



ADAPTADOR para

El proyecto que presentamos en estas páginas consiste en un preamplificador para micrófonos que dispone de una entrada balanceada de bajo ruido, ganancia ajustable y una salida no balanceada. Con este dispositivo se pueden utilizar micrófonos profesionales balanceados con conector XLR en cualquier equipo que no disponga de la entrada adecuada para este tipo de aparatos, como las cadenas Hi-Fi domésticas.

Las conexiones de los **micrófonos profesionales** suelen ser diferentes a las conexiones de los micrófonos corrientes. Los primeros suelen disponer de una **salida balanceada** con **tres cables** (masa, fase y contrafase) y un **conector** tipo **XLR**.

Para conectar este tipo de micrófonos a una etapa final de potencia con entradas estándares no balanceadas, como generalmente tienen los **equipos Hi-Fi domésticos**, manteniendo su calidad, es necesario instalar entre

el micrófono y la entrada estéreo un **preamplificador** que **convierta** las **señales balanceadas** en **no balanceadas**.

Aquí presentamos un circuito que realiza esta función utilizando un doble operacional **NE.5532**. Hemos optado por este integrado puesto que presenta un nivel de **ruido máximo** de **5 nV/Hz** y una muy **baja impedancia de salida**, características que permiten su conexión a la gran mayoría de equipos profesionales que demandan estas prestaciones.

En lugar del **NE.5532** se puede utilizar un **LS.4558**, que es compatible pin a pin si bien presenta una tasa de ruido ligeramente superior.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Los terminales del micrófono se conectan a las entradas del amplificador operacional **IC1/A** en **modo diferencial**, de esta forma si hay **ruidos** en la señal de entrada se **anularán** en la señal de salida **amplificándose** únicamente la **voz**.

Es una configuración clásica utilizada generalmente para amplificar **señales débiles**, instrumentos de medida de precisión, como por ejemplo los **electrocardiógrafos**, incluyen este tipo de etapas.

En la entrada se encuentra un **primer filtro** formado por las resistencias **R1-R2** y por el condensador **C2** cuya función es limitar la banda pasante superior del preamplificador para atenuar las **señales ultrasónicas** y de **radio** que podrían estar presentes junto a la señal BF. El filtro **ex-**

cluye las frecuencias situadas por **encima** de la voz, que en el caso de las voces femeninas (las más agudas) pueden llegar a unos **3.500 Hz**.

Un **segundo filtro** compuesto por los condensadores **C3-C4** y por las resistencias **R3-R4** atenúa las **señales subsónicas**, es decir las señales con frecuencias **inferiores** a **15 Hz**.

La **ganancia en tensión** de esta etapa es **1**, por lo tanto **no** introduce ninguna **amplificación** en la señal de entrada. Únicamente **transforma** la señal balanceada del micrófono en una señal **no balanceada**.

Una vez transformada la señal se lleva, mediante los condensadores **C6-C7** y la resistencia **R9**, a la **entrada inversora** de **IC1/B** (el segundo operacional incluido en **IC1**) para ser **amplificada**.

La **ganancia** de esta etapa se regula mediante el **trimmer R11**, desde **1 a 100 veces** en tensión (**0 a 40 dB**), valores típicos en los preamplificadores para micrófonos con cápsula dinámica.

MICRÓFONOS PROFESIONALES



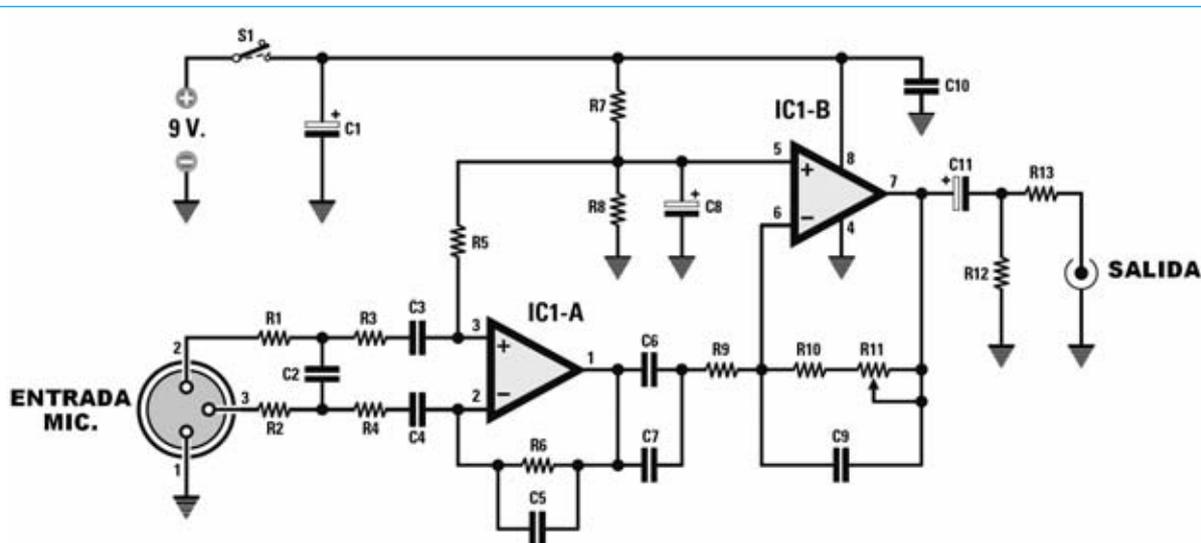


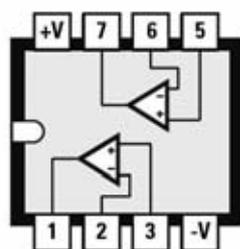
Fig.1 Esquema eléctrico del Adaptador para micrófonos con salida balanceada. Este circuito convierte las señales balanceadas utilizadas por los micrófonos profesionales en señales no balanceadas para poder conectarlos a dispositivos que no dispongan de entradas balanceadas, como por ejemplo los equipos Hi-Fi domésticos.

LISTA DE COMPONENTES LX.1677

R1 = 3.300 ohmios
 R2 = 3.300 ohmios
 R3 = 10.000 ohmios
 R4 = 10.000 ohmios
 R5 = 10.000 ohmios
 R6 = 10.000 ohmios
 R7 = 2.200 ohmios
 R8 = 2.200 ohmios
 R9 = 4.700 ohmios
 R10 = 10.000 ohmios
 R11 = Trimmer 500.000 ohmios
 R12 = 100.000 ohmios
 R13 = 100 ohmios
 C1 = 100 microF. electrolítico
 C2 = 330 pF cerámico

C3 = 1 microF. poliéster
 C4 = 1 microF. poliéster
 C5 = 10 pF cerámico
 C6 = 1 microF. poliéster
 C7 = 1 microF. poliéster
 C8 = 100 microF. electrolítico
 C9 = 10 pF cerámico
 C10 = 1 microF. poliéster
 C11 = 100 microF. electrolítico
 IC1 = Integrado NE.5532
 S1 = Interruptor

NOTA: Todas las resistencias utilizadas en este circuito son de 1/4 vatio.



NE 5532

Fig.2 Conexiones, vistas desde arriba, del doble operacional NE.5532. Hemos utilizado este integrado por su bajo ruido y baja impedancia de salida.

Para la **alimentación** del circuito hemos utilizado una **pila** corriente de **9 voltios**. Puesto que tiene que alimentarse con una **tensión dual** y en nuestro caso hemos utilizado una única pila se hace necesario proporcionar a los operacionales una masa ficticia. Esto se consigue mediante el **divisor** formado por **R7-R8**, proporcionando una **tensión dual** de **4,5 voltios**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Para realizar el adaptador-preamplificador para micrófonos profesionales hay que montar en el

circuito impreso **LX.1677** todos sus componentes siguiendo el esquema de montaje práctico mostrado en la Fig.3.

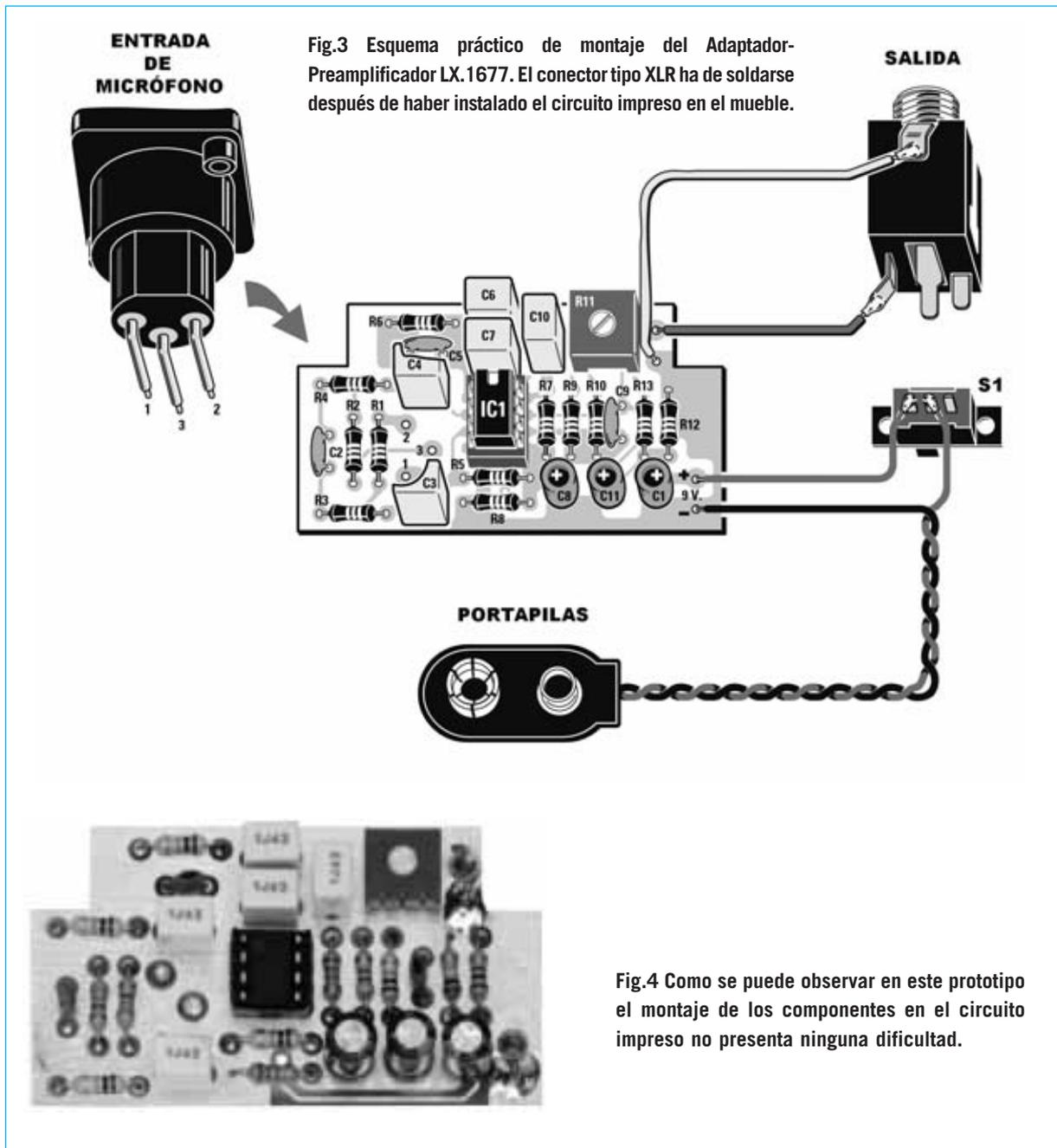
El montaje puede comenzar con la instalación del **zócalo de 8 terminales** utilizado para sustentar el amplificador operacional **NE.5532 (IC1)**.

Aconsejamos montar a continuación las **resistencias**, el **trimmer**, los **condensadores cerámicos**, los **condensadores de poliéster** y los tres **condensadores electrolíticos** de 100 mi-

crofaradios **C1-C8-C11**, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus terminales (el terminal **positivo, más largo**, ha de asociarse al **agujero** del impreso identificado con un signo **+**).

Acto seguido hay que instalar los **terminales tipo pin** utilizados como apoyo para realizar las conexiones del **conector jack de salida**, del interruptor de encendido **S1** y del **portapilas**.

Para finalizar el montaje de los componentes del circuito impreso hay que instalar, en su zó-



calo correspondiente, el circuito integrado **IC1**, haciendo coincidir su **muesca** de referencia con la muesca de referencia del **zócalo**.

El mueble de plástico negro elegido para este proyecto se entrega listo para el montaje, ni siquiera hay que realizar taladros.

La instalación del **circuito impreso**, de los **conectores** y del **interruptor** es bastante sencilla. No obstante es muy importante seguir un **orden concreto**, para lo que mostramos “fotograma a fotograma” todos los pasos de la instalación describiendo en detalle todas las operaciones a realizar (Fig.5 a Fig.11).

Una vez instalados los elementos hay que realizar las **conexiones**. Para ello solo hay que seguir las indicaciones mostradas en el esquema de montaje práctico (Fig.3).

AJUSTE del trimmer R11

El **ajuste** de la **ganancia** mediante el **trimmer R11** ha de realizarse una vez efectuadas las conexiones de todos los elementos, esto es, **micrófono**, preamplificador-conversor **LX.1677**, **amplificador de potencia** y **cajas acústicas** (ver Fig.14).



Fig.5 En primer lugar hay que fijar el interruptor de encendido utilizando dos tornillos y sus correspondientes tuercas. En el lado opuesto hay que instalar el conector XLR para el micrófono. Ambos elementos encajan perfectamente en los orificios del mueble.

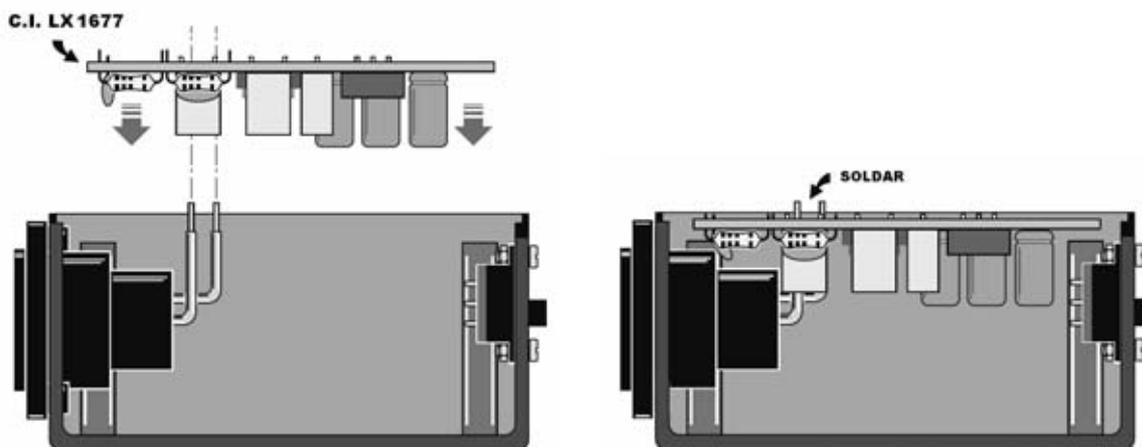


Fig.6 Instalar el circuito impreso en el mueble una vez preparados los cables del interruptor, del portapilas y el conector de salida. Ha de instalarse con la orientación aquí mostrada e insertando los terminales del conector del micrófono en sus agujeros correspondientes.

Fig.7 Ahora hay que soldar los tres terminales del conector XLR del micrófono en el circuito impreso.

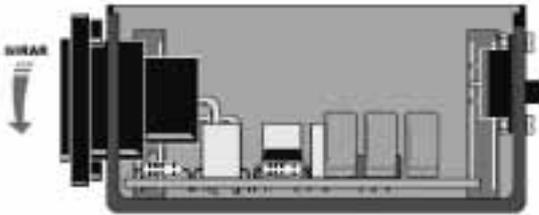


Fig.9 Girando el conector los componentes del circuito impreso quedarán orientados hacia la parte superior. Es el momento de soldar al impreso los cables procedentes del interruptor y del portapilas.

Fig.8 Llegado este punto hay que estirar con delicadeza del conector del micrófono hacia el exterior.

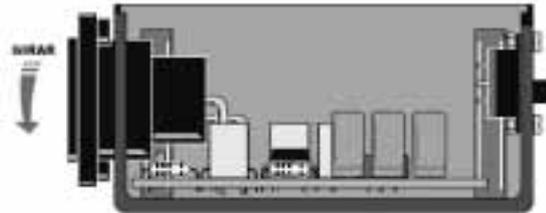


Fig.10 A continuación hay que volver a situar el conector del micrófono en su lugar empujándolo ligeramente hacia dentro. Una vez realizada esta operación hay que fijarlo utilizando dos tornillos.

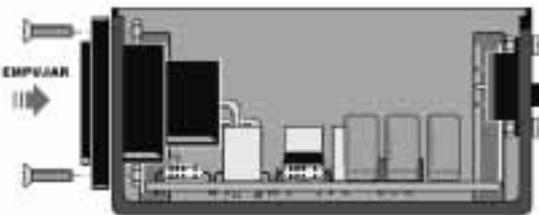


Fig.11 Es el momento de fijar el conector jack de salida al mueble y, acto seguido, soldar sus cables de conexión, anteriormente preparados, al circuito impreso (ver Fig.3).

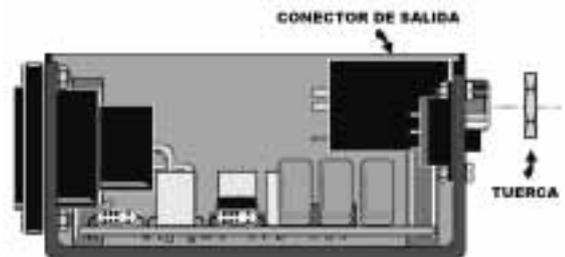


Fig.12 Aspecto del circuito impreso LX.1677 una vez instalado en su mueble contenedor.



Fig.13 Antes de cerrar el mueble hay que instalar una pila en el portapilas y alojarla en el espacio reservado para ella.



El trimmer debe ajustarse de forma que, cuando se utilice el micrófono, la voz se reproduzca en los altavoces con la **intensidad adecuada**, sin que se produzcan **realimentaciones** debidas a una ganancia excesiva del preamplificador (**efecto Larsen**).

BREVE RESEÑA sobre el efecto LARSEN

Fue el físico danés **Absalon Søren Larsen** (1871-1957) quien descubrió, realizando investigaciones **electroacústicas**, el fenómeno que lleva su nombre.

El efecto Larsen, conocido también con el nombre de **retroalimentación** o **realimentación acústica**, se produce cuando, por la **excesiva proximidad** del micrófono a las **cajas acústicas**, el micrófono capta el sonido emitido por los altavoces y lo vuelve a amplificar como si fuera un **circuito cerrado**.

El resultado es un **silbido estridente muy molesto** cuya frecuencia e intensidad depende de los equipos utilizados y de la distancia entre el micrófono y los altavoces.

Este efecto se puede **minimizar** o **eliminar totalmente** de varias formas. Las actuaciones básicas consisten en **alejarse** del micrófono de los **altavoces**, **bajar el volumen** o utilizar **micrófonos direccionales**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1677: Todos los componentes necesarios para realizar el **Adaptador-Preamplificador para micrófonos profesionales** mostrado en las Figs.3-4, incluyendo circuito impreso, el doble operacional **NE.5532** y el pequeño mueble de plástico46,17 €
LX.1677: Circuito impreso4,8 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.



Fig.15 Fotografía del mueble visto por el lado del conector hembra XLR con señal balanceada. El mueble se proporciona perforado.



Fig.16 Fotografía del mueble visto por el lado del interruptor de encendido y del conector jack utilizado para la conexión al amplificador.