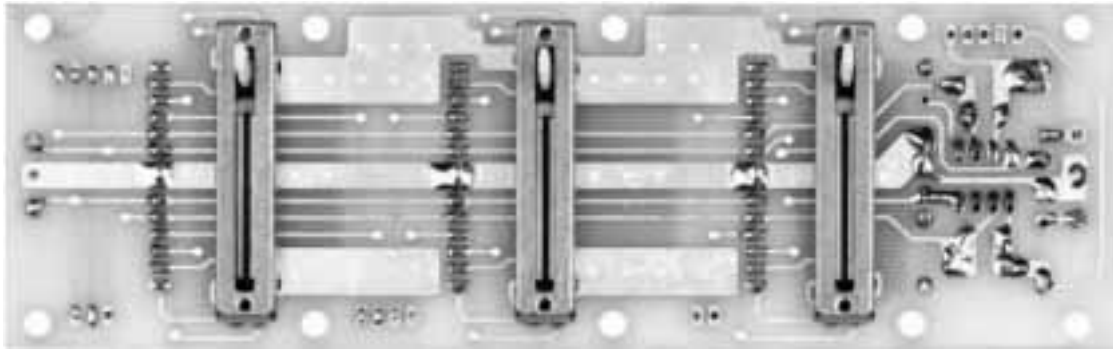


Fig.20 Fotografía de la tarjeta Bus LX.1670, vista por el lado correspondiente a los dobles potenciómetros R3A+R3B.

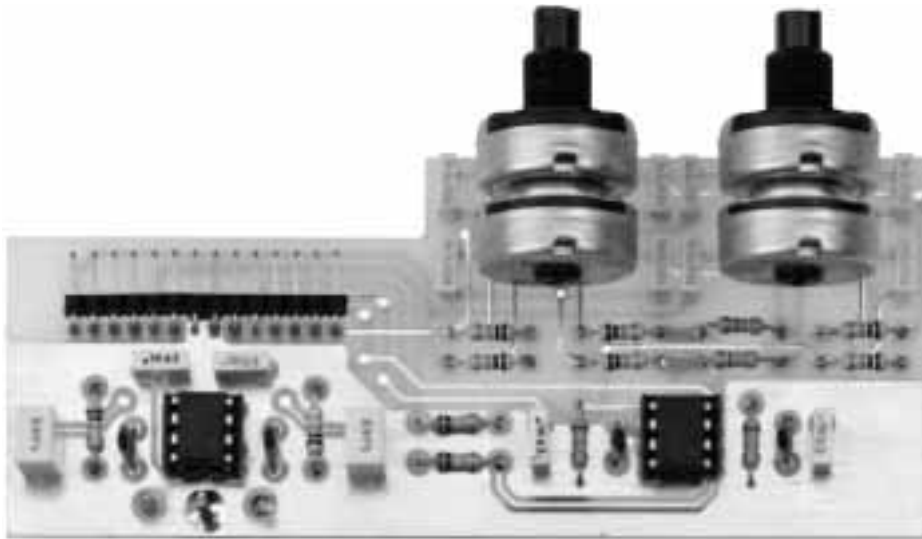


Fig.21 Fotografía de la etapa de Entrada LX.1671. Recordamos nuevamente que se han de utilizar 3 tarjetas de este tipo para la realización del Mezclador.



Fig.22 Fotografía de la tarjeta Eco y entrada micrófono. Esta tarjeta se instala perpendicularmente en la parte interior del panel frontal del mueble (ver Fig.27).

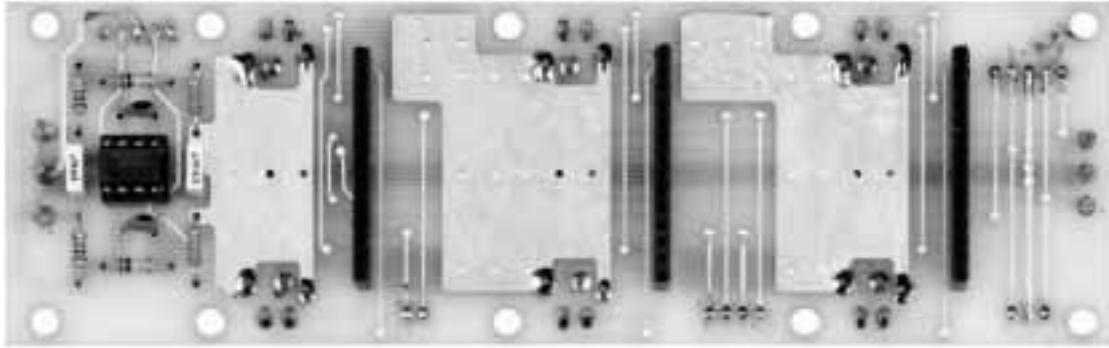


Fig.23 El mismo circuito mostrado en la Fig.20 visto por el lado opuesto, es decir el lado en el que se encuentran la mayoría de los componentes.



Fig.24 Tarjeta de Pre-escucha LX.1673. Los 3 pulsadores del conmutador, el potenciómetro de volumen y el conector jack de los auriculares se instalan en el lado derecho del panel frontal del Mezclador (ver Fig.13).

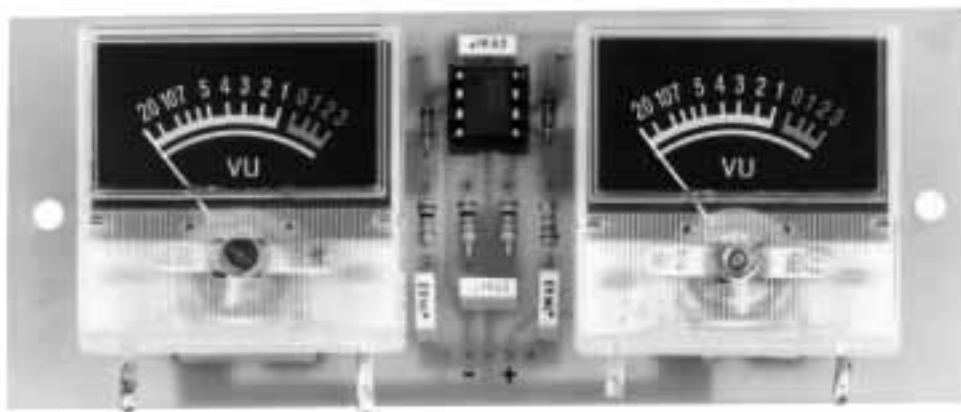


Fig.25 En esta fotografía se muestra la tarjeta LX.1674 con los dos Vu-Meter utilizados para monitorizar el nivel de la señal de salida.

Llegado este punto ya solo queda realizar el montaje del último circuito impreso, la **etapa de alimentación LX.1669** (ver Figs.8-9-11).

En este caso aconsejamos comenzar el montaje con la instalación de los **condensadores de poliéster C2-C3-C6-C7** y continuar con los **condensadores electrolíticos C1-C4-C5-C8**, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus terminales (ver Fig.11).

A continuación hay que instalar, en posición **vertical** y con sus lados metálicos orientados hacia **arriba**, los integrados **IC1** e **IC2**, el puente rectificador **RS1**, orientando su terminal **positivo** hacia **abajo**, y el transformador **T1**.

Para concluir el montaje de este último circuito impreso hay que instalar, en su lado **izquierdo**, las **2 clemas** utilizadas para la conexión de la tensión de **red de 230 voltios** y del interruptor **S1**. En el lado **derecho** se instalan **2 clemas**, utilizadas para la alimentación de las **lámparas** internas de los **Vu-Meter (12V)** y para la **alimentación** del circuito impreso **LX.1670 (-15V/Masa/+15V)**.

Llegado este punto ya solo hay que **fijar los circuitos impresos y cablearlos**, tal como se detalla a continuación.

## CABLEADO y MONTAJE en el MUEBLE

La operación de cableado está bastante bien detallada en los esquemas mostrados en las Figs.26-27 y en la fotografía de la Fig.28.

Como se puede observar, los circuitos impresos **LX.1670-LX.1672-LX.1673-LX.1674** y los **3 circuitos impresos LX.1671** se fijan en el interior del **panel frontal** del mueble, que proporcionamos perforado y serigrafiado.

En primer lugar hay que atornillar, en los orificios presentes en la parte inferior del panel, **6 separadores metálicos** y, a continuación, insertar el circuito impreso **LX.1670** de forma que los **6 separadores metálicos** se introduzcan perfectamente en los correspondientes agujeros del impreso y que los ejes de los **3 dobles potenciómetros R3A+R3B** encajen en sus lugares correspondientes.

Una vez realizada esta operación hay que **fijar** el circuito atornillando las **tuercas** suministradas sobre las **torrecillas** de los **6 separadores metálicos**.

Una vez fijado el circuito **LX.1670** hay que coger el circuito impreso **LX.1673** e instalarle una pequeña **escuadra metálica** en forma de **L** mediante un pequeño tornillo y su correspondiente tuerca. Una vez realizada esta operación ya se puede fijar, introduciéndolo perpendicularmente, a la izquierda del circuito **LX.1670** (ver Fig.27).

Los **tres pulsadores de S1** y el eje del potenciómetro **R65** han de encajar en sus orificios correspondientes. Una vez cumplida esta condición ya se puede fijar el circuito haciendo pasar el tornillo presente en el panel a través del orificio presente en la **escuadra** en forma de **L** y fijándolo mediante una **tuerca**.

Después de realizar esta operación hay que montar la **tuerca** del potenciómetro **R65** que terminará de fijar con solidez el circuito impreso al **panel frontal**.

Es el momento de **instalar** en el panel frontal el **conector jack hembra** de los **auriculares**, a través de su propia tuerca. Una vez fijado ya se pueden **soldar** sus contactos a los terminales tipo pin presentes en la tarjeta **LX.1673 (L-R-M)**, respetando su orden.

Para completar el montaje de este circuito impreso hay que realizar las **conexiones** con la tarjeta **LX.1670**, soldando la **manguera CONN.3** de la tarjeta **LX.1673** a los alojamientos correspondientes en el circuito **LX.1670** (ver Fig.27).

Hay que tener extremo cuidado en la realización del cableado para **no invertir ni intercambiar** cables al realizar las conexiones, ya que de hacerlo el Mezclador no funcionará.

Es el turno del circuito impreso **LX.1672**. Para fijarlo hay que posicionarlo perpendicularmente en el lado **derecho** del **panel frontal** de forma que los ejes de los 3 potenciómetros **R33-R22-R42** y el conector **jack** del **micrófono (MIC)** salgan por los orificios correspondientes del panel (ver Fig.27). En estas condiciones ya solo hay que fijar el impreso mediante las propias **tuercas** de los potenciómetros y del conector jack.

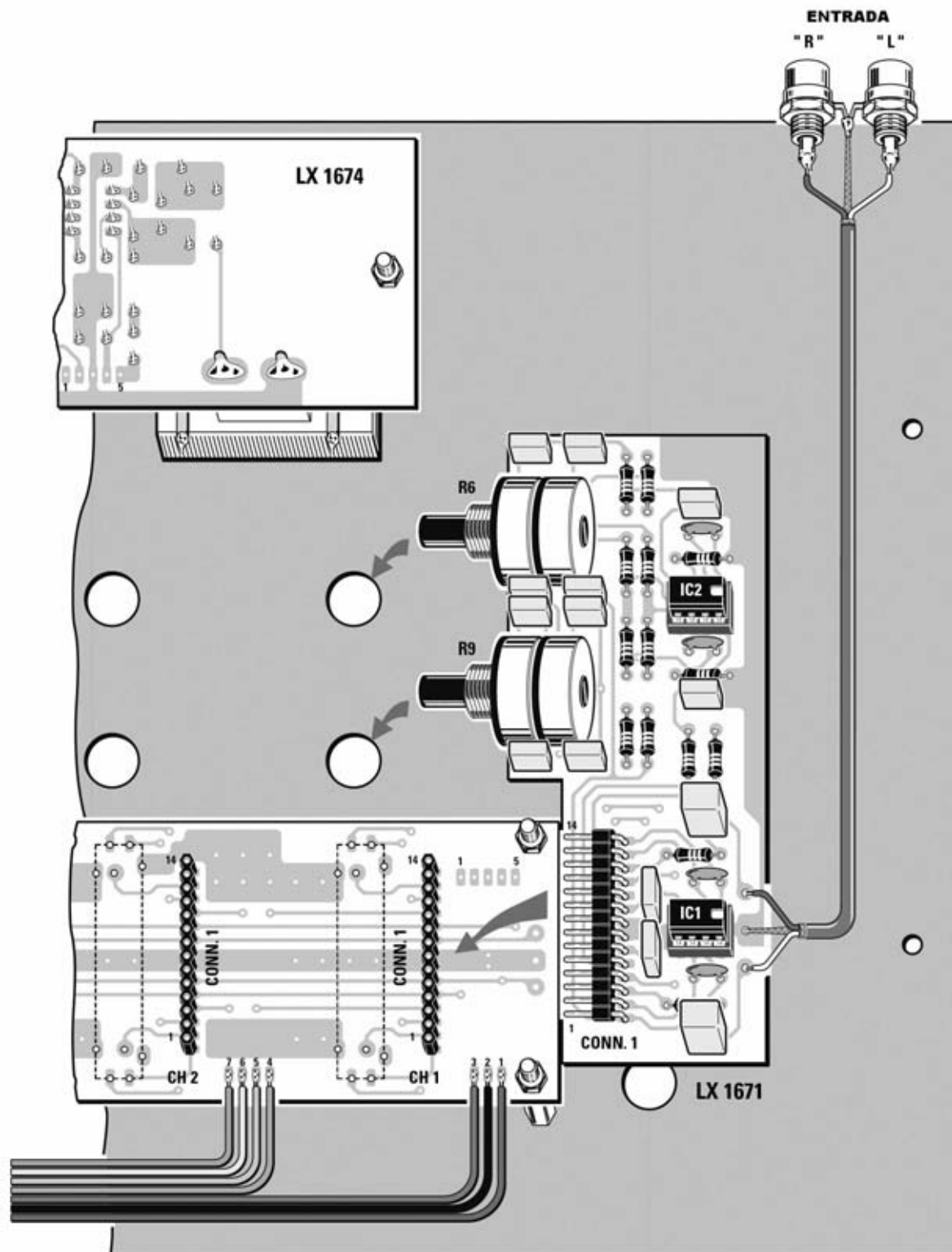


Fig.26 En este esquema se reproduce el montaje de una de las tres tarjetas LX.1671 sobre la tarjeta Bus LX.1670. Como se puede observar el circuito impreso se inserta perpendicularmente, de forma que los ejes de los potenciómetros R6 y R9 se introduzcan en los agujeros correspondientes del panel frontal y que los terminales del conector macho CONN.1 se alojen perfectamente en el conector hembra correspondiente de la tarjeta Bus LX.1670.

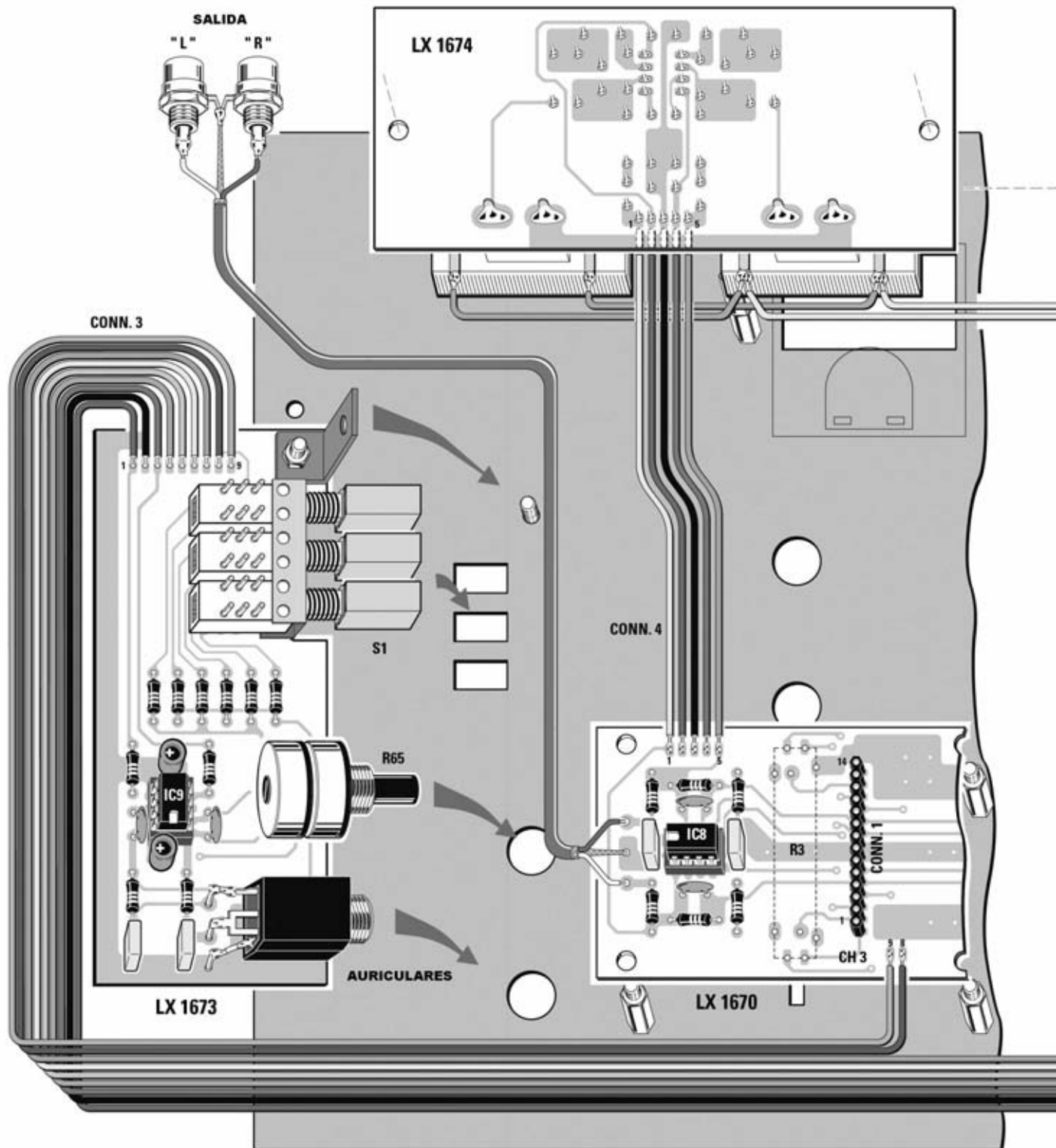
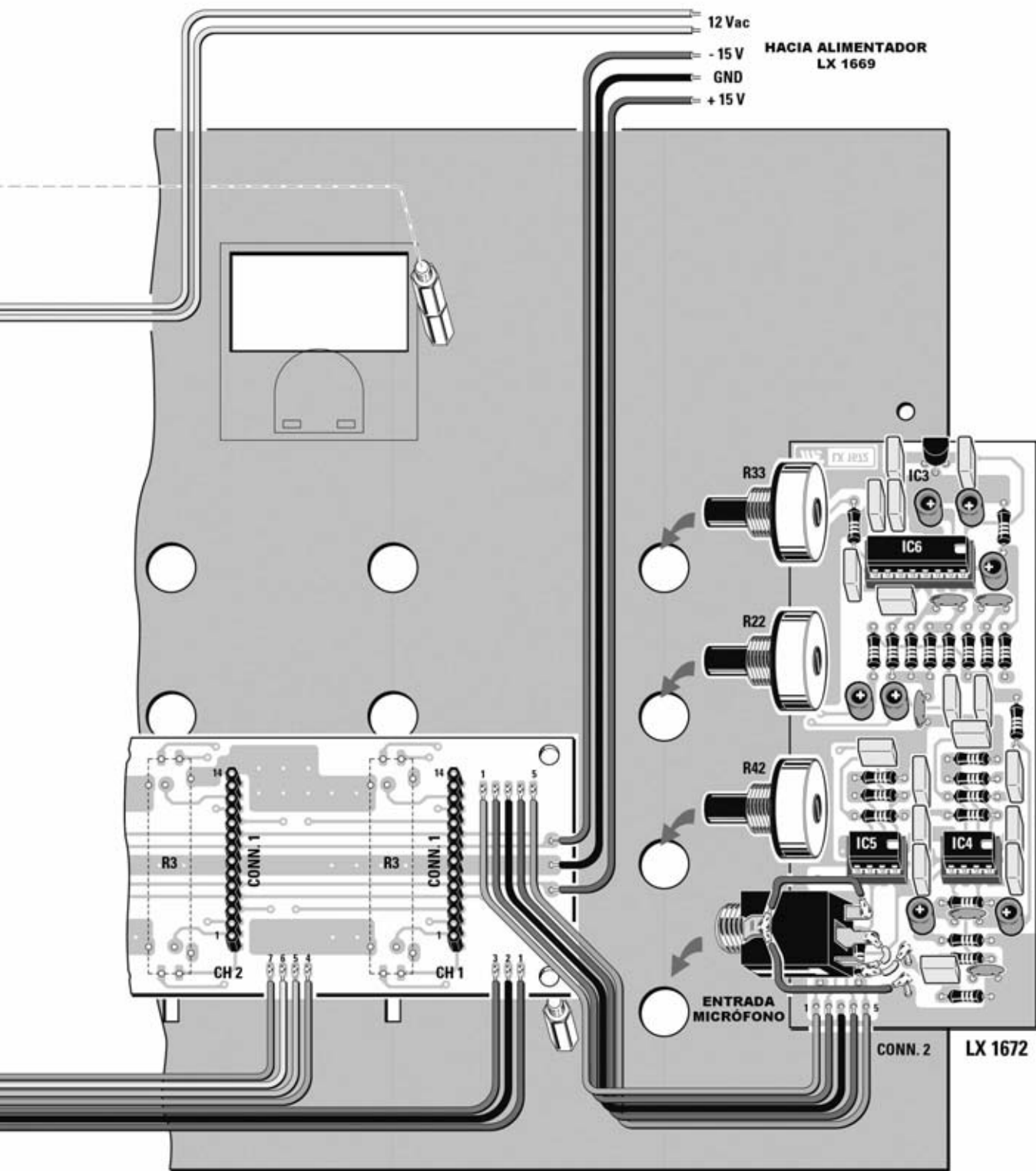


Fig.27 En este esquema se muestran todas las conexiones a realizar entre las diferentes tarjetas que componen el Mezclador. Para clarificar el esquema solo hemos representado una de las tres tarjetas de Entrada LX.1671 que, como se muestra en las Figs.26-28, deben instalarse perpendicularmente sobre la tarjeta Bus LX.1670.



Es aconsejable fijar en primer lugar la tarjeta LX.1670 en el reverso del panel frontal del mueble e instalar posteriormente el resto de tarjetas siguiendo las indicaciones descritas en el texto del artículo.

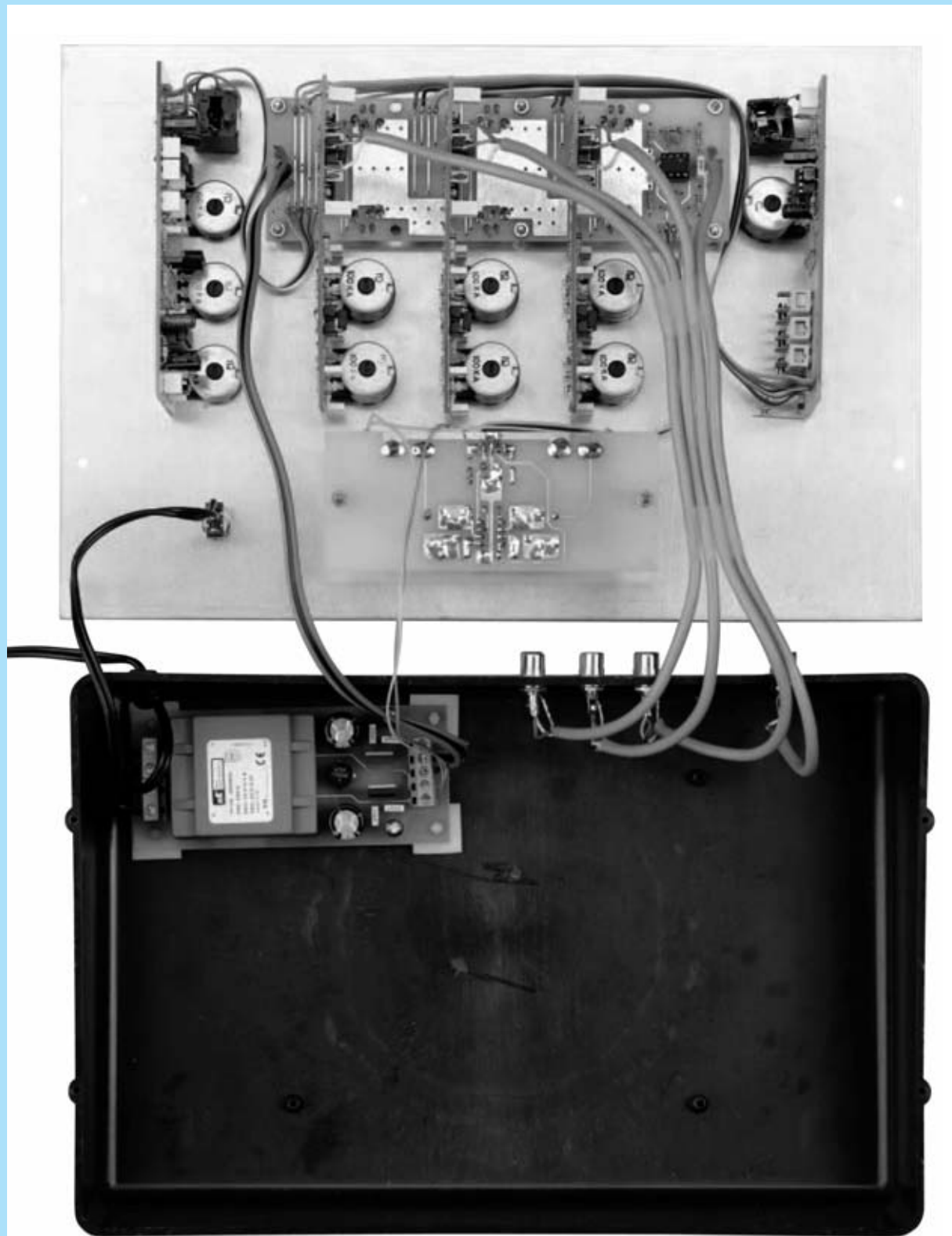


Fig.28 Esta fotografía, junto a los esquemas de las Figs.26-27, es de gran utilidad para realizar correctamente la fijación y el cableado de las diferentes tarjetas que componen el Mezclador. Como se puede observar todos los circuitos impresos se fijan en el lado interno del panel frontal del mueble, a excepción del Alimentador LX.1669, que se fija en la base del mueble utilizando 4 separadores con base autoadhesiva.

A continuación hay que proceder a efectuar las **conexiones** entre el **conector jack** (ver Fig.17) y el **circuito impreso** y, a continuación, entre el circuito **LX.1672** y el circuito **LX.1670**, utilizando la **manguera de 5 hilos** (ver Fig.27) teniendo mucho cuidado en **no intercambiar** cables al realizar las conexiones, ya que de hacerlo el Mezclador no funcionará.

Para completar esta fase del montaje hay que apoyar el **circuito impreso** de los **Vu-Meter (LX.1674)** en el interior del panel frontal de forma que los **dos separadores metálicos con doble torrecilla**, que se han de insertar previamente en sus correspondientes orificios, encajen perfectamente en los orificios presentes en sus lados (ver Fig.27). De esta forma los dos instrumentos sobresaldrán perfectamente por las **ventanas** correspondientes del **panel frontal**.

Para terminar solo queda **fijar** el circuito impreso, utilizando las **tuercas** sobre los tornillos presentes en los **separadores**, y realizar la **conexión** con el circuito Bus **LX.1670**, soldando los cables de la **manguera de 5 hilos** ya instalada en el circuito **LX.1674** en los lugares adecuados de la tarjeta **LX.1670** (ver Fig.27).

Es el momento de instalar los **tres circuitos impresos LX.1671**, insertándolos **perpendicularmente** sobre la tarjeta **LX.1670** de forma que los **14 terminales** del conector macho **CONN.1** presente en cada la tarjeta **LX.1671** encajen perfectamente en los correspondientes conectores hembra **CONN.1** de la tarjeta **LX.1670** (ver Fig.26).

Al mismo tiempo los **ejes** de los **2 dobles potenciómetros R6-R9** de las tarjetas **LX.1671** tienen que introducirse en los agujeros correspondientes del **panel frontal** (ver Fig.26). Una vez realizada esta operación hay que **fijar** las tarjetas, operación que se realiza mediante las **tuercas** de los potenciómetros **R6-R9** de cada tarjeta.

**NOTA:** Evidentemente los ejes de todos los **potenciómetros** presentes en las tarjetas **LX.1671-LX.1672-LX.1673** tienen que **acortarse** antes de instalar los **mandos** de control correspondientes.

A continuación hay que montar los **6 conectores RCA** correspondientes a las **entradas estéreo** de las tres tarjetas **LX.1671** en los agujeros presentes

en la **parte posterior** del mueble contenedor (ver Fig.28), teniendo cuidado al cablearlos en **no intercambiar** el canal derecho con el canal izquierdo.

También hay que **instalar**, en los agujeros adecuados, y **cablear**, los dos **conectores RCA** correspondientes a **salida BF** del Mezclador (ver Fig.28).

Ya solo queda instalar la **etapa de alimentación**, para lo cual solo hay que fijar el circuito **LX.1669** en el fondo del mueble contenedor a través de **4 separadores de plástico con base autoadhesiva** (ver Fig.28).

A continuación hay que **conectar** el circuito de alimentación **LX.1669** con la tarjeta Bus **LX.1670**, para lo cual hay que utilizar **3 cables** que partiendo de la **clema** de salida del alimentador lleguen a los lugares correspondientes del circuito **LX.1670**, teniendo **muchísimo cuidado** en **no intercambiar** ningún **cable** (ver Fig.11).

Para finalizar solo queda conectar la **clema** de salida de **12 voltios** del alimentador a las **lámparas** de los **Vu-Meter** (ver Fig.27) y **cerrar el mueble**, utilizando los 4 tornillos metálicos suministrados

## PRECIO de REALIZACIÓN

**LX.1670:** Precio de todos los componentes necesarios para realizar la tarjeta Bus (ver Figs.14-15)....30,25 €

**LX.1671:** Tarjeta de entrada (ver Fig.16)....30,25 €

**NOTA:** Para la realización de este mezclador son necesarias 3 tarjetas de entrada.

**LX.1672:** Tarjeta Eco y entrada micrófono (ver Fig.17) .....43,20 €

**LX.1673:** Tarjeta Pre-escucha (ver Fig.18)....24,20 €

**LX.1674:** Tarjeta Vu-Meter (ver Fig.19) ....37,85 €

**LX.1669:** Precio de todos los componentes necesarios para realizar la etapa de alimentación (ver Fig.11), incluido transformador **T006.07**....41,50 €

**MO.1670:** Precio del mueble de plástico del Mezclador, incluyendo panel perforado y serigrafado (ver Fig.13) .....60,50 €

**LX.1669:** Circuito impreso .....8,25 €

**LX.1670:** Circuito impreso .....12,90 €

**LX.1671:** Circuito impreso .....7,70 €

**LX.1672:** Circuito impreso .....8,25 €

**LX.1673:** Circuito impreso .....7,20 €

**LX.1674:** Circuito impreso .....5,40 €

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.**