

NUEVA  
ELECTRÓNICA

Nº309  
5,25 Euros.

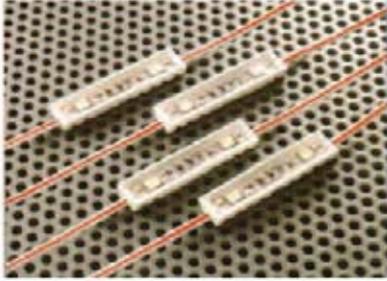
# ELECTRÓNICA

NUEVA



**THEMERIN PROFESIONAL**  
**INDICADOR DE AUDIO MULTIFUNCIÓN**  
**STAND-BY OFF REACTIVABLE CON MANDO A DISTANCIA**  
**TARJETA UNIVERSAL CON DOBLE OPERACIONAL (II)**

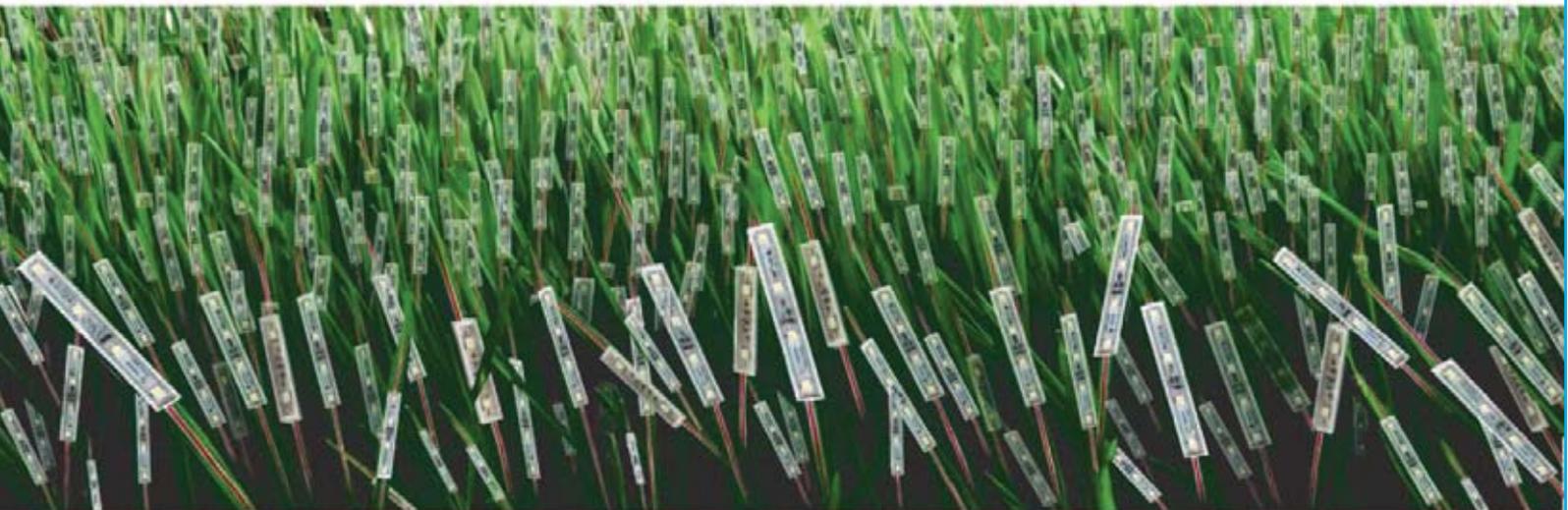
**LED**  
*para iluminación*



## AMPLIA GAMA DE LEDS DE ALTA CALIDAD

**ILUMINA EL MUNDO**

- 24 HORAS DE LUZ ININTERRUMPIDA-ESTANQUEIDAD IP68 (LA MAS ALTA DEL MERCADO)
- 3 AÑOS DE GARANTIA-50.000 HORAS-PROTECCIÓN CONTRA INVERSIÓN DE POLARIDAD
- ISO 9001-LUMINOSIDAD HASTA 48 LÚMENES
- MAYOR POTENCIA, MENOS CONSUMO (70% MENOS QUE UN FLUORESCENTE)
- PRODUCTO ECOLÓGICO LIBRE DE METALES PESADOS



*consultenos sin compromiso*

**vector**  
integral

Telf.: 91 331 52 66

[vectorintegral@vectorintegral.com](mailto:vectorintegral@vectorintegral.com)

[www.vectorintegral.com](http://www.vectorintegral.com)

## DIRECCIÓN

C/ Arbolera, 2  
Oficina 405  
28031 (MADRID)  
Teléf: 902 009 419  
Fax: 911 012 586

### Director Editorial

Eugenio Páez Martín

### Director Técnico

Felipe Saavedra

### Diseño Gráfico

Vector Integral

### Webmaster

Natalia García Benavent

### SUSCRIPCIONES Y PEDIDOS

pedidos@nuevaelectronica.com  
suscripciones@nuevaelectronica.com

### SUSCRIPCIONES

Correo Electrónico:  
revista@nuevaelectronica.com

### PEDIDOS

Correo Electrónico:  
pedidos@nuevaelectronica.com

### SERVICIO TÉCNICO

Correo Electrónico:  
tecnico@nuevaelectronica.com

Teléf.: 902 009 419

Fax: 911 012 586

### PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

### IMPRESIÓN:

GRÁFICAS AMUDENA S.L.  
C/ Alcotanes Nº33  
28320-Pinto- (Madrid)

### DISTRIBUCIÓN:

Coedis, S.A.  
Teléf: (93) 680 03 60  
MOLINS DE REI

(Barcelona)

Traducción en Lengua  
española de la revista  
"Nuova Elettronica", Italia.  
DIRECTOR GENERAL  
Montuschi Giuseppe

### DEPÓSITO LEGAL:

M-18437-1983

Edición Impresa:

Suscripción anual 50,00 Euros

Susc. certificada 85,00 Euros.

Nº 309

5,25 Euros, (Incluido I.V.A.)

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

En este número

# SUMARIO

## THEMERIN PROFESIONAL

El interés suscitado por el Theremin ya publicado en la revista nos ha llevado a considerar la invitación que nos han hecho muchos músicos para realizar una versión profesional. Gracias a dos nuevas antenas especialmente diseñadas y a la revisión de la parte eléctrica por fin podemos satisfacer esta petición.

LX 1789-90 ..... pág.4

## INDICADOR DE AUDIO MULTIFUNCIÓN

Este simple automatismo se presta a satisfacer múltiples necesidades: de hecho, aplicando una señal a una de las tres entradas -micrófono, BF o teléfono- se activa un relé que se puede conectar, dependiendo de las aplicaciones, a dispositivos acústicos o visuales.

LX1781 ..... pág.22

## STAND-BY OFF REACTIVABLE CON MANDO A DISTANCIA

¿Sabía usted que incluso en stand-by el televisor continúa absorbiendo una cierta cantidad de energía, con una pérdida anual de varias decenas de kWh? El dispositivo que os presentamos elimina por completo el consumo del modo de espera y le permite encender y apagar el televisor, como de costumbre con su mando a distancia. Este circuito también se puede utilizar para el reproductor de DVD, el video, etc. ahorrando así una gran cantidad de corriente.

LX1783 ..... pág.30

## TARJETA UNIVERSAL CON DOBLE OPERACIONAL (II)

Una pequeña pérdida de agua en un grifo o tubería puede convertirse rápidamente en una catástrofe doméstica y causar graves daños, sobre todo cuando se produce por la noche

LX1784 ..... pág.44

## PROXIMAMENTE

CONVERTIDOR DIGITAL-ANALOGICO CON USB

ALIMENTADOR SWITCHING

LINEAL DE POTENCIA RF

AMPLIFICADOR PARA RF TIPO MMIC

GENERADOR DE ONDA "CINESI"



# THEREMIN

El interés suscitado por el Theremin ya publicado en la revista nos ha llevado a considerar la invitación que nos han hecho muchos músicos para realizar una versión profesional. Gracias a dos nuevas antenas especialmente diseñadas y a la revisión de la parte eléctrica por fin podemos satisfacer esta petición.

¿Recuerdan la memorable y conmovedora escena del final de la película “Alguien voló sobre el nido del cuco” cuando el gigante indio se escapa del manicomio y se posa sobre el hombro de un Jack Nicholson “lobotizado”? ¡Usted se sorprenderá al saber que las notas que acompañan a la conmovedora escena han sido generadas por un Theremin!

En realidad, hay muchas bandas sonoras de películas famosas que utilizan esta original herramienta, como “Spellbound” de Alfred Hitchcock, o la película de ciencia ficción “El Día que paralizaron la Tierra”, de Robert Wise y también la sintonía de “Star Trek”, sólo por mencionar algunas.

Pero esto no es sorprendente ya que el Theremin, el primer instrumento musical electrónico hecho por el ingeniero ruso **Lev Ivanov Termen** (1896-1993), desde su primera aparición ha despertado el entusiasmo no sólo de conocedores y aficionados curiosos, sino también de músicos profesionales que aman la experimentación. Entre éstos, se incluye el ingeniero estadounidense **Robert Moog**, pionero de la música conocida como electrónica que, antes de llegar a la invención del teclado sintetizador, se ejerció durante largo tiempo en el uso de un Theremin hecho por él mismo. O, en música clásica, el estadounidense **Charles Ives**,

que lo ha utilizado en la composición de su famosa Cuarta Sinfonía.

Con el pequeño **Theremin** que se presentó en la revista queríamos dar una idea del sonido que genera este instrumento y la singularidad de efectos que se pueden obtener. Y también revivir el ambiente de gran entusiasmo y experimentación musical de los años 60 y 70, que ha sido un punto de referencia para toda la evolución musical posterior.

Y que este instrumento puede seguir ejerciendo una fuerte atracción, como hemos podido comprobar personalmente, viendo nuestro pequeño Theremin sobre las cajas gigantes de **Marshall** o **Fender** de grupos jóvenes comprometidos en la búsqueda de nuevos efectos sonoros.

## ¿Por qué un Theremin profesional?

La idea de crear este nuevo Theremin nos ha llegado a través de algunas cartas de algunos lectores músicos que, a pesar de haber disfrutado de nuestra iniciativa anterior, calificaron nuestro instrumento como poco versátil, y sobre todo no apto para su uso en un contexto artístico-profesional.

Para obtener el resultado actual es decir, un **Theremin profesional**, hemos encargado las antenas a un artesano que "vive" literalmente para este instrumento y que pone toda su experiencia a nuestra disposición. Gracias a su aporte tenemos una mejora en la **sensibilidad táctil** y una mayor **versatilidad**, lo que se ha traducido en una precisa **definición de las notas musicales** y, ampliando el espacio físico entre una nota y otra, más una mejor dinámica.

# PROFESIONAL



Fig. 1 Nuestro Theremin profesional después del montaje.

## Cómo se toca el Theremin

Recordemos que el Theremin, que consta de dos antenas montadas en una caja que contiene todos los circuitos electrónicos, se toca moviendo las manos en el aire, al igual que los directores de orquesta, de modo que se “acarician” los vectores invisibles que conforman los campos eléctricos de las antenas.

Alejando y acercando las manos a la antena más alta (en posición vertical) se controla la **altura de la nota**, mientras que alejándolas y acercándolas de la antena lateral (la horizontal), se ajusta la **amplitud** (volumen).

La técnica de ejecución, como es fácil de suponer, es bastante singular.

Aquí se describe una secuencia de ejercicios acompañados, en la página opuesta, con algunos ejemplos gráficos.

### Ejercicio 1 – Las notas (Fig. 2)

Consiste en mantener la mano izquierda quieta y usar la mano derecha colocando el dedo índice sobre el pulgar (como el OK de los buzos), para pasar de una nota a otra, sin superar nunca la nota en sí. Inicialmente, este movimiento se realiza lentamente.

### Ejercicio 2 – Intensidad (Fig. 3)

El ejercicio consiste en subir y bajar la mano izquierda muy lentamente sobre la antena del volumen en correspondencia con cada nota, teniendo cuidado de detenerse en la nota misma.

### Ejercicio 3 – Fluidéz

Está dirigido a realizar intervalos aleatorios con una velocidad en aumento; cada vez que se aprecie “disonancia” hay que reducir la velocidad y volver a intentarlo.

### Ejercicio 4 – Mano izquierda

En este ejercicio hay que levantar la mano izquierda y luego dejarla caer rápidamente en correspondencia con cada nota para producir un efecto de “staccato”: el ejercicio se debe hacer en diferentes tonos.

### Ejercicio 5 – derecho de los movimientos de dedo de la mano (Fig. 4)

Repita el ejercicio 1 con el dedo índice y el pulgar de la mano derecha juntos. Mientras se mantiene quieto el brazo en la misma posición, mover los dedos hacia adelante una o dos veces manteniendo siempre unidos los dedos índice y pulgar.

### Ejercicio 6

Repita el ejercicio 5, pero separando los movimientos.

### Ejercicio 7 - Pasar de una nota a otra

Aprender a ir directamente de la posición del ejercicio 1 a la posición del ejercicio 3 (extendiendo de los dedos).

### Ejercicio 8

Consiste en llevar a cabo el **ejercicio 7** pero tocando con el efecto “staccato”.

### Ejercicio 9

Estudio de las posiciones **1, 2, 3, 4**, también en posición media.

La posición intermedia se obtiene mediante la extensión de los dedos para una distancia de medio tono.

### Ejercicio 10

Tocar “staccato” pasando directamente de la posición 1 de los dedos a la 4. Hacer luego el mismo ejercicio “unido”.

De acuerdo con la “sacerdotisa” del Theremin, Clara Rockmore, es necesario llegar hasta el décimo ejercicio incluso si eso significa tener una

Fig. 2 El primer ejercicio se debe hacer muy lentamente, tomando en conjunto los dedos índice y pulgar de su mano derecha.

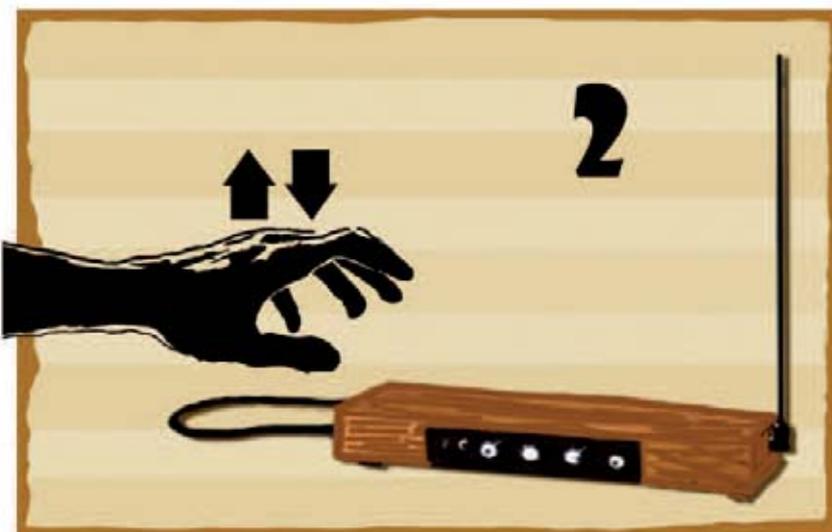


Fig. 3 Suba y baje lentamente la mano izquierda sobre la antena horizontal del volumen.

Fig. 4 Mueva la mano derecha con el dedo índice y el pulgar unidos alargando los dedos hacia delante mientras mantiene el brazo quieto.



partitura musical en la que leer las distintas notas para tocar.

Ésta es una condición muy importante para utilizar esta herramienta de manera rentable.

En la web se pueden encontrar películas, videos de simples músicos aficionados o formidables, muy útiles para aquellos que quieren aprender esta técnica extraordinaria.

Escribiendo Theremin en You Tube, también encontramos multitud de sonidos de todo el mundo.

En este punto, sólo nos queda profundizar en la descripción esquemática de nuestro Theremin.

## ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede ver en el diagrama eléctrico que se reproduce en la figura 6, el Theremin se ha hecho con un fin, obtener un proyecto profesional. Eso sí, “profesional” no quiere decir que su principio de funcionamiento sea diferente del de nuestro anterior Theremin, pero hemos añadido algunas etapas para mejorar el funcionamiento del instrumento y hacerlo más **sensible**.

Para simplificar la descripción del sistema eléctrica, lo hemos dividido en cinco estadios considerando cada una de ellas de forma individual:

- 1 – estadio de generación de las notas
- 2 – estadio que genera los efectos especiales en las notas
- 3 – estadio que predispone para las notas MIDI
- 4 – estadio que controla el volumen para MIDI

### 1 - Estadio que genera las notas (antena vertical)

La antena con el condensador y las tres impedancias en serie forman un circuito resonante con dos osciladores (el primer oscilador está constituido por el grupo **IC1/A + antena**, el segundo oscilador está formado por **IC2/A**).

Hay que recordar que las tres impedancias en serie con la antena también aumentan la sensibilidad del instrumento.

Dos osciladores son capaces de “ponerse de acuerdo” y engancharse a la frecuencia determinada por la presencia de la mano en el espacio que circunda a la antena.

La frecuencia de los dos osciladores es de unos **280 kHz**.

El chip de **IC2/B** se utiliza en la forma de circuito sintonizador ya que modifica, por medio del potenciómetro R10 (como lo haría un diodo varicap) la capacidad interna del mismo transistor cambiando la frecuencia de oscilación del estadio oscilador **IC2/A**.

El estadio no es más que un **superheterodino** en el que se genera una señal debida a los golpes entre frecuencia de la antena unida a su oscilador y el segundo oscilador que, a la vez, genera una frecuencia la antena junto con su segundo oscilador que a la vez genera una frecuencia que es igual a la suma de las dos frecuencias y la diferencia entre ambas.

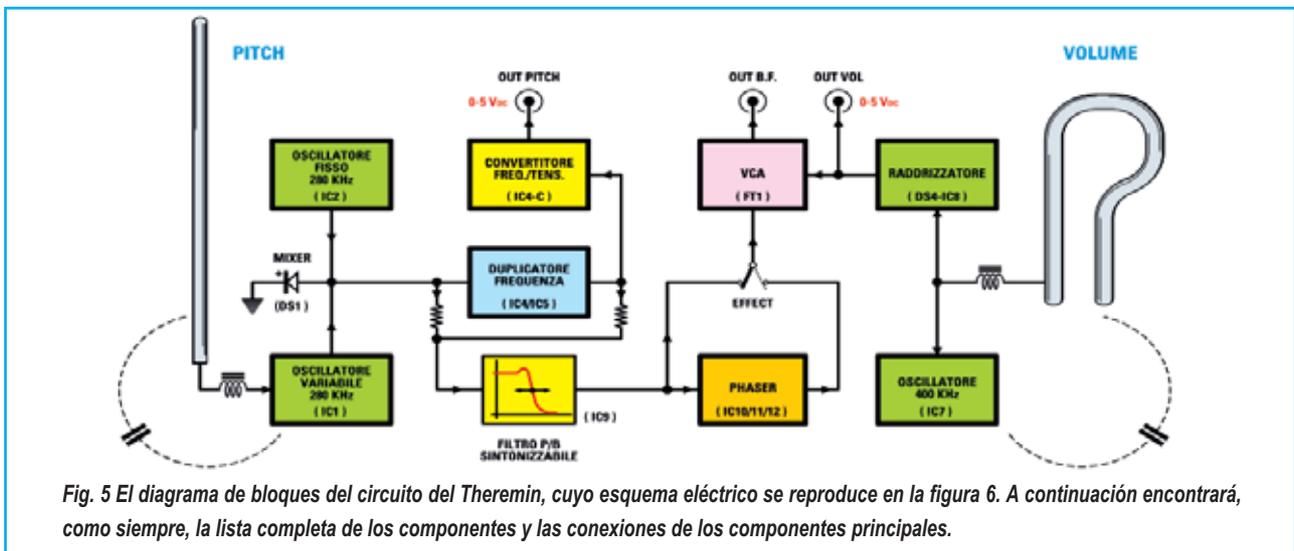
El diodo **DS1** actúa como mezclador que tiene en cuenta sólo la frecuencia generada por la diferencia entre frecuencias (tonos).

Una sección de **IC3/A** se utiliza para adaptar la impedancia entre el mezclador, formado por el diodo **DS1**, que sirve para amplificar la señal generada por BF en detrimento del superheterodino.

### 2 – Estadio que genera efectos especiales en las notas

El estadio formado por **IC4/A**, **IC4/B** y **IC5/A** y **IC5/B** forma un duplicador de frecuencia que produce el efecto por el que casi parece que el Theremin “cante”, generando un sonido muy impresionante.

La señal siendo una onda compleja es filtrada por el filtro de paso bajo de ajuste **IC9/A**, **IC9/B**, por



medio del potenciómetro doble **R66** y **R67** agrega o elimina los armónicos a la señal.

Por medio de un interruptor añadimos o quitamos a la señal de audio de salida un efecto similar a un “Phasing”, gracias al grupo formado por **IC10**, **IC11**, **IC12** y los FET desde **FT2** a **FT7**.

### 3 – Estadio que prepara notas para MIDI

El puerto **IC4/C** y el operacional **IC6/A** forman un conversor de frecuencia/tensión, que produce un nivel de tensión de **0 a 5 voltios** en función de las notas generadas por la mano que se acerca de la antena.

Este nivel de tensión será explotado en un proyecto futuro para un interfaz MIDI especial con el que nuestro instrumento, combinado con un ordenador, será capaz de hacer cosas realmente sorprendentes: por ejemplo, simular instrumentos musicales simplemente acercando sus manos a la antena.

### 4 - Estadio que controla el volumen

En este caso nos encontramos sólo con un oscilador compuesto por **IC7/B** más la antena loop. El **IC7/A** sigue sirviendo para variar la capacidad interna como un diodo varicap en el circuito oscilante.

Al girar el potenciómetro **R46** se puede cambiar la

capacidad y por tanto ajustar el oscilador en la frecuencia de **400 Hz**.

Al acercar o alejar la mano de la antena loop, se producirá una variación en la capacidad que cambiará la frecuencia de resonancia. El diodo **DS4** sirve para mostrar la frecuencia de respuesta y, a través del estadio **IC8/A - IC8/B** y el fet **FT1**, ajusta el volumen.

De hecho, es un estadio de VCA (**Voltage Control Amplifier**), es decir, un amplificador controlado por la tensión.

### 5 - Estadio que establece el volumen para el MIDI

De salida tras el estadio del volumen, hemos puesto otro circuito que convierte la frecuencia, proporcional al volumen, en una tensión entre **0 y 5 voltios**.

Esto servirá, de nuevo en una futura aplicación, para conectar un interfaz MIDI a este canal y determinar en el PC también las respuestas por volumen.

Como se puede ver es un patrón un poco de complejo, pero esencial para lograr la calidad de sonido que nos hemos prefijado.

Y todo en una hermosa caja de madera como la que hemos diseñado especialmente.

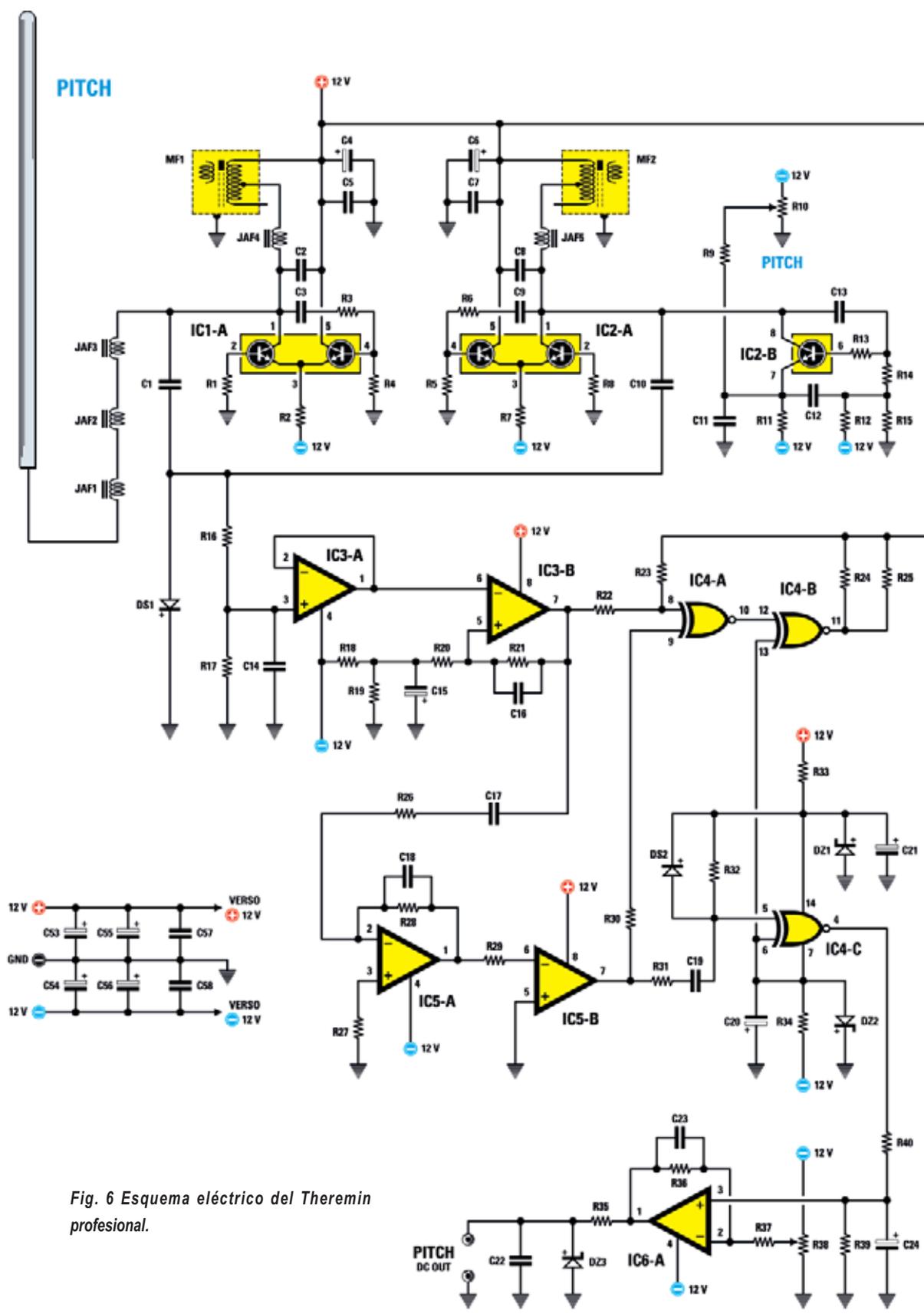
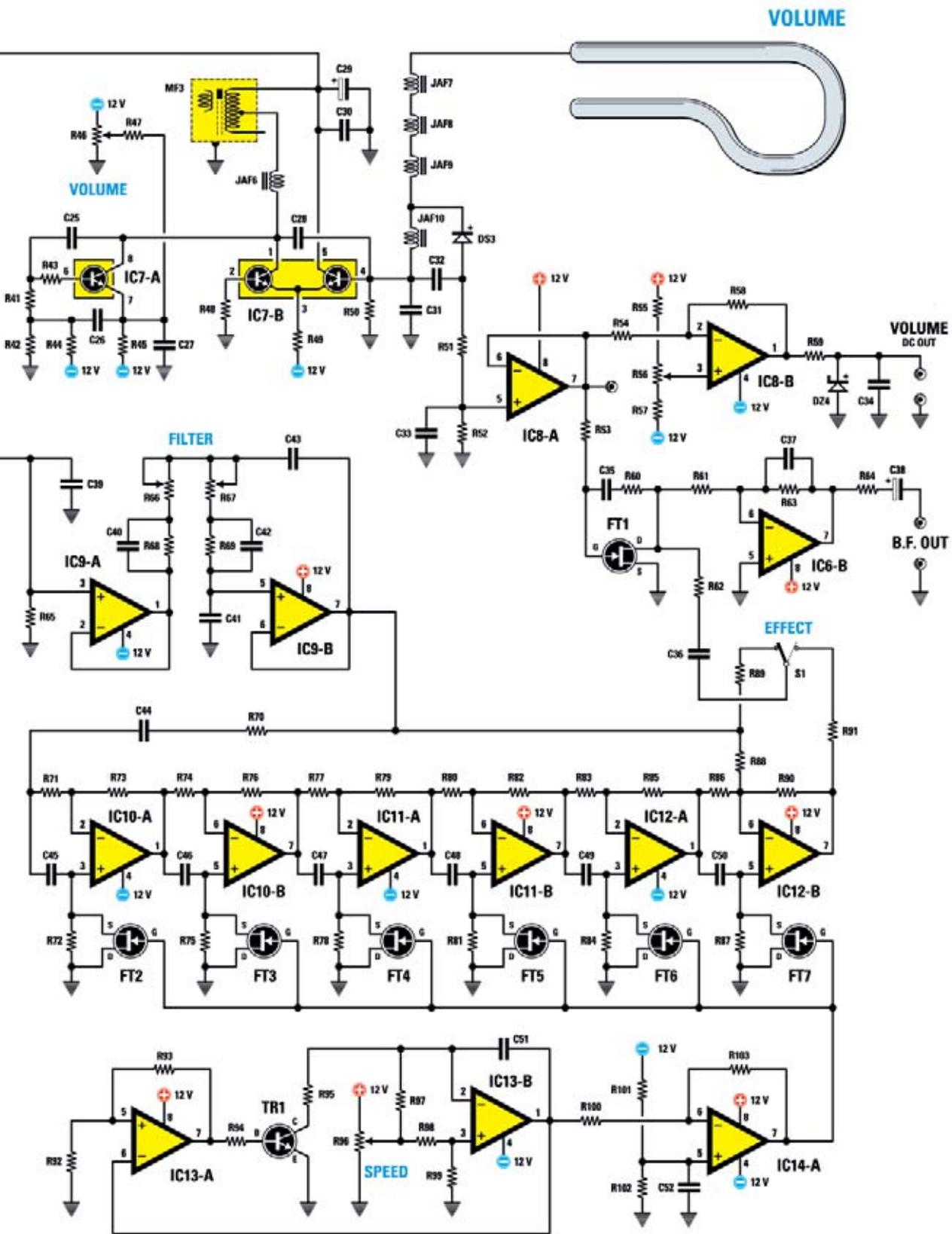


Fig. 6 Esquema eléctrico del Theremin profesional.



## LISTA DE COMPONENTES LX.1790

R1 = 1.000 ohm	R64 = 100 ohm	C24 = 2,2 microF. electrolítico
R2 = 2.200 ohm	R65 = 12.000 ohm	C25 = 22 pF cerámico
R3 = 47.000 ohm	R66 - R67 = 100.000 ohm pot. lin.	C26 = 1 microF. de poliéster
R4 = 1.000 ohm	R68 = 4.700 ohm	C27 = 1 microF. de poliéster
R5 = 1.000 ohm	R69 = 4.700 ohm	C28 = 2.200 pF de poliéster
R6 = 47.000 ohm	R70 = 10.000 ohm	C29 = 10 microF. electrolítico
R7 = 2.200 ohm	R71 = 22.000 ohm	C30 = 100.000 pF de poliéster
R8 = 1.000 ohm	R72 = 10.000 ohm	C31 = 6.800 pF cerámico
R9 = 10.000 ohm	R73 = 22.000 ohm	C32 = 1.000 pF cerámico
R10 = 4.700 ohm pot. lin.	R74 = 22.000 ohm	C33 = 100 pF cerámico
R11 = 10.000 ohm	R75 = 10.000 ohm	C34 = 100.000 pF de poliéster
R12 = 10.000 ohm	R76 = 22.000 ohm	C35 = 100.000 pF de poliéster
R13 = 470 ohm	R77 = 22.000 ohm	C36 = 1 microF. de poliéster
R14 = 33 ohm	R78 = 10.000 ohm	C37 = 100 pF cerámico
R15 = 2.200 ohm	R79 = 22.000 ohm	C38 = 10 microF. electrolítico
R16 = 10.000 ohm	R80 = 22.000 ohm	C39 = 100 pF cerámico
R17 = 4.700 ohm	R81 = 10.000 ohm	C40 = 1.000 pF de poliéster
R18 = 33.000 ohm	R82 = 22.000 ohm	C41 = 330 pF cerámico
R19 = 820 ohm	R83 = 22.000 ohm	C42 = 1.000 pF de poliéster
R20 = 10.000 ohm	R84 = 10.000 ohm	C43 = 47.000 pF de poliéster
R21 = 3,3 megaohm	R85 = 22.000 ohm	C44 = 1 microF. de poliéster
R22 = 10.000 ohm	R86 = 22.000 ohm	C45 = 1 microF. de poliéster
R23 = 33.000 ohm	R87 = 10.000 ohm	C46 = 470.000 pF de poliéster
R24 = 33.000 ohm	R88 = 47.000 ohm	C47 = 330.000 pF de poliéster
R25 = 330.000 ohm	R89 = 1.000 ohm	C48 = 150.000 pF de poliéster
R26 = 100.000 ohm	R90 = 22.000 ohm	C49 = 100.000 pF de poliéster
R27 = 100.000 ohm	R91 = 1.000 ohm	C50 = 47.000 pF de poliéster
R28 = 1 megaohm	R92 = 47.000 ohm	C51 = 100.000 pF de poliéster
R29 = 4.700 ohm	R93 = 47.000 ohm	C52 = 100.000 pF de poliéster
R30 = 10.000 ohm	R94 = 47.000 ohm	C53 = 100 microF. electrolítico
R31 = 1.000 ohm	R95 = 47.000 ohm	C54 = 100 microF. electrolítico
R32 = 47.000 ohm	R96 = 10.000 ohm pot. lin.	C55 = 100 microF. electrolítico
R33 = 270 ohm	R97 = 100.000 ohm	C56 = 100 microF. electrolítico
R34 = 270 ohm	R98 = 47.000 ohm	C57-C58 = 100.000 pF pol. x10
R35 = 1.000 ohm	R99 = 47.000 ohm	JAF1 = imped. 10 milihenrios
R36 = 100.000 ohm	R100 = 100.000 ohm	JAF2 = imped. 4,7 milihenrios
R37 = 100.000 ohm	R101 = 4.700 ohm	JAF3 = imped. 3,3 milihenrios
R38 = 10.000 ohm trimmer	R102 = 1.000 ohm	JAF4 = imped. 82 microhenrios
R39 = 100.000 ohm	R103 = 47.000 ohm	JAF5 = imped. 82 microhenrios
R40 = 100.000 ohm	C1 = 15 pF cerámico	JAF6 = imped. 33 milihenrios
R41 = 33 ohm	C2 = 2.200 pF de poliéster	JAF7 = imped. 3,3 milihenrios
R42 = 2.200 ohm	C3 = 10.000 pF de poliéster	JAF8 = imped. 2,2 milihenrios
R43 = 470 ohm	C4 = 10 microF. electrolítico	JAF9-JAF10 = imped. 2,2 milihenrios
R44 = 10.000 ohm	C5 = 100.000 pF de poliéster	MF1-MF3 = media frec. 455 KHz
R45 = 10.000 ohm	C6 = 10 microF. electrolítico	DS1-DS3 = diodos de tipo 1N4150
R46 = 4.700 ohm pot. lin.	C7 = 100.000 pF de poliéster	DZ1 = zener 6,8 V 1/2 W
R47 = 2.700 ohm	C8 = 2.200 pF de poliéster	DZ2 = zener 6,8 V 1/2 W
R48 = 470 ohm	C9 = 10.000 pF de poliéster	DZ3-DZ4 = zener 5,6 V
R49 = 2.200 ohm	C10 = 15 pF cerámico	TR1 = NPN tipo BC547
R50 = 470 ohm	C11 = 470.000 pF de poliéster	FT1 = fet tipo J310
R51-R52 = 1 megaohm	C12 = 470.000 pF de poliéster	FT2-FT7 = fet tipo BF245
R53 = 470.000 ohm	C13 = 33 pF cerámico	IC1-IC2 = integrados de tipo LM3086
R54 = 100.000 ohm	C14 = 4.700 pF de poliéster	IC3 = integrado de tipo LM082
R55 = 10.000 ohm	C15 = 10 microF. electrolítico	IC4 = C/Mos tipo 4077
R56 = 10.000 ohm trimmer	C16 = 2.200 pF de poliéster	IC5-IC6 = integrados de tipo TL082
R57 = 10.000 ohm	C17 = 100.000 pF de poliéster	IC7 = integrados de tipo LM3086
R58 = 120.000 ohm	C18 = 22.000 pF de poliéster	IC8-IC14 = integrados de tipo TL082
R59 = 1.000 ohm	C19 = 10.000 pF de poliéster	S1 = interruptor
R60 = 470.000 ohm	C20 = 10 microF. electrolítico	
R61 = 10.000 ohm	C21 = 10 microF. electrolítico	
R62 = 100.000 ohm	C22 = 100.000 pF de poliéster	
R63 = 10.000 ohm	C23 = 100.000 pF de poliéster	

## EJECUCIÓN PRÁCTICA

En la Figura 8 se ha reproducido el esquema del circuito a escala 1:1, que será útil como guía en la fase de ejecución del Theremin.

Como de costumbre, os sugerimos comenzar el montaje introduciendo los zócalos para los circuitos integrados de **IC1** a **IC14**, orientando la muesca de referencia tal y como se indica en el dibujo.

A continuación, se puede continuar introduciendo todas las resistencias, después de haber descifrado cuidadosamente el valor indicado por las rayas de color de su cuerpo, y los dos trimmer **R38** y **R56** con forma de paralelepípedo.

Después se introducen los diodos de silicio **DS1-DS2-DS3** orientando la franja negra de su cuerpo como se indica en la serigrafía y los diodos Zener **DZ1-DZ2-DZ3-DZ4** con su muesca de referencia como se indica en el dibujo.

Proceder después a soldar los condensadores de poliéster, los cerámicos y los electrolíticos a las posiciones asignadas.

Acerca de los condensadores electrolíticos os recordamos que se debe prestar especial atención a la polaridad de sus dos terminales.

Después de estos componentes, pasamos a las impedancias de **JAF1** a **JAF10**, de cuerpo rectangular, y colocarlas en las posiciones asignadas en la serigrafía, en particular, montar arriba a la izquierda **JAF7-JAF8-JAF9-JAF10** y, por debajo un poco alejada, la **JAF6**. A la derecha del circuito impreso soldar arriba **JAF1-JAF2-JAF3** y, más abajo, **JAF4** y **JAF5**.

A continuación, montar el transistor **TR1** poniendo hacia la derecha el lado plano de su cuerpo y los fet de **FT1** a **FT7** como ilustra el dibujo de la Fig. 8 para determinar la dirección hacia la que va su cara plana.

Al insertar las medias frecuencias **MF1 MF2-MF3** en las posiciones asignadas (ver Figura 8), se debe retirar antes el condensador que tienen dentro.

En este punto hay que poner en su zócalos correspondientes todos los circuitos integrados de **IC1** a **IC14**.

Como se puede ver en el dibujo de la fig.8, la muesca de referencia con forma de U debe estar orientada hacia abajo, con la excepción de **IC7** en el que la muesca va hacia arriba.

Para finalizar la instalación hay que fijar sobre el circuito impreso el cuerpo de los potenciómetros y más concretamente, de izquierda a derecha, el potenciómetro **R46** de ajustar el volumen, el **R96** de la velocidad, el doble potenciómetro **R66 + R67** del filtro y el **R10** del pitch tune.

Para ello, doblar suavemente en forma de L los pines, introducirlos en el circuito y soldarlos con precisión.

Como veréis, en el cuerpo de estos potenciómetros hay una fina barrita de metal para garantizar una fijación perfecta en el circuito impreso.

Como se puede ver en la Figura 8 en la parte superior del circuito hay que soldar los cables apantallados para la conexión con la salida para el volumen (**DC OUT**), con la toma de salida **BF OUT** y la toma pitch **DC OUT**.

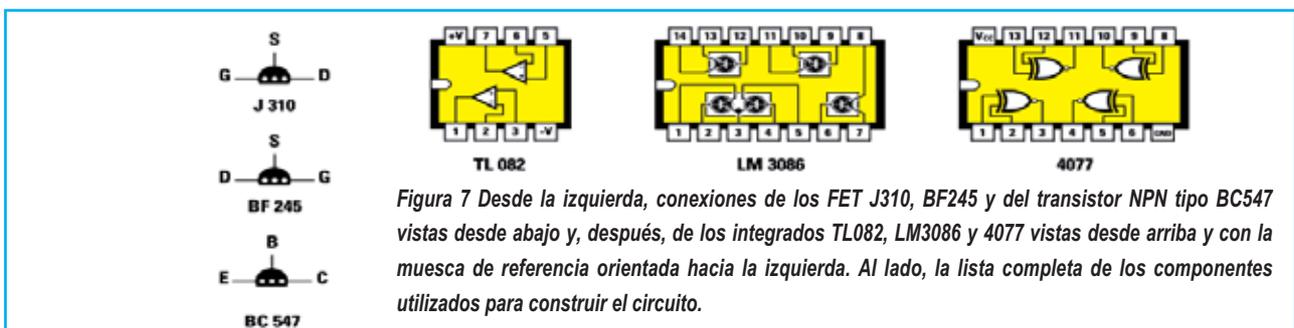


Figura 7 Desde la izquierda, conexiones de los FET J310, BF245 y del transistor NPN tipo BC547 vistas desde abajo y, después, de los integrados TL082, LM3086 y 4077 vistas desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la izquierda. Al lado, la lista completa de los componentes utilizados para construir el circuito.

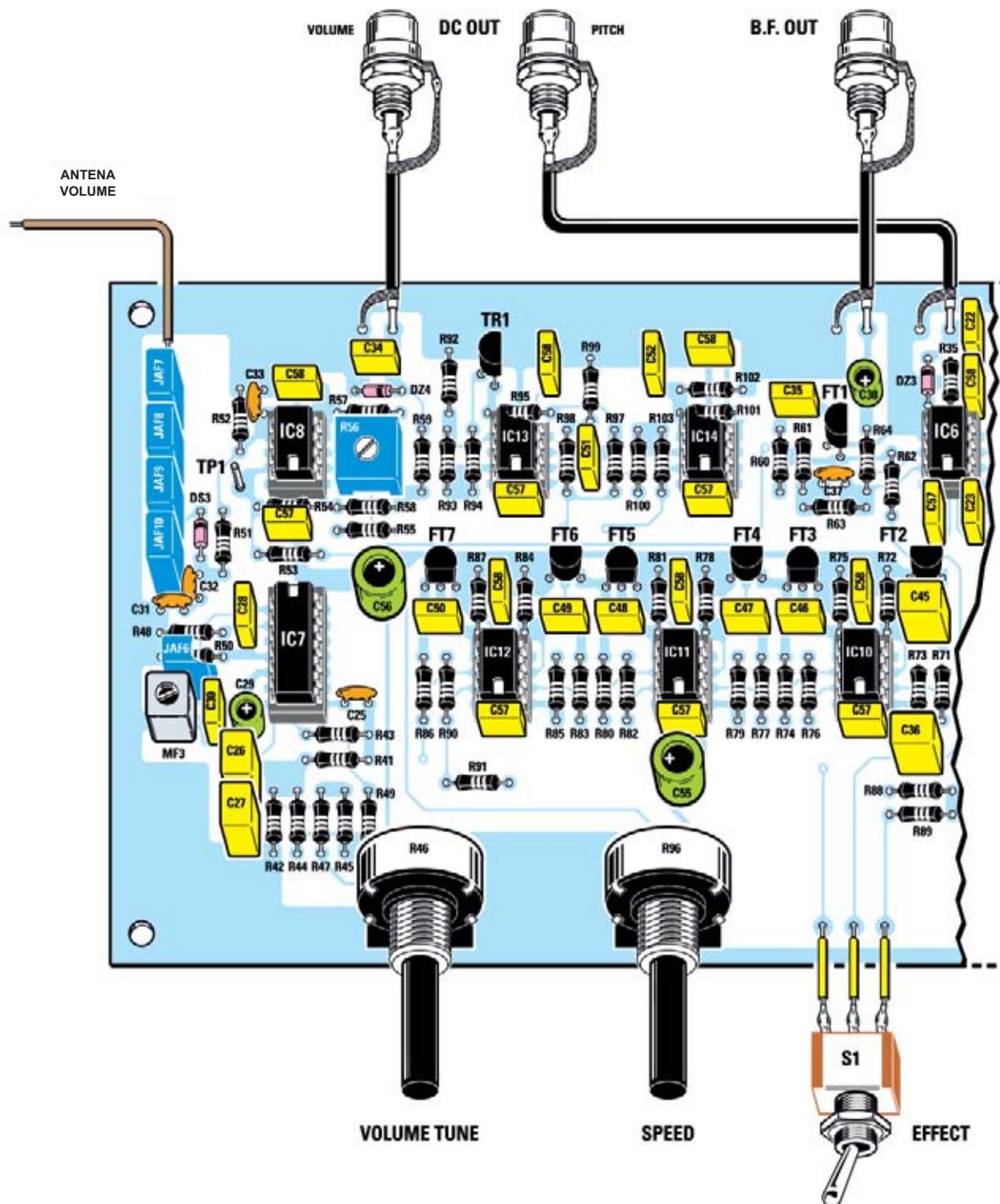


Fig.8 Esquema práctico de montaje del Theremin profesional LX.1790. Si se siguen las instrucciones contenidas en el artículo, se pueden completar todas las operaciones necesarias sin dificultad.



*Nota:* Antes de montar las **frecuencias medias MF1-MF2-MF3** recuerde quitar el condensador presente en las mismas

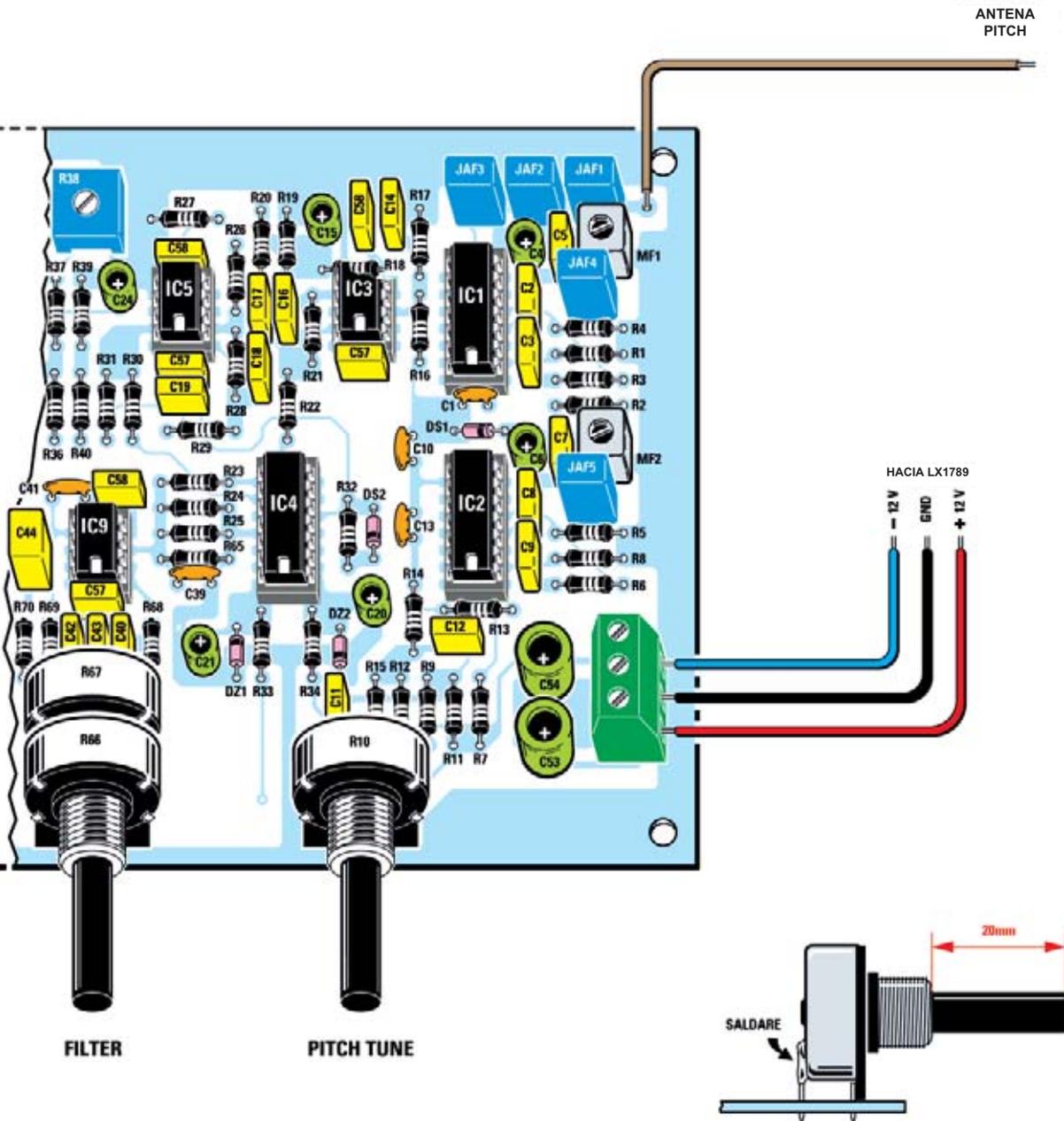
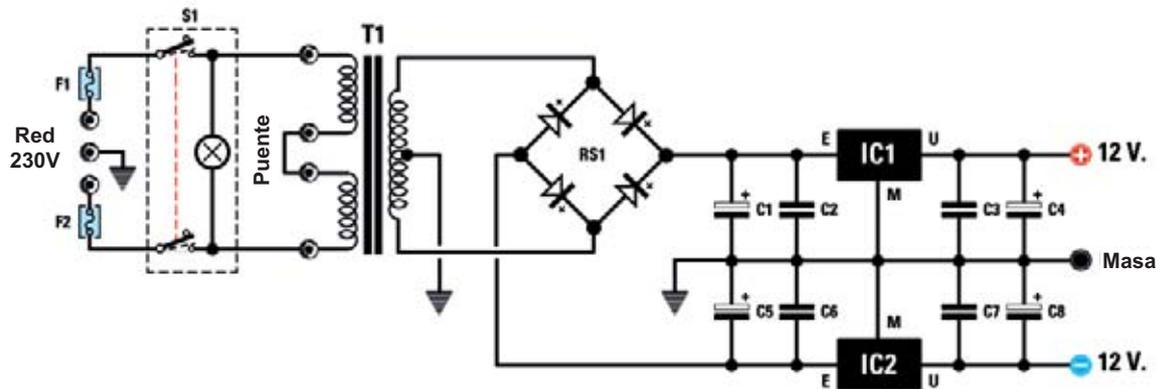


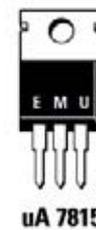
Fig.9 A la derecha se indica la longitud que deben tener los pines de los potenciómetros para pasar por el frontal correctamente. El metal en la parte posterior asegura una mejor fijación del componente a la placa.



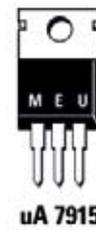
### LISTADO DE COMPONENTES LX.1789

C1 = 1.000 microF. electr.  
 C2 = 100.000 pF de poliéster  
 C3 = 100.000 pF de poliéster  
 C4 = 100 microF. electrolítico  
 C5 = 1.000 microF. electr.  
 C6 = 100.000 pF de poliéster  
 C7 = 100.000 pF de poliéster  
 C8 = 100 microF. electr.  
 RS1 = puente enderezador  
 100 V 1 A

IC1 = integrado tipo uA7815  
 IC2 = integrado tipo uA7915  
 F1 = fusible 1 Amperio  
 F2 = fusible 1 Amperio  
 T1 = transform. 3 Watt  
 (TS03.01)  
 Sec. 19+19 V 100 mA  
 S1 = doble interruptor



uA 7815



uA 7915

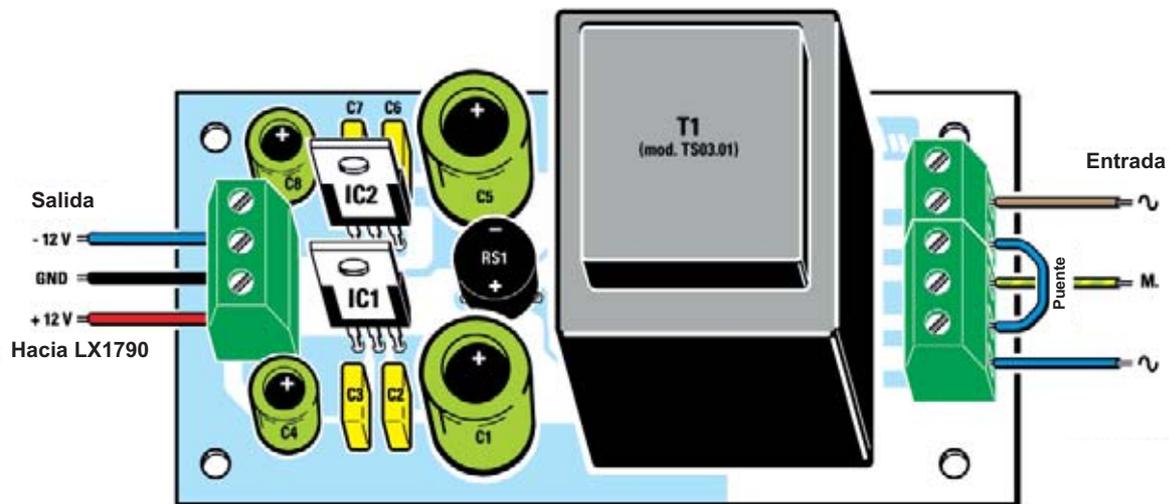
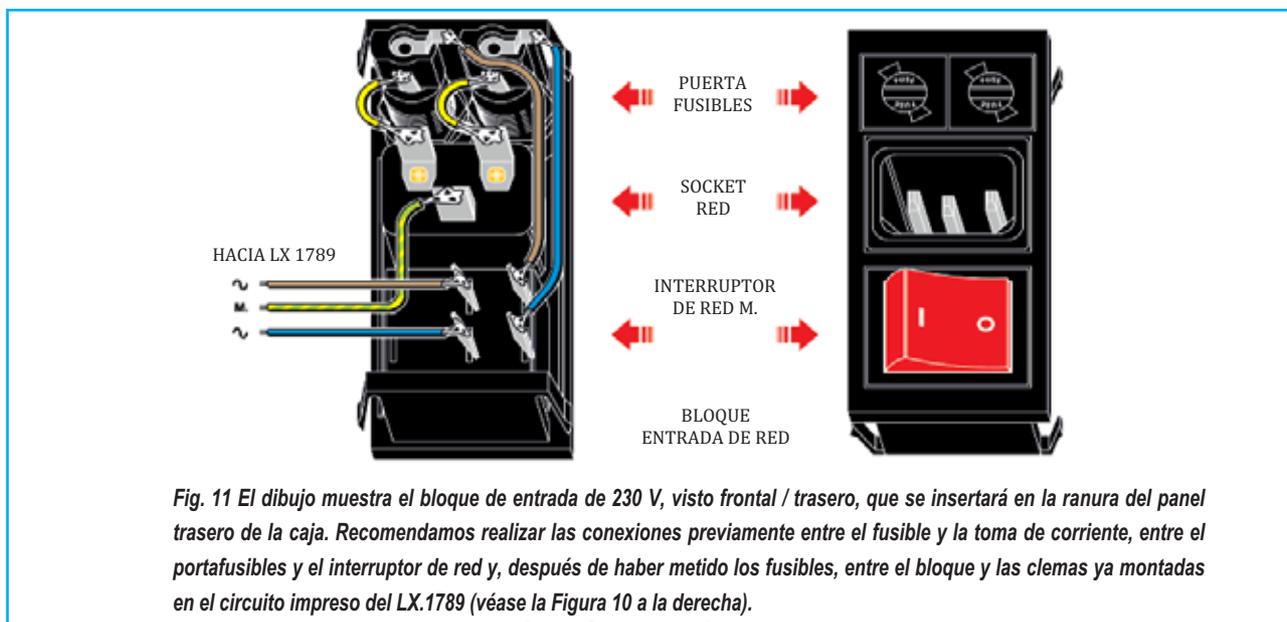


Fig.10 Arriba está el diagrama de cableado de la fuente de alimentación LX.1789 de este Theremin profesional y debajo la lista de componentes y conexiones de los dos integrados uA7815 uA7915 vistos frontalmente. Aquí encima, el esquema práctico de montaje. A la derecha se puede ver cómo se realiza el cableado del puente sobre las clemas de entrada y los tres cables para la conexión a la red con el bloque de entrada que se reproduce en la figura 11.



A la derecha e izquierda del circuito impreso, conectar finalmente los dos cables de conexión a la antena del volumen y la antena pitch.

Para completar esta fase de montaje se fija a la derecha la clema de conexión al estadio de **alimentación LX.1789** que se reproduce en la figura 10.

En cuanto a la realización práctica de este último, hay que decir que no presenta dificultades.

Proceder como de costumbre, insertando los **condensadores de poliéster** y los **electrolíticos**, teniendo cuidado de respetar la polaridad.

A continuación, montar los dos integrados **IC1** e **IC2** orientando la parte metálica hacia los condensadores **C2** y **C3** y el transformador **T1**. Al final fijar a la derecha las dos clemas para la conexión con el bloque de entrada de red que se ve en la figura 11.

## MONTAJE EN LA CAJA

Una vez completada la instalación de la tarjeta **LX.1790** y de la fuente de alimentación **LX.1789** habrá que meter ambos en la caja que hemos predispuesto y fijar a los paneles delantero y trasero todos los componentes externos.

Con algunas piezas cortas de cable de cobre

aislado de plástico se conectan los terminales del interruptor **S1 (Effect)** a las pistas del circuito impreso, dejándolos con largo suficiente para llegar al cuerpo del componente al panel frontal.

A continuación, asegúrelo con la tuerca adecuada que se encuentra en el blister del kit. Introducir en el panel frontal las clavijas de los potenciómetros que ya estarán fijados al circuito impreso, dimensionándolos como se indica en la fig.9 para hacerlos sobresalir la longitud adecuada, aproximadamente 20 mm: luego se combinan con sus respectivos mandos.

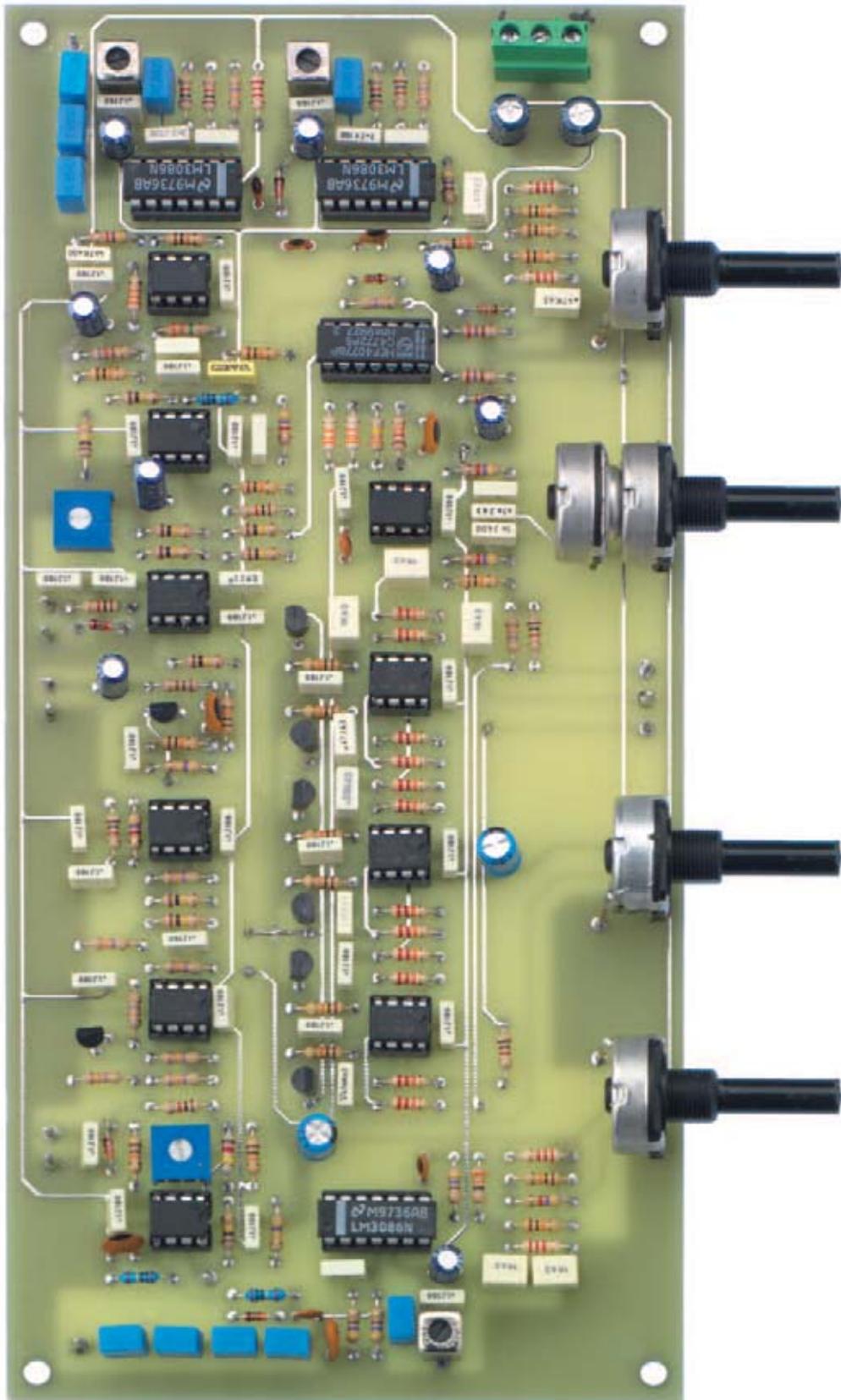
En el frontal posterior hay que introducir las tomas DC OUT (volumen y pitch) y para la baja frecuencia BF OUT conectar el cable apantallado a su cuerpo metálico, y el bloque de entrada de red.

A continuación, realizar el cableado con la tarjeta de alimentación LX.1789 teniendo cuidado de no invertir los tres cables de conexión.

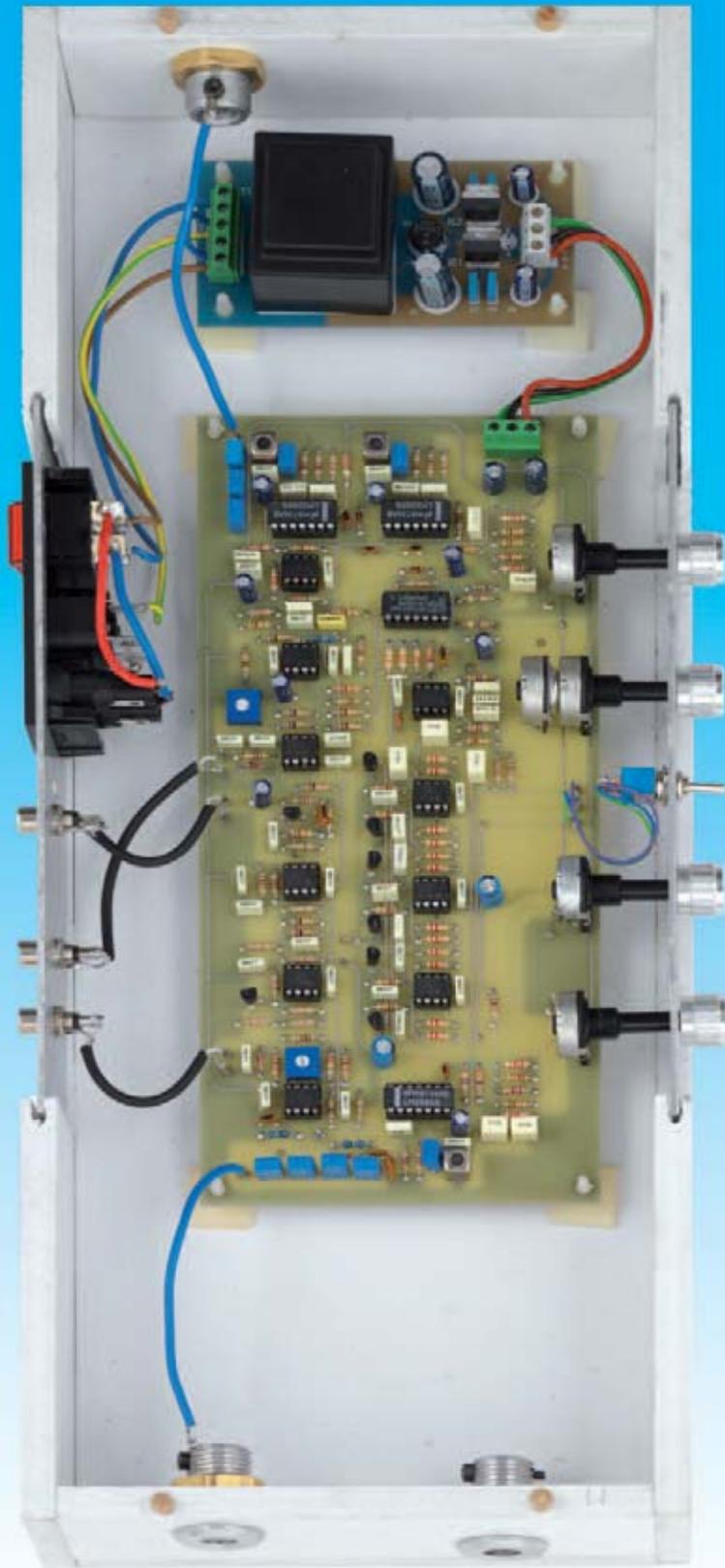
## CALIBRACIÓN

Antes de proceder a este paso, hay que señalar que el Theremin se coloca lejos de objetos de metal que pueden afectar negativamente a las antenas.

En algunos casos, se aconseja conectar el polo negativo de alimentación a una toma de tierra del



*Fig.12 La fotografía muestra la tarjeta del Theremin profesional LX.1790 montado por nosotros para realizar las pruebas de laboratorio habituales.*



*Fig. 13 En esta foto se pueden ver los circuitos del Theremin profesional LX.1790 y de la fuente de alimentación LX.1789, situados en el interior la caja de madera con el panel frontal y posterior de aluminio anodizado.*

sistema eléctrico: en el panel trasero de la caja hay un anclaje adecuado preparado para este uso.

El dispositivo será impulsado por una tensión estabilizada de 6 voltios con una corriente de al menos 0,5 amperios.

El estadio interno de switching generará a partir de esta tensión los  $\pm 12$  voltios utilizados por el circuito.

Si se desea, se puede comprobar con un medidor. Hay que tener en cuenta que los valores pueden no ser constantes con una diferencia de hasta el 5% con respecto al valor nominal: si se mide un valor, por ejemplo, de +11,5 V en lugar de los 12 voltios nominales, se considera perfectamente normal y no producirá ningún efecto negativo en el circuito.

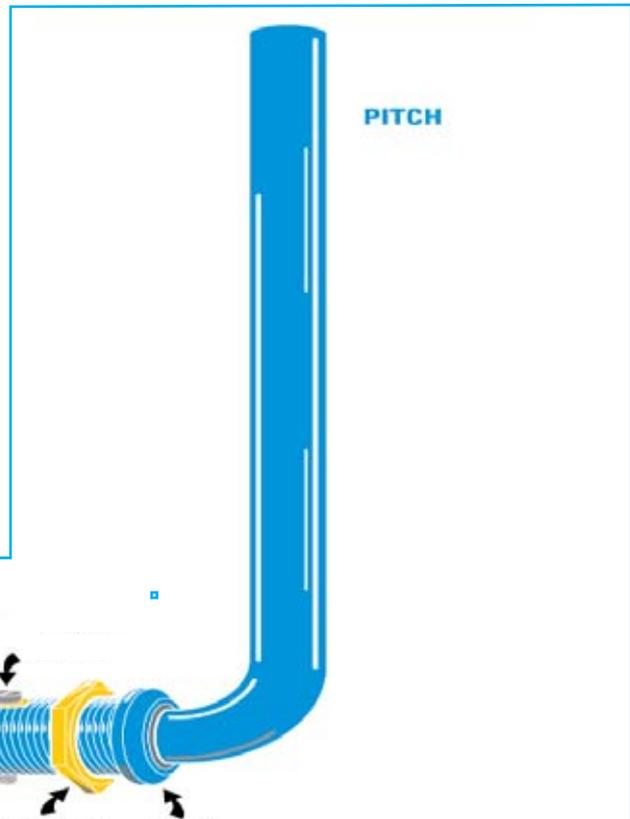
La calibración del estadio "Volumen", es decir, el de la antena "loop", se puede ejecutar sin que la salida del Theremin está conectada a un amplificador de baja frecuencia y su correspondiente altavoz: de hecho, basta con usar cualquier tester para medir tensiones conectado al TP1, al que estará conectado el polo positivo.

El terminal negativo del tester estará conectado, a su vez, a cualquier toma de tierra del circuito.

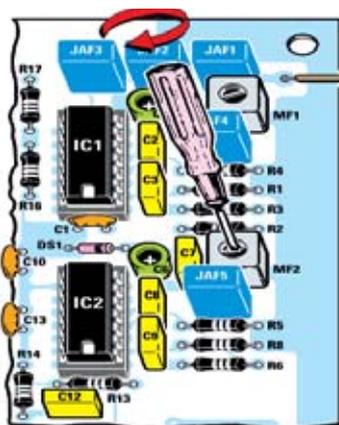
*Nota:* por supuesto, antes de proceder a la calibración, se debe colocar la antena "loop" en su perno.

En este punto, hay que girar hasta la mitad el mando del potenciómetro **R46** "volumen tune", actuando sobre el núcleo de la bobina **MF3** con un pequeño destornillador y sin acercarse a la antena hay que llevar el voltaje de **TP1** tanto como sea posible hacia el valor máximo negativo que suele ser de unos **-5 voltios**.

Acercando una mano a la antena la tensión presente en **TP1** debe llegar a 0 voltios, es decir, desde -5 voltios tendrá que llegar a los 0 voltios cuando la mano toque la antena. Ésta es la condición que se debe cumplir para dar por terminada la calibración de la bobina **MF3**.



*Nota:* arriba se puede ver el detalle de los pernos donde se insertan las antenas.



*Fig.14* Como se muestra en el dibujo, para rotar los núcleos de las bobinas **MF1** y **MF2** basta con un destornillador. Para conocer toda la secuencia de tareas sencillas, pero esenciales de la calibración, le recomendamos la lectura atenta del párrafo pertinente.

Ahora hay que mover las puntas del tester, respetando la polaridad, sobre la toma "**volumen DC OUT**" para que, actuando en el trimmer **R56**, se obtenga una tensión aproximadamente 0 voltios cuando la mano toca la antena y se llegue a unos +5 voltios cuando la mano está lejos de la antena. Esta tensión se utilizará más tarde para enviar datos "MIDI" a un generador de tonos exterior a través de un interfaz en la que estamos trabajando para exponeros próximamente.

Vamos a la calibración del "**pitch**": se debe conectar la salida BF del Theremin a la entrada de cualquier amplificador de potencia, con el fin de ser capaz de escuchar la señal generada.

*Nota:* Por supuesto, también en la calibración de este estadio, hay que introducir antes la antena "**pitch**" en su respectivo perno.

El mando del potenciómetro **R10 (pitch tune)** tiene que estar a la mitad antes de comenzar la calibración. El propósito de esto es obtener la condición por la que de salida no hay ninguna señal BF cuando la mano está lejos de la antena vertical y, en cambio, se tiene señal BF con frecuencia creciente cuanto más se acerca la mano a la antena.

Os sugerimos girar desde el principio a la mitad ambos núcleos de las bobinas **MF1** y **MF2** y después actuar solo en uno de estos núcleos (no importa cuál, ver Fig. 14), a fin de despejar la señal de salida que se escuchará a través del altavoz.

Dado que la sensibilidad máxima se alcanza sólo a una determinada frecuencia de los osciladores, esta calibración se repetirá en diferentes posiciones de los núcleos y finalizará cuando se obtenga el efecto de la mano a la distancia máxima de la antena.

Durante la calibración, manténgase lo más alejado posible de la antena, ya que no debe estar influenciada por su cuerpo, podría distorsionar la calibración.

Finalmente queda por calibrar el trimmer **R38** para obtener en la salida **pitch DC OUT** una tensión continua variable entre 0 voltios y +5 voltios según la distancia de la mano con respecto a la antena.

Cuando la mano está lejos de la antena, la tensión de salida debe ser igual a 0 voltios y en su lugar cuando está a punto de tocarla la tensión debe aumentar hasta aproximadamente **5 voltios**.

También esta tensión se puede utilizar como tensión de control para el interfaz MIDI que estamos preparando.

Comprobaréis, finalmente, que funcione la antena de volumen: acercando una mano a la misma, el volumen de la salida debe reducirse y viceversa.

Los dos potenciómetros **R10 (pitch tune)** y **R46 (volume tune)** tienen la tarea de ajustar la calibración de los osciladores, de modo que actuando sobre ellos se alcance siempre los mismos valores.

Ahora puede cerrar la tapa de la caja de salir a la evidencia.

## COSTE DE REALIZACIÓN

Componentes necesarios para construir el **Theremin profesional LX.1790** (ver Figura 8), incluyendo el circuito impreso: **160,85 euros**.

Componentes necesarios para construir el estadio de alimentación **LX.1789** (ver Figura 10), incluyendo el circuito impreso: **36,25 euros**

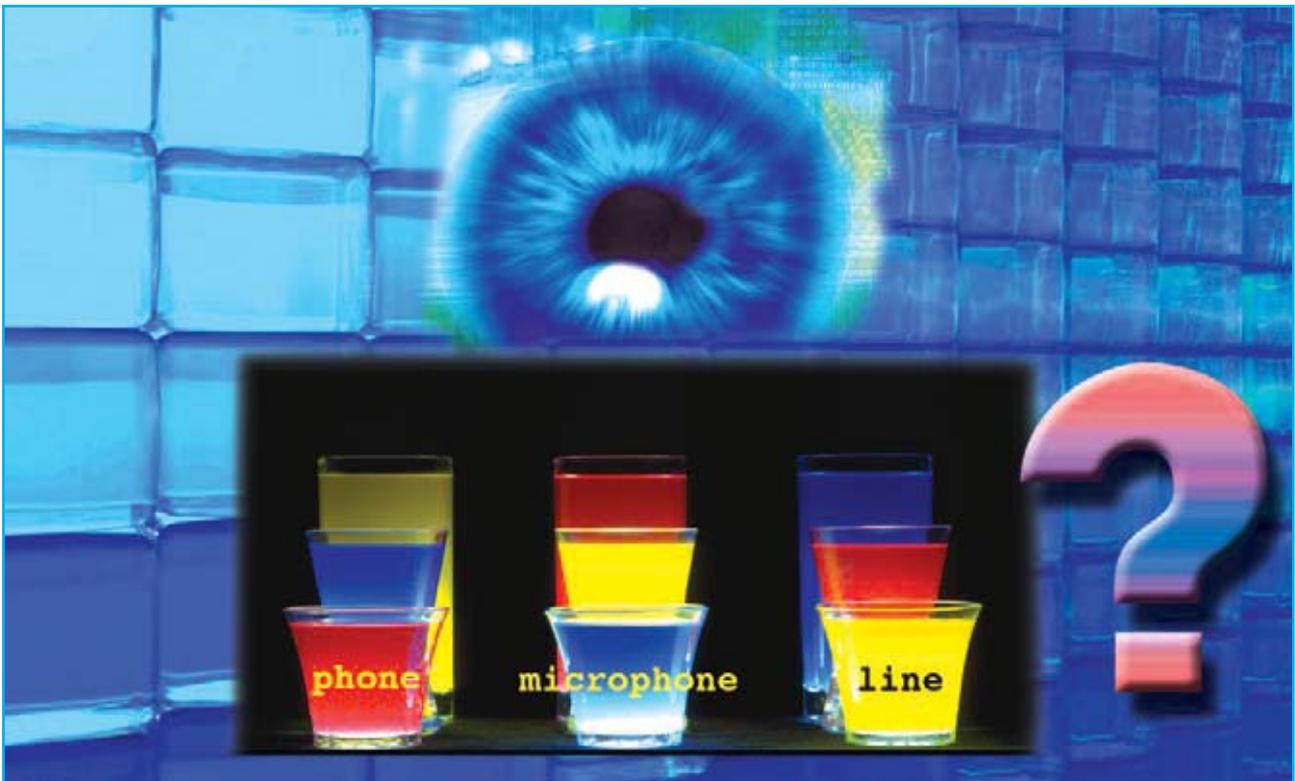
**Caja** de madera con paneles frontal y trasero de aluminio anodizado perforados y serigrafiados **MO1790**: **64,25 Euros**

Dos **antenas** de aluminio anodizado equipadas con 3 pernos: **78,00 euros**

Sólo el circuito impreso **LX.1790**: **42,00 euros**

Sólo el circuito impreso **LX.1789**: **9,40 euros**

Los costes **no** incluyen el **IVA**, ni los gastos de envío a domicilio.



# INDICADOR DE AUDIO

Este simple automatismo se presta a satisfacer múltiples necesidades: de hecho, aplicando una señal a una de las tres entradas -micrófono, BF o teléfono- se activa un relé que se puede conectar, dependiendo de las aplicaciones, a dispositivos acústicos o visuales.

En un mundo dominado por los móviles, es difícil imaginar que se pueda sentir la necesidad de **indicador visual** como éste. Sin embargo, recientemente un lector nos formuló esta pregunta: “Pero si no lo hacéis vosotros, ¿quién más va a hacerlo?” seguida de una serie de argumentos dirigidos a convencernos de las muchas situaciones en las que este circuito puede resultar útil: aquí se exponen las que nos han parecido más interesantes.

En primer lugar, conectado el circuito a la línea de teléfono cuando éste suena se enciende una **bombilla o un testigo luminoso**, siempre útil en

muchas circunstancias, por ejemplo, si nos encontramos en lugares donde hay un ruido fuerte y persistente, como fábricas, imprentas, almacenes, etc. O en nuestra propia casa, cuando estamos en el ático o en el sótano o cuando estamos utilizando aparatos ruidosos. O incluso para no despertar a los miembros de la familia que está en reposo, por ejemplo niños o personas mayores, mientras que se mantiene la capacidad de recibir y contestar llamadas. También es útil para las personas mayores que ya no cuentan con una buena audición.

Además de estas utilidades de la entrada telefónica, hemos decidido hacerlo aún más versátil dotándolo de dos entradas más: **BF** y **Mic**.

Por tanto, puede conectarse a la **entrada BF** del circuito una señal BF generada por cualquier aparato, como la salida de una tarjeta de sonido del PC, de modo que cuando esta señal alcanza el umbral establecido por nosotros, se encienda una luz se active un timbre, un motor, etc.

La **entrada de micrófono** puede ser útil si se tiene la necesidad de vigilar el sueño de un bebé en su cuarto, por ejemplo: se coloca el dispositivo junto a la cama o cuna y se activará una bombilla o un pitido cada vez que el bebé llora o llame.

Lo que hemos hecho es una **automatización sencilla y flexible** en la que, mediante la aplicación de una señal a una de las tres entradas - micrófono,

BF o teléfono- se puede activar un **relé**, que actúa como un **interruptor** y encenderá una luz, activará una señal de audio o cualquier otro dispositivo, y permanecerá activa hasta que se pulse el botón de **reinicio**.

## ESQUEMA ELECTRICO

Como habíamos anticipado el patrón de este proyecto es muy simple (ver Figura 3) y para su alimentación se puede usar un alimentador común de 12 voltios. Entre los hechos por nosotros, os indicamos la fuente de alimentación para shiatsu chrome **KM03.001** o cualquiera de los siguientes kits: **LX.92**, **LX.412**, etc.

Como se puede ver en la figura 3, usando un relé con bobina de **12 voltios** de la bobina se inserta en el circuito un estabilizador **MC78L09 de 9 voltios** para la alimentación.

# MULTIFUNCIÓN



Fig. 1 Así es el LX.1781 después del montaje.

Ya que el circuito tiene tres entradas independientes en las que se pueden insertar señales de varias "fuentes", un **conmutador de tres posiciones J1** permite eleccionar la que nos interese para la aplicación que tenemos que hacer.

### Entrada de micrófono

Al colocar el conmutador en la primera posición se captan los sonidos ambientales por medio de una cápsula preamplificada FET.

### Entrada de BF

Al colocar el conmutador en la segunda posición se puede recibir la señal de baja frecuencia, por ejemplo, desde un PC o una radio.

### Entrada de teléfono

Poniendo, por último, el conmutador en la tercera posición se habilita la entrada de teléfono: como se puede ver, está protegida por un optoacoplador **4N35** (ver **OC1**) que separa la línea telefónica de la parte eléctrica.

A cada toque de teléfono se polariza el LED interno del optoacoplador, lo que provoca la saturación del transistor mientras que en reposo queda anulado.

De este modo, en el colector (ver **pin 5**) se genera una señal, similar a una onda cuadrada, que se envía al tercer conmutador.

La señal captada por el condensador **C2** por medio del conmutador llega al amplificador **IC1/A**, que puede amplificar la señal de entrada hasta **500** veces.

Posteriormente, gracias al detector de pico formado por **DS2** y **C3**, se mantiene el valor máximo de la señal.

El segundo operacional **IC1/B** que contiene el circuito integrado **LM358**, aprovechando la presencia de una retroalimentación positiva se configura como una memoria **Latch**.

Observando que el operacional está en la configuración del comparador y que la entrada inversora se mantiene fija a media tensión de alimentación

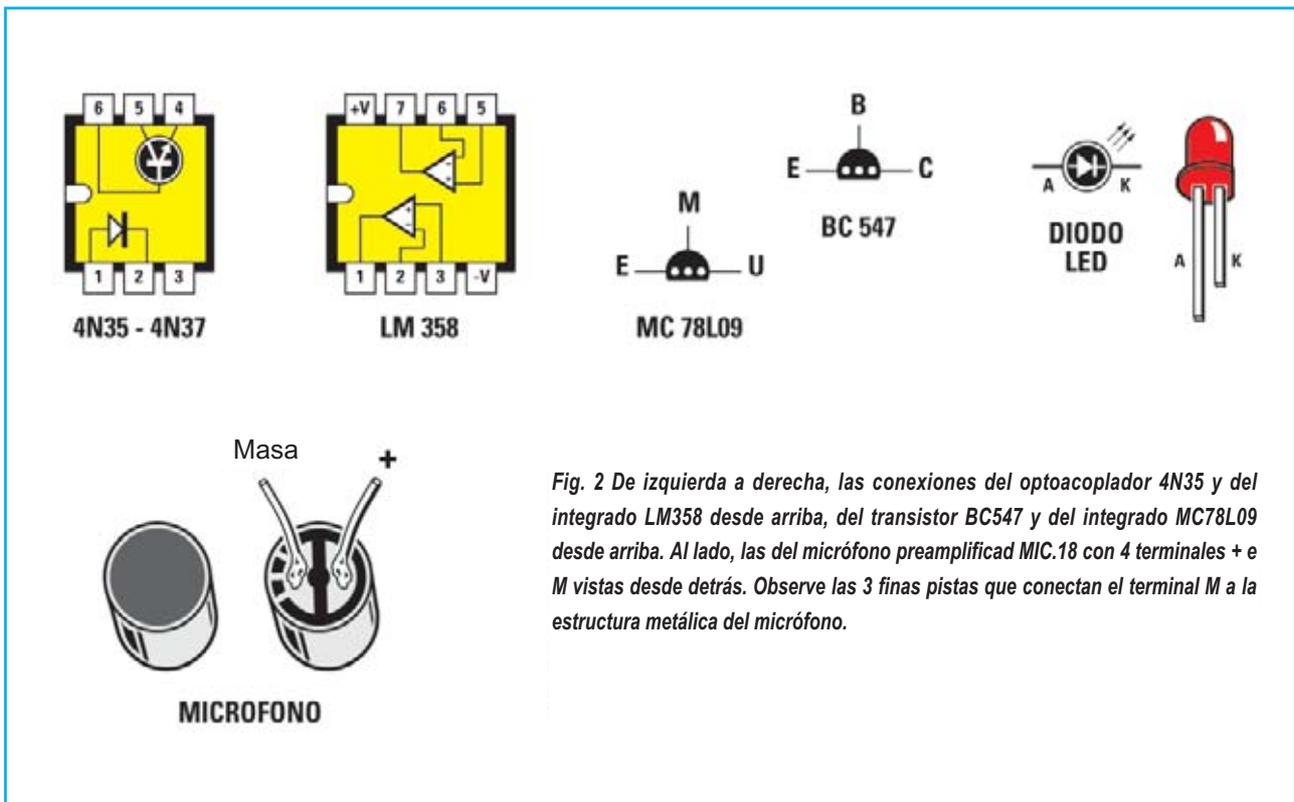


Fig. 2 De izquierda a derecha, las conexiones del optoacoplador 4N35 y del integrado LM358 desde arriba, del transistor BC547 y del integrado MC78L09 desde arriba. Al lado, las del micrófono preamplificado MIC.18 con 4 terminales + e M vistas desde detrás. Observe las 3 finas pistas que conectan el terminal M a la estructura metálica del micrófono.

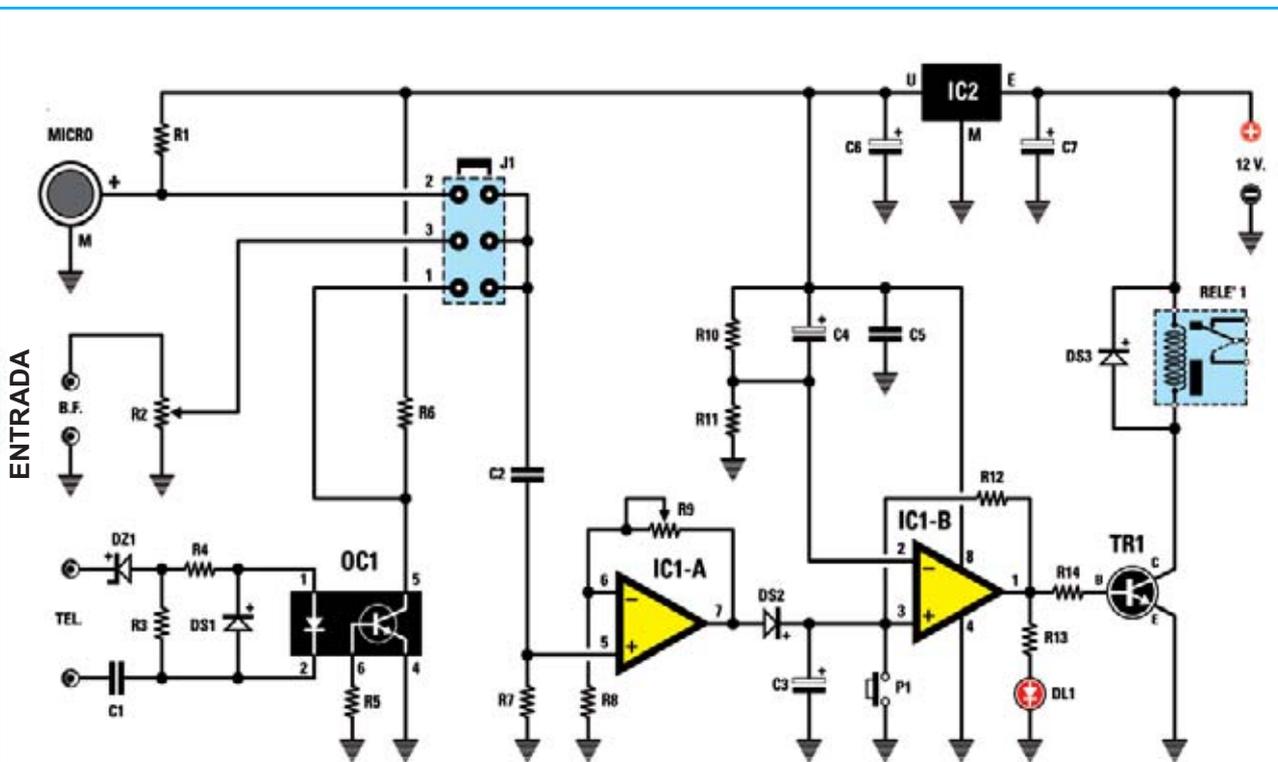


Fig. 3 Esquema del circuito LX.1781 advertencia. A la izquierda se pueden ver las tres entradas, micrófono, BF y teléfono, que se tienen que seleccionar de acuerdo a la aplicación que quiera. A continuación la lista de componentes.

#### LISTADO DE COMPONENTES DEL LX.1781

R1 = 2.200 ohm	C5 = 100.000 pF de poliéster
R2 = 10.000 ohm trimmer	C6 = 100 microF electrolítico
R3 = 100.000 ohm	C7 = 100 microF. electrolítico
R4 = 22.000 ohm	DS1 = diodo tipo 1N4148
R5 = 1 megaohm	DS2 = diodo tipo 1N4148
R6 = 10.000 ohm	DS3 = diodo tipo 1N4007
R7 = 47.000 ohm	DZ1 = diodo zener 22 V
R8 = 1.000 ohm	DL1 = diodo led
R9 = 500.000 ohm trimmer	TR1 = NPN tipo BC547
R10 = 10.000 ohm	OC1 = Optoacoplador tipo 4N35
R11 = 10.000 ohm	o 4N37
R12 = 10.000 ohm	IC1 = integrado tipo LM358
R13 = 560 ohm	IC2 = integrado tipo MC78L09
R14 = 1.000 ohm	MICRO = cápsula fet (MIC18)
C1 = 1 microF. pol. 250 V	Relè1 = relé 12 V
C2 = 220.000 pF de poliéster	J1 = conmutador
C3 = 2,2 microF. electrolítico	P1 = botón
C4 = 220 microF. electrolítico	

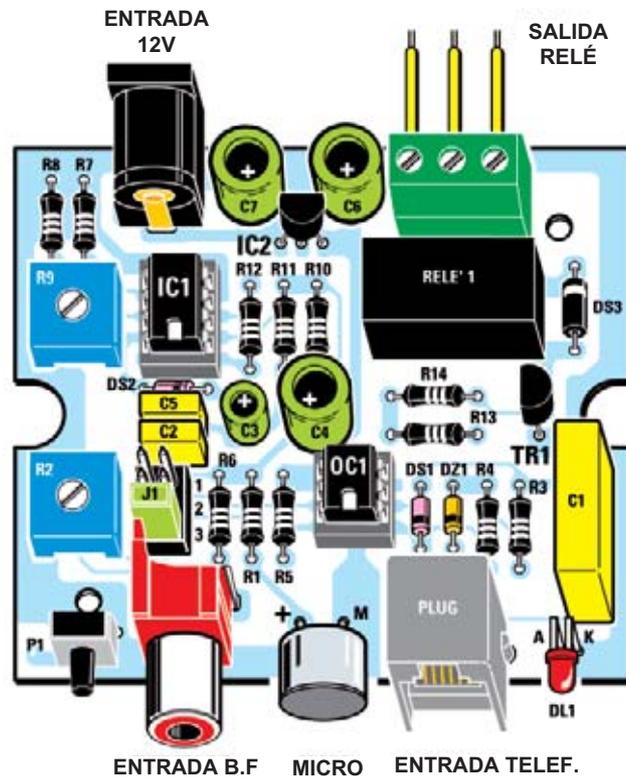


Fig.4 Esquema práctico de montaje del dispositivo. A continuación se puede ver el botón, la toma de entrada BF, el micrófono, el conector plug y el diodo LED; arriba la toma de entrada de 12 voltios y la clema para la salida del relé.

(**V<sub>cc</sub>:2**), por medio de la resistencia de retroacción R12, el voltaje de salida se mantiene en la entrada. De hecho, dependiendo de si la tensión en el pin no inversor es mayor o menor que el umbral de comparación (**V<sub>cc</sub>:2**), en salida se obtiene una tensión de **7 V** (9 V - 1,5 V) correspondiente al nivel alto o aproximadamente **0 voltios** para el nivel bajo.

Para resetear el escenario, simplemente presione el botón **P1**.

El transistor **TR1**, un **BC547**, tiene la tarea de controlar el relé.

Por último, observe cómo a través del condensador **C4**, se hace un reinicio del sistema. Siendo de hecho un condensador descargado inicialmente, en pin **IC1/B** habrá **9 Voltios** y en consecuencia el relé no tendrá energía.

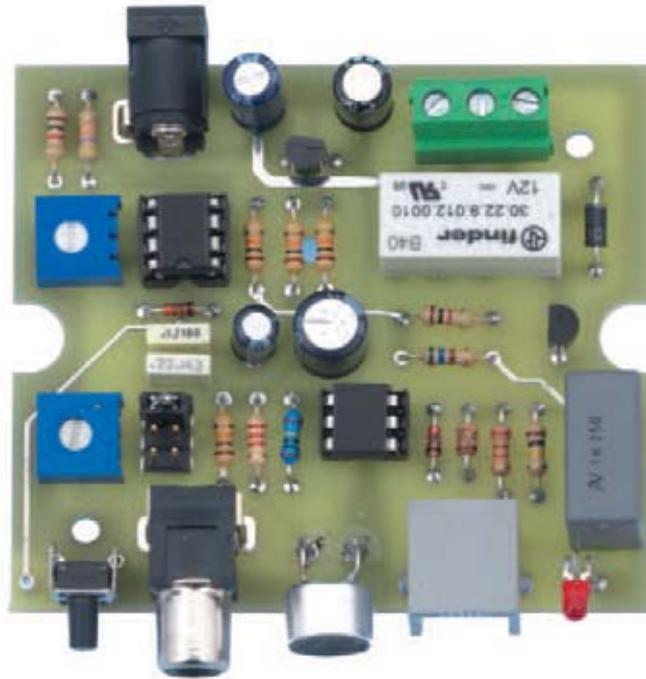
## EJECUCIÓN PRÁCTICA

Para montar el circuito, se recomienda consultar el dibujo reproducido en la figura 4, en la que se indican claramente las posiciones de todos los componentes necesarios para su realización.

Después de retirar la placa del circuito **LX.1781** del blister, se puede proceder a introducir los dos sockets para el integrado **IC1** y el optoacoplador **OC1**.

Después de retirar la placa del circuito **LX.1781** del blister, se puede proceder a introducir los dos sockets para el integrado **IC1** y el optoacoplador **OC1**, soldando todos sus pins.

Luego se pasa a las resistencias, que deben introducirse sólo después de haber descifrado con atención el valor indicado en las bandas de color marcadas en su cuerpo y los dos trimmer **R2** y **R9**.



*Fig. 5 Foto del circuito del dispositivo después del montaje. Se reproduce el modelo que hemos construido para llevar a cabo las pruebas de laboratorio a las que, como de costumbre, sometemos todos nuestros proyectos antes de su publicación.*



*Fig.6 En esta foto se puede ver el circuito del dispositivo LX.1781 montado en el interior del chásis de plástico.*

A continuación, se pueden insertar los condensadores de **poliéster** y los **electrolíticos**, respetando la polaridad **+/-** de sus terminales.

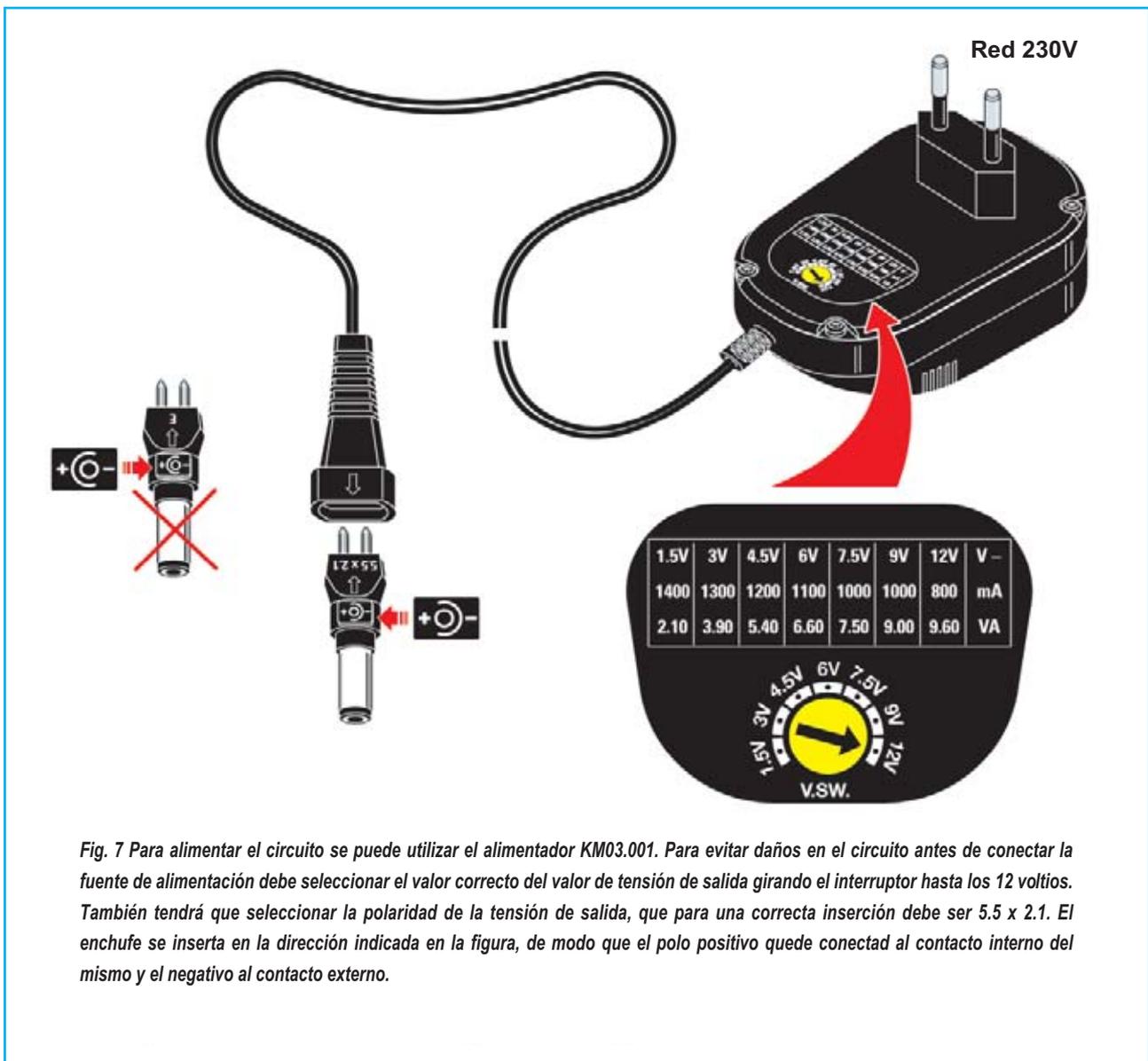
Ya que sobre éstos no siempre se muestra el signo **+**, tenga en cuenta que el terminal positivo es siempre más largo que el negativo.

Una vez terminado este paso, se puede insertar el diodo **DS1** cerca del optoacoplador **OC1**, poniendo hacia abajo la franja negra impresa en su cuerpo; luego se coloca el diodo **DS2** situado entre el integrado **IC1** y el condensador **C5** orientando hacia la derecha su franja negra y, finalmente, el diodo **DS3**

arriba a la derecha con la banda blanca mirando hacia arriba.

Para seguir, hay que soldar en el circuito impreso el diodo zener **DZ1** junto al diodo de silicio **DS1**, también éste con la banda de referencia negra hacia abajo (ver figura 4).

A continuación, puede soldarse a la derecha el transistor **TR1** girando hacia la izquierda el lado plano de su cuerpo y completar esta fase introduciendo en sus respectivos huecos el optoacoplador **OC1** y el integrado **IC1**, soldando con cuidado sus pins al circuito impreso.



*Fig. 7 Para alimentar el circuito se puede utilizar el alimentador KM03.001. Para evitar daños en el circuito antes de conectar la fuente de alimentación debe seleccionar el valor correcto del valor de tensión de salida girando el interruptor hasta los 12 voltios. También tendrá que seleccionar la polaridad de la tensión de salida, que para una correcta inserción debe ser 5.5 x 2.1. El enchufe se inserta en la dirección indicada en la figura, de modo que el polo positivo quede conectado al contacto interno del mismo y el negativo al contacto externo.*



*Fig.8 La fotografía muestra la conexión del alimentador externo con el circuito indicador. Por supuesto, se puede alimentar el circuito con fuentes de alimentación diferentes a las especificadas por nosotros, siempre y cuando proporcionene los 12 voltios necesarios.*

Fijado el relé (ver **RELE'1**), proceda a ensamblar los componentes que se sobresaldrán de los orificios del frontal delantero y trasero del chasis.

Empezar por la izquierda fijando el botón **P1 de reset**, la toma de **entrada BF**, los dos terminales a los que se conectarán los cables del micrófono y el **conector plug** para la conexión con la línea telefónica

Por último, a la derecha hay que fijar el **diodo** que se encenderá cuando se active el relé.

Arriba, de izquierda a derecha, hay que montar la toma de entrada para la alimentación de **12 voltios** y la clema de tres polos para la salida del **relé**.

En este punto, la instalación se ha completado y no queda nada más por hacer que introducirlo en el chásis equipado con dos frontales de metal, para la parte delantera y la parte trasera.

En primer lugar se introduce el panel frontal en los carriles laterales del chásis, hasta el final; a continuación, se pone la placa en la base del chásis a fin de que componentes queden mirando hacia fuera con los orificios coincidiendo con el frontal.

Luego se introduce el frontal trasero, asegurándose de que la toma de entrada para la alimentación de

**12 voltios** y la clema tripolar para la salida del relé coincidan con los orificios del frontal.

Ya sólo queda el pequeño micrófono. Para hacerlo hay que soldar dos piezas de terminal a su base (ver Figura 2) y, plegándolas con suavidad, soldar los extremos a los puntos ya prefijados en el circuito impreso.

Obviamente tiene que coincidir el micrófono con el orificio del frontal para que haya una recepción perfecta.

### **COSTES DE REALIZACIÓN**

Todos los componentes necesarios para realizar el indicador audio/visual **LX.1781** (ver fig. 4), incluyendo la placa del circuito impreso y el chásis **MO1781** es de: **66,50 euros.**

La fuente de alimentación **12 V KM03.001** (ver fig.7-8): **16,50 euros.**

El circuito impreso **LX.1781**: **10,85 Euros**

Los precios **no** incluyen el **IVA**, ni los gastos de entrega a domicilio.



# Stand-by off reactivable

¿Sabía usted que incluso en stand-by el televisor continúa absorbiendo una cierta cantidad de energía, con una pérdida anual de varias decenas de kWh? El dispositivo que os presentamos elimina por completo el consumo del modo de espera y le permite encender y apagar el televisor, como de costumbre con su mando a distancia. Este circuito también se puede utilizar para el reproductor de DVD, el video, etc. ahorrando así una gran cantidad de corriente.

Las continuas innovaciones introducidas por la **evolución tecnológica** nos han llevado a tal dependencia de la tecnología que, cuando se hace necesario, nos cuesta renunciar a ella, aunque sea a una pequeñísima comodidad. Y esto a pesar de que las numerosas campañas sobre **ahorro energético** insistan en la necesidad de corregir algunos malos hábitos, empezando por lo que aparentemente puede parecer un **desperdicio insignificante**.

Todos sabemos, por ejemplo, que dejar correr innecesariamente el agua mientras nos cepillamos los dientes, o una pequeña pérdida en un grifo, producen durante un año un **gasto** de agua de varios metros cúbicos; es decir, aproximadamente la misma cantidad que en otras partes el mundo usa una persona **a lo largo de todo el año**.

Lo mismo ocurre con el consumo innecesario de **electricidad** causado por un mal hábito, que se ha

convertido cada vez más común en los últimos tiempos dentro de nuestros hogares: **no apagar** los equipos electrónicos de nuestro hogar, que consumen así energía 24 horas sobre 24 en **stand-by**. Es el caso de la TV, del reproductor de DVD, del video, pero la lista puede crecer más incluyendo el sintonizador de radio, cualquier decodificador, amplificador, equipo de música, home cinema e incluso algunos electrodomésticos.

Lo que muchos no saben es que cuando ponemos un dispositivo en modo de espera, **stand-by**, al pulsar el botón de **encendido/apagado** del mando a distancia, algunos de sus circuitos siguen en **funcionamiento**, listos para ser “despertados”. El diodo **LED rojo** indica la condición de espera. Esto significa que la unidad sigue absorbiendo una cierta **cantidad de energía** de la red eléctrica; varía de un modelo a otro, pero puede ser de un mínimo de 3

**vatios** para los equipos más antiguos hasta un máximo de **7 u 8 vatios**.

Usamos el término **vatios** para facilitar la comprensión, aunque tratándose de corriente alterna, habría que hablar más correctamente de **VA, voltios-amperios**. Si se toma como típico un valor de 3 W, y un uso promedio de 4 horas diarias de televisión, considerando que se apaga por completo durante las vacaciones, el consumo no deseado a lo largo de un año en stand-by es de aproximadamente:

**3 W x 20 horas x 330 días = 19.800 W / h**, es decir **19,8 kW/h**

A este consumo, que como se puede ver no es poco, hay que añadir el de todos los muchos dispositivos que tenemos el hábito de dejar en estado de espera (ver figura 2), por ejemplo:

# con mando a distancia



Fig. 1 Foto del circuito para eliminar el stand-by después del montaje.

- Reproductor de DVD
- VCR
- Sintonizador de radio
- Algunos modelos de amplificador de alta fidelidad
- Receptor satélite/digital
- Home Cinema
- Ordenadores personales
- Consolas de videojuegos
- Electrodomésticos

Si después de calcular el total lo multiplicamos por el **número de familias** que hay en una ciudad, se dará cuenta de la cantidad de energía que podríamos ahorrar, simplemente adoptando una actitud diferente. ¿Sabeis que hay modelos de TV que ya no ofrecen ni siquiera el **interruptor de apagado total**, sino que se pueden “apagar” sólo poniéndolos en stand-by? Es tan absurdo que si desea ahorrar energía para apagar un televisor de este mod hay que **desenchufarlo!**

A estas consideraciones se agrega otra en la que casi nadie piensa: la **seguridad**. Como hemos dicho, un aparato en stand-by **nunca** está desconectado de los **230 voltios** de tensión que hay en la red eléctrica, que sigue por tanto presente en su interior. Incluso si hoy las **fuentes de alimentación conmutadas** han sustituido al transformador de potencia, la presencia de tensión en un dispositivo es siempre un **peligro** potencial de **cortocircuito**, con todas las consecuencias que pueden derivarse del mismo.

Con el **stand-by off reactivable con mando a distancia** que presentamos en este artículo (ver fig. 1) es posible combinar el **ahorro de energía** y mayor **seguridad** con la comodidad innegable del **mando a distancia**. Usando nuestro circuito, de hecho, se puede seguir encendiendo y apagando como siempre el televisor, utilizando el botón **stand-by** del mando a distancia, ya que **desconecta por completo** la unidad de la red, lo que garantiza cada vez el deseado **ahorro de energía**.

También pueden conectarse más aparatos a nuestro **stand-by off**, lo único que pasará es que éste los apagará y encenderá a la vez. Por ejemplo, la tele, el DVD o el decodificador satélite, se activarán con un solo botón. En conclusión es una buena práctica acostumbrarse a apagar por completo todos los dispositivos cuando no se utilizan y conectar los demás al stand-by off.

Con este pequeño truco ganará el medio ambiente y su factura de la luz.

## ESQUEMA ELÉCTRICO

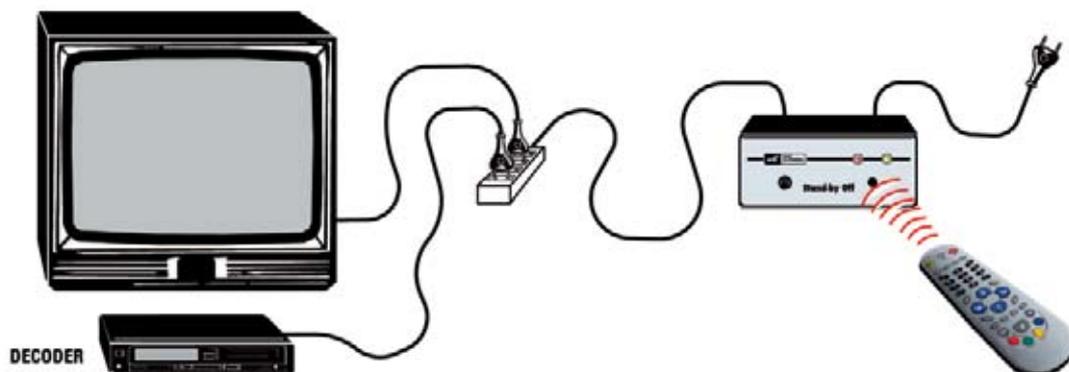
Con la TV apagada las **dos baterías de 1,5 V** alimentan el integrado **IC3**, un **74HC04** a través de los **6 puertas Not** conectados en paralelo para proporcionar la corriente de salida necesaria. El integrado **IC2**, un timer **555** en versión **C/Mos** está configurado para generar continuamente un impulso formado por un **T/On** de 1 segundo y un **T/Off** de **5 segundos**. Durante el tiempo **T/On** se suministra energía al circuito del **receptor IR1** formado por el integrado **IR1**, que contiene en sí todas las partes que constituyen un receptor de infrarrojos, las puertas lógicas **Nand** del integrado **IC1** y el transistor **Darlington TR1**.

El circuito del receptor, por tanto, queda activo solo lo que dure **T/On**, es decir 1 segundo, después del cual quedará inactivo durante el tiempo **T/Off** de 5 segundos. Este sistema ha sido elegido para reducir el valor promedio de la corriente utilizada en este estadio, con el fin de maximizar la duración de la batería. La absorción media obtenida así es igual a unos **200 microamperios** y aumenta a unos **430 microamperios** si se conecta el LED rojo que indica que el receptor está activo, como se explicará más adelante.

De esta manera las pilas que alimentan el **receptor de infrarrojos** pueden durar varios meses: hay que tener en cuenta que se pueden utilizar también **pilas recargables** que se cargarán automáticamente.



*Fig.2 Al contrario de lo que cabría esperar, la corriente consumida por el equipo en modo de espera, especialmente en aquellos no muy recientes, no es despreciable. Se estima, de hecho, que en un año se pierden por este mal hábito varias decenas de kW/h, que se puede cuantificar la pérdida económica entre 50 y 80 euros.*

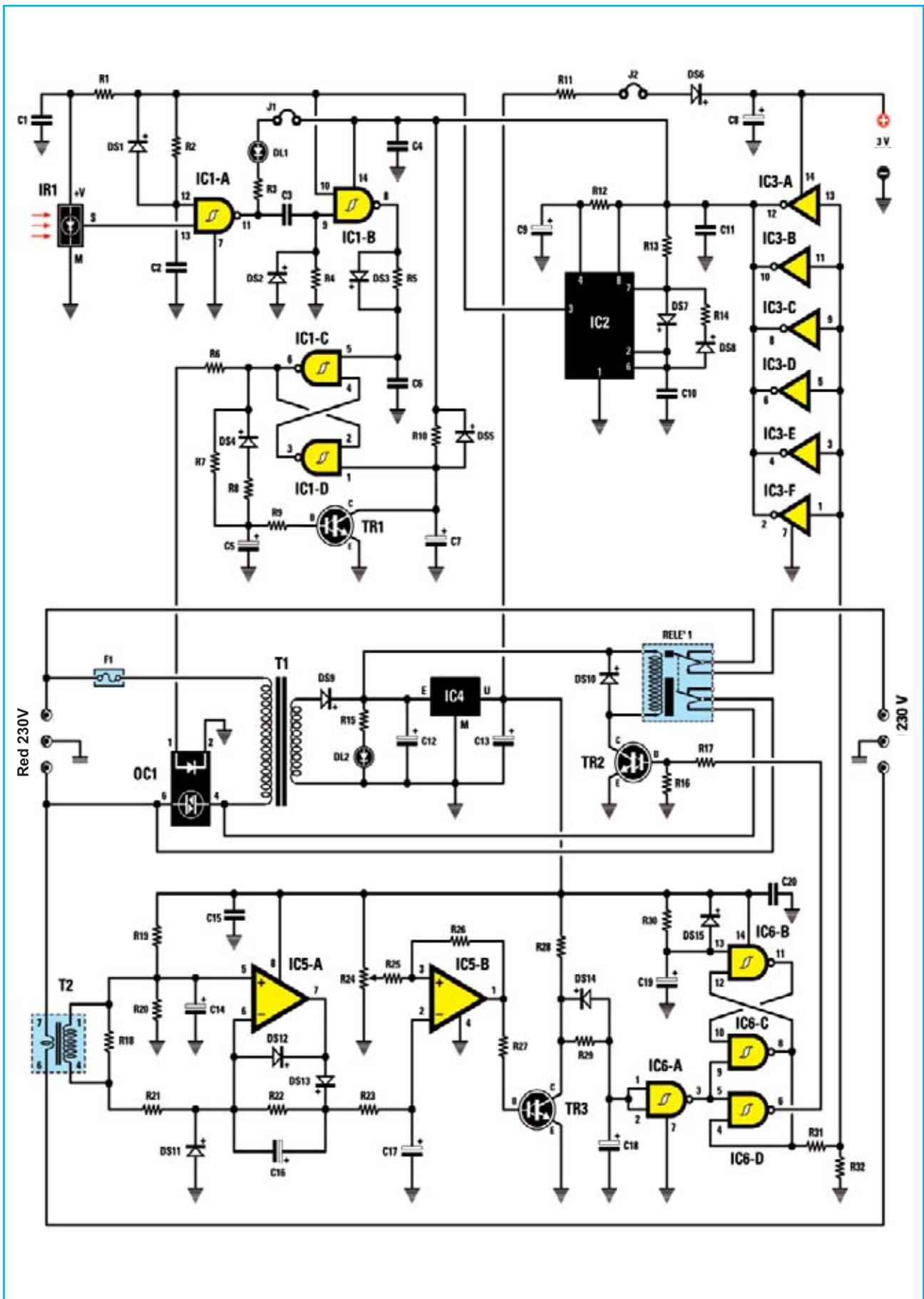


*Fig. 3 Con el stand-by off se eliminan por completo el derroche de energía debido al modo de espera. También se puede seguir usando como siempre el mando a distancia para encender y apagar el televisor y cualquier decodificador externo.*

## LISTADO DE COMPONENTES LX.1783

R1 = 100 ohm	C15 = 100.000 pF de poliéster
R2 = 2,2 megaohm	C16 = 2,2 microF. electrolítico
R3 = 680 ohm	C17 = 2,2 microF. electrolítico
R4 = 100.000 ohm	C18 = 10 microF. electrolítico
R5 = 100.000 ohm	C19 = 10 microF. electrolítico
R6 = 220 ohm	C20 = 100.000 pF de poliéster
R7 = 100.000 ohm	DS1 = diodo tipo 1N4150
R8 = 1.000 ohm	DS2 = diodo tipo 1N4150
R9 = 10.000 ohm	DS3 = diodo tipo 1N4150
R10 = 100.000 ohm	DS4 = diodo tipo 1N4150
R11 = 120 ohm	DS5 = diodo tipo 1N4150
R12 = 100.000 ohm	DS6 = diodo tipo 1N4150
R13 = 1,5 megaohm	DS7 = diodo tipo 1N4150
R14 = 10 megaohm	DS8 = diodo tipo 1N4150
R15 = 1.000 ohm	DS9 = diodo tipo 1N4007
R16 = 47.000 ohm	DS10 = diodo tipo 1N4007
R17 = 10.000 ohm	DS11 = diodo tipo 1N4150
R18 = 100 ohm	DS12 = diodo tipo 1N4150
R19 = 3.900 ohm	DS13 = diodo tipo 1N4150
R20 = 1.000 ohm	DS14 = diodo tipo 1N4150
R21 = 1.000 ohm	DS15 = diodo tipo 1N4150
R22 = 22.000 ohm	DL1 = diodo led
R23 = 10.000 ohm	DL2 = diodo led
R24 = 10.000 ohm trimmer	IR1 = sensor de infrarrojos mod. SE2.11
R25 = 1.000 ohm	OC1 = fototriacoplador tipo MOC3020
R26 = 4,7 megaohm	TR1 = NPN darlington BC517
R27 = 10.000 ohm	TR2 = NPN darlington BC517
R28 = 1.000 ohm	TR3 = NPN darlington BC517
R29 = 33.000 ohm	IC1 = HC/Mos tipo 74HC132
R30 = 33.000 ohm	IC2 = integrado tipo TS555CN
R31 = 470.000 ohm	IC3 = HC/Mos tipo 74HC04
R32 = 1 megaohm	IC4 = integrado tipo MC78L05
C1 = 100.000 pF de poliéster	IC5 = integrado tipo LM358
C2 = 100.000 pF de poliéster	IC6 = HC/Mos tipo 74HC132
C3 = 33.000 pF de poliéster	F1 = fusible auto. 145 mA
C4 = 100.000 pF de poliéster	T1 = transform. 1 Watt (TN00.60)
C5 = 47 microF. electrolítico	sec. 12 V 50 mA
C6 = 1.500 pF de poliéster	T2 = trasform. tipo TM1640
C7 = 10 microF. electrolítico	J1 = puente
C8 = 10 microF. electrolítico	J2 = puente
C9 = 47 microF. electrolítico	RELE'1 = relé 12 V 2 sc.
C10 = 1 microF. electrolítico	
C11 = 100.000 pF de poliéster	
C12 = 1.000 microF. electrolítico	
C13 = 100 microF. electrolítico	
C14 = 10 microF. electrolítico	

Fig. 4 Lista completa de los componentes utilizados para desarrollar el stand-by off que os presentamos. Tenga en cuenta que todas las resistencias tienen un valor de ¼ Watt. A la derecha, el esquema del proyecto.



te durante los períodos en que la tele está **encendida** y, por supuesto, en estas condiciones tendrán una duración casi ilimitada. Si durante el tiempo **T/On** se pulsa un botón cualquiera del **mando a distancia** para **encender** la TV, la señal infrarroja emitida llegará a la parte fotosensible del integrado **IR1** y, amplificándolo y demodulándolo, la llevará al terminal de salida **S**.

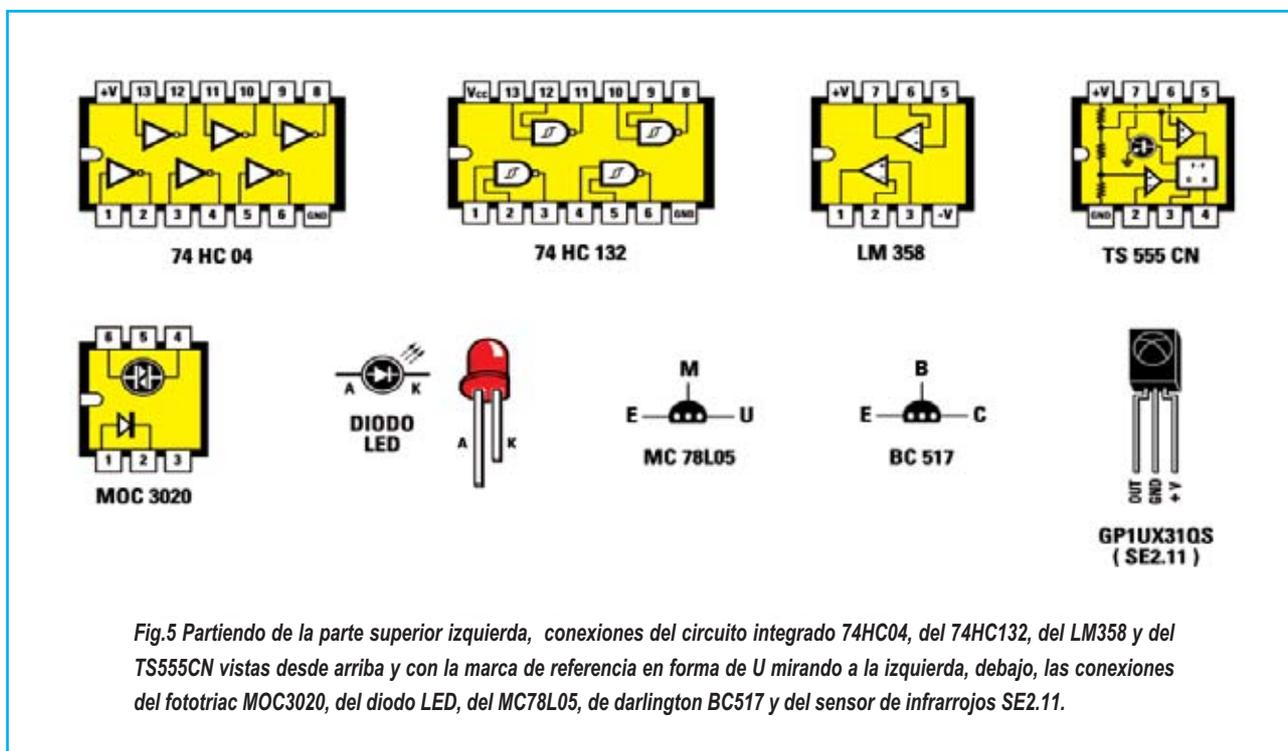
El circuito conectado en serie alimnetará, a través de las puertas **IC1/A** e **IC1/B** y el **flip-flop S-R** compuesto por las puertas **NAND** restantes **IC1/C** e **IC1/D**, el **fotodiodo** transmisor **OC1** del **MOC3020**, que conducirá a su vez el triac interno. De este modo la tensión de 230 V de la red presente en la clema de entrada correspondiente, se aplica al **primario del transformador de alimentación T1**.

La tensión alterna de **12 voltios** que se genera en el secundario se rectifica por el diodo **DS9** y es estabilizada por el integrado **IC4**, un regulador de voltaje **MC78L05**, obteniendo así +5 voltios para alimentar el circuito medidor de la corriente consumida por la carga y el circuito lógico del relé. Tan pronto como el piloto del circuito del relé está encendido, estando

descargado el condensador **C19** fuerza por un corto tiempo un nivel lógico **0** sobre la puerta **NAND IC6 13/B**, que genera en el pin 6 de salida de la puerta **NAND IC6/D** un nivel lógico 1, que conduce el transistor darlington **TR2**, activando el **relé**.

La activación del relé conecta los **230 voltios** aplicados de entrada de la clema de salida, **alimentando** el equipo conectado al dispositivo. El **segundo contacto** del relé se auto-enganchará, un cortocircuitando el diac contenido en la **fototriac OC1**. En estas condiciones, la televisión o cualquier otro dispositivo conectado al circuito será alimentado y, por tanto, podrá encenderse con el botón de encendido del mando a distancia, siempre que la TV no se encienda automáticamente cuando lleguen los 230 voltios de la red a través del cable de alimentación.

El aumento en el consumo de energía consumida en comparación con el stand-by, que recoge el transformador de corriente **T2** y el operacional **IC5/A**, modificará la tensión de salida de **IC5/B** llevándolo a 0 voltios en comparación con los **+ 5 voltios** anteriores.



*Fig.5 Partiendo de la parte superior izquierda, conexiones del circuito integrado 74HC04, del 74HC132, del LM358 y del TS555CN vistas desde arriba y con la marca de referencia en forma de U mirando a la izquierda, debajo, las conexiones del fototriac MOC3020, del diodo LED, del MC78L05, de darlington BC517 y del sensor de infrarrojos SE2.11.*

Por lo tanto, este nivel lógico **0** desbloqueará la saturación del transistor **TR3**, determinado la carga del condensador **C18** a través de las dos resistencias **R28-R29**, y en cuanto el voltaje en los extremos de este condensador sea superior a **3,6 voltios** se modificará el nivel lógico de salida de la puerta **IC6/A**, llevándolo a **0**. Al mismo tiempo en el pin 8 de **IC6/C** se produce un **nivel lógico 1** que, llevado a la entrada de las **6 puertas inverter** del **74HC04** (ver **IC3**) a través del divisor **R31-R32**, determina la supresión de la alimentación del **TS555CN** y en consecuencia del circuito **IR1**, que se convierte de este modo insensible a cualquier comando.

En estas condiciones, la corriente proveniente de las dos pilas de **1,5 voltios** es prácticamente nula y el mando a distancia se podrá utilizar con normalidad para controlar las funciones del **televisor**.

Para **apagarlo**, presione el botón, **stand-by** del mando a distancia. De esta manera, la televisión se pondrá en modo **espera** y la menor absorción de corriente de alimentación determinada por este cambio es detectada por el pequeño **transformador de corriente T2**.

La bobina primaria de este último compuesta por una sola vuelta se coloca en serie con la carga y, a través de los dos amplificadores operacionales **IC5/A** e **IC5/B**, determina la distancia del relé ,desconectando permanentemente los **230 voltios** de la salida. La desconexión de la alimentación lleva a **0** también la salida del **pin 8** del integrado **IC6/C** y esta señal llevada a las **6** puertas lógicas not de **IC3**, reactiva el circuito **IR1**, dejándolo listo para el siguiente comando de encendido.

Resumiendo, podemos decir que cuando el televisor está encendido nuestro receptor de infrarrojos se desactiva para permitir un uso normal del mando a distancia con el televisor, y viceversa cuando el televisor está apagado; y por supuesto, en modo stand-by se activa nuestro receptor de infrarrojos

para que, pulsando sobre cualquier tecla del mando a distancia se pueda lograr una vez más, a través de la excitación del **relé 1**, alimentar la propia televisión.

Como hemos dicho, el funcionamiento del circuito se basa en medir la corriente absorbida por la carga durante el funcionamiento normal y en **stand-by**, hecho por el pequeño transformador **T2**, un **TM1640**, cuyo primario consta de un único bucle, mientras que el secundario consta de **500 vueltas**. Esto significa que una corriente alterna de **500 miliamperios** que atraviesa el primario provoca una corriente de 1 mA en el secundario.

Dado a los extremos del secundario hay conectada una resistencia de **100 ohmios**, esto producirá una tensión igual a: **1 miliamperio x 100 ohms = 100 Millivac**

La tensión así obtenida se envía al operacional **IC5/A**, que la **endereza** y la **amplifica**.

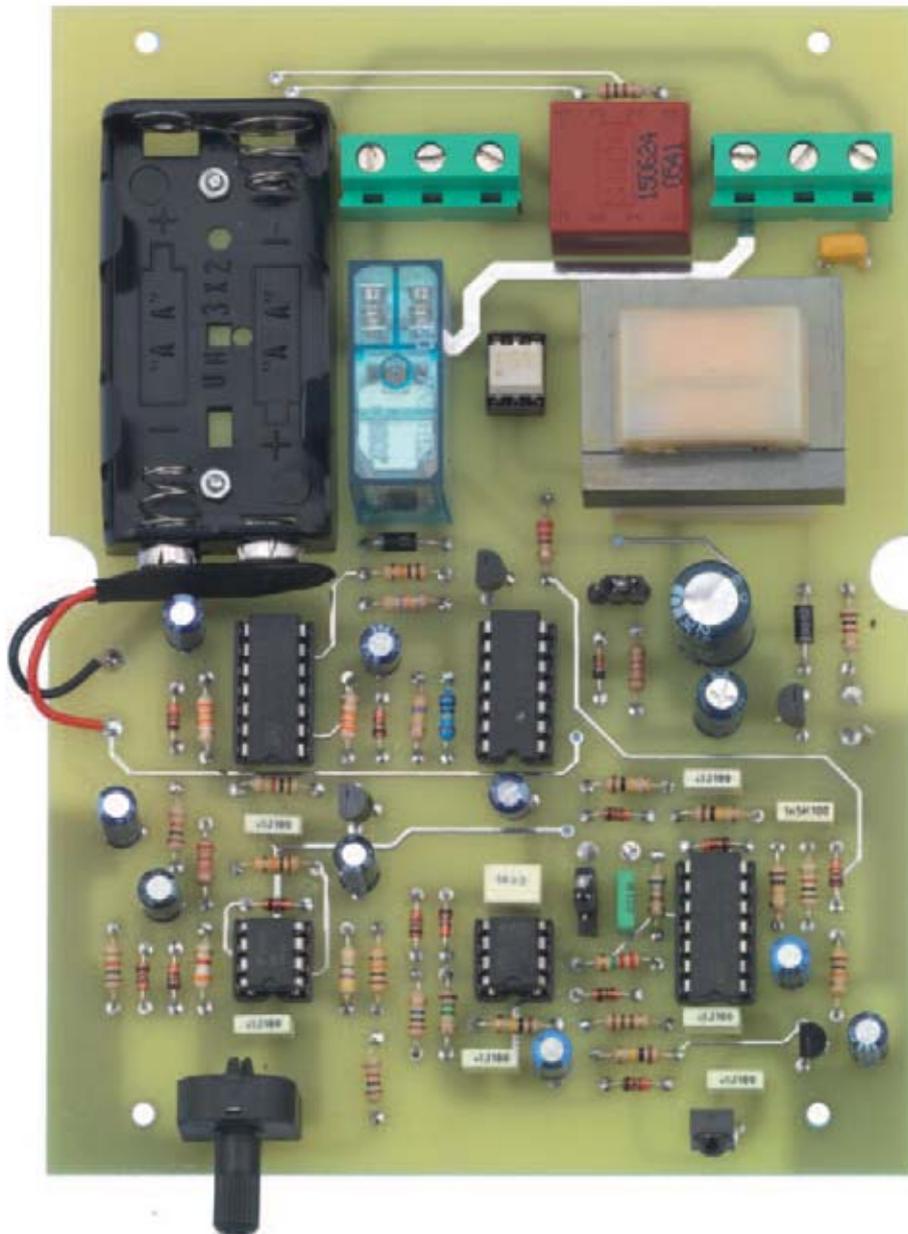
La tensión continua resultante, presente en los extremos del condensador **C17**, se envía al comparador formado por el integrado **IC5/B**.

La entrada no **inversora** del comparador está conectada al **trimmer R24**, que le permite ajustar el umbral del circuito de tal manera que se adapte a los diferentes niveles de absorción.

## ADVERTENCIAS

Para encender un dispositivo conectado a nuestro circuito, tenemos que pulsar **repetidamente** cualquier tecla del mando a distancia durante al menos **5 segundos**, de modo que el comando llegue junto cuando aparece el pulso (**T/On**) en el receptor de infrarrojos **IR**.

Como alternativa, se puede tener una indicación "visual" por medio del encendido del LED rojo cuando se activa el receptor. Este LED se activa a través del puente instalado en el circuito impreso, previsto precisamente para esta función.



*Fig. 6 En esta foto se puede ver uno de los circuitos anti stand-by que utilizamos para nuestras pruebas internas de laboratorio.*

*Fig.7 Imagen de la ejecución práctica del circuito LX.1783. Siguiendo la descripción de los pasos de montaje estamos seguros de que no encontraremos ningún problema en su ejecución.*





*Fig.8 En esta foto se puede ver el circuito montado, insertado en el chásis. Antes de cerrarlo, debéis realizar las operaciones de cableado de los componentes y su calibración. En este sentido sugerimos leer atentamente los párrafos pertinentes.*

Obviamente, esto también aumentará el consumo de corriente y la disminución relativa de la duración de la batería.

El stand-by off ha sido diseñado de forma deliberada para ser activado por la mayoría de los mandos a distancia disponibles en el mercado. Si el televisor está conectado al stand-by off y está apagado, pero se quiere operar por control remoto otro dispositivo cercano, como un video, es posible que se active sin querer la TV en modo de espera, hay que tenerlo en cuenta.

Del mismo modo no se pueden utilizar dos dispositivos de stand-by off adyacentes, ya que se accionarían ambos con el mismo mando. Recuerde que el mando a distancia actúa sobre el stand-by off sólo en fase de **encendido**.

En fase de **apagado** actúa directamente sobre el dispositivo que desea desactivar, un momento el modo **stand-by**. Y esta condición es la que el circuito reconoce para desconectar la alimentación de la red.

## EJECUCIÓN PRÁCTICA

No se puede decir que la instalación del circuito es complicada y si se siguen nuestros consejos lo completarán con éxito.

Así que comenzamos sacando del blister las resistencias que son todas de **1/4 de vatio**, después de identificar el valor en ohmios, indicado por las bandas de color impresas en su cuerpo, se pueden insertar en los orificios correspondientes de la placa, sin tener en cuenta su orientación ya que las resistencias son componentes que no tienen polaridad.

Poner sus cuerpos sobre el circuito impreso de manera que, cuando se invierta para su posterior soldadura en el lado opuesto, se puedan quitar fácilmente, por lo que sugerimos separar ligeramente los cables conductores con el fin de bloquearlas

e impedir que se escurran. Luego, se corta el sobrante de dichos cables.

A continuación, montar todos los zócalos para los integrados y el del fototriac **OC1** (ver Figura 7), que en comparación a los otros sólo tiene **6 pines** en ambos lados.

Hay que tratar de montarlos respetando la dirección de la muesca de referencia, así será más fácil la inserción de los circuitos integrados.

Para soldar usar la mínima cantidad de soldadura y, posiblemente, una punta delgada, tratando de conseguir las mejores soldaduras no frías.

Proceder luego a montar los **diodos de silicio** a los que habrá que prestar más atención. Son los componentes de la "polarización" y, por lo tanto, la banda negra impresa en su cuerpo indica el cátodo, que va orientado exactamente en la dirección indicada en el dibujo de la figura 7. También en el caso de estos diodos, una vez que soldados se acortarán todos los cables conductores.

Los diodos **DS9** y **DS10**, posicionados respectivamente a la izquierda de la resistencia **R15** y por encima de la resistencia **R17**, tienen el cuerpo ligeramente más grande y una banda blanca que se orienta como se muestra en la figura 7.

Proceder, por lo tanto, soldando de los **condensadores de poliéster** y los **electrolíticos** en los espacios reservados para ellos (ver figura 7), recordando este último caso respetar la polaridad de sus terminales.

Soldar luego los tres **transistores darlington** en sus campos específicos, poniendo el lado plano de su cuerpo como se muestra en la figura, los dos puentes **J1** y **J2** y el pequeño **fusible F1**.

En este punto, se saca del blister el sensor de infrarrojos **IR1** y se sueldan sus tres terminales en esquina inferior derecha del circuito impreso.

Queremos hacer una aclaración: es posible que

desea mayor o menor “direccionalidad” de la recepción del rayo infrarrojo. Se puede incrementar doblando levemente los tres pines con el fin de llevar su cuerpo más cerca del orificio del frontal; y se puede disminuir soldando los tres pines sin doblarlos de modo que su cuerpo se quede ligeramente separado del orificio de salida.

A la izquierda, a continuación, se fija el trimmer **R24**, soldando con cuidado los tres terminales en el circuito impreso.

Luego se introducen los **integrados** en sus respectivos zócalos, orientando la muesca de referencia en forma de **U** tal y como se muestra en el dibujo de la figura 7 y se suelda el integrado **IC4** poniendo hacia la derecha el lado plano de su cuerpo.

A continuación, injertados en su zócalo también fototriac **OC1**, girar a la izquierda de la marca de referencia **U** presente en su cuerpo.

Ya se pueden montar ahora los componentes más grandes, empezando por la parte superior izquierda con el **porta-baterías** que hay que fijar en el circuito impreso por medio de dos pequeños tornillos, conectando los dos terminales **positivo y negativo** a los puntos marcados por los signos + y -.

Continuar con el relé **RELE'1** y, a la derecha, con los dos transformadores de potencia **T1** y **T2**. En este punto se puede terminar la instalación soldando arriba las dos clemas de conexión con la toma de salida de **230 voltios** y con la de red, también de **230 voltios**.

## MONTAJE EN EL CHÁSIS

Después de fijar el circuito impreso sobre la base del chásis, ya se pueden introducir los paneles frontal y posterior en sus respectivas guías y cablear los componentes.

A continuación, se introduce en el agujero a la izquierda del frontal el perno del trimmer que encaja perfectamente en el cuerpo del trimmer **R24** y luego

se procede a montar los dos diodos led **DL1** y **DL2**. Acerca de éstos, os recordamos que hay que encajar antes en su cuerpo los respectivos portaled, que se pueden insertar en los dos agujeros del frontal.

En este punto, se conectan los terminales de los LED con el circuito impreso. Hay que tener en cuenta que el **ánodo** y el **cátodo** son terminales fácilmente identificables, ya que el primero es de mayor longitud que el segundo.

Ahora hay que encajar en el panel posterior la toma de corriente de salida de **230 voltios** y proceder a unir los tres cables de conexión con la clema en la parte izquierda del circuito impreso; introducir luego en su respectivo pasacable el cable que sale de la toma de **230 voltios**, conectando sus tres terminales a la clema de la derecha.

En este punto ya se puede cerrar el chásis y pasar al siguiente paso, la calibración del circuito.

## CALIBRACIÓN

Lo primero que hay que hacer es insertar las dos **pilas de 1,5 voltios** en su respectivo porta-baterías dentro del circuito.

Si se utilizan pilas **no recargables**, hay que abrir el puente **J2** para no proporcionar corriente de carga no solicitada en este caso.

Si, en cambio, se utilizan pilas **recargables** el puente se cerrará.

El puente **J1** que selecciona el encendido del diodo led **DL1** debe estar cerrado, de modo que encendiéndolo (1 segundo aproximadamente cada 5 segundos de pausa), se muestre cuándo se activa el receptor **IR1**.

Si luego se desea reducir el consumo de corriente y aumentar, en consecuencia, la duración de las pilas, se puede mantener abierto.

Girar **hasta la mitad** el eje del trimmer **R24** que

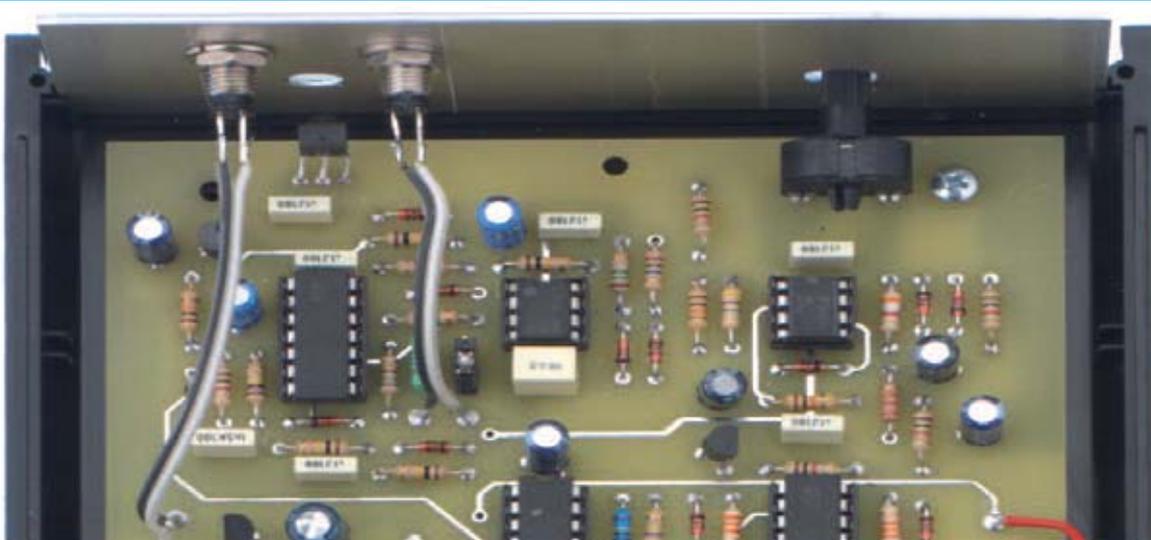


Fig.9 Foto del interior del chásis que destaca la ubicación del sensor de infrarrojos IR1: según si se quiere mayor o menor direccionalidad en la recepción de la señal, hay que montar el sensor más o menos cerca del orificio de salida, como se describe en el artículo.

determina el umbral de corriente; ahora se puede conectar tanto a la red a la entrada como el aparato que queráis controlar a la salida.

**Atención:** En esta fase es bueno que el circuito esté ya dentro de su chásis de plástico, ya que una parte del mismo está sujeta a una tensión peligrosa.

El receptor de infrarrojos IR1 debe estar protegido de la luz ambiental producida por lámparas que podrían perturbarlo.

Cuando el diodo DL1 permanece encendido, apuntar el mando a distancia del dispositivo hacia el circuito y pulsar cualquier tecla: debería activarse el diodo LED DL2 que indica que el circuito está siendo alimentado y el relé activo. El dispositivo conectado a la salida estará, por tanto, alimentado y en stand-by.

Proceder con el encendido completo actuando sobre la tecla correspondiente en el mando a distancia: el led DL1 se apagará por completo sin parpadear, lo que indica que el receptor IR1 del circuito ya no está activo.

Apagar con el mando a distancia la unidad conectada a la salida (que se pondrá en stand-by), y girar

lentamente el eje del trimmer R24 hasta que el led DL2 se apague y el relé se **desactiva**, apagado tanto en el circuito como el equipo conectado al mismo.

Para refinar la calibración es aconsejable repetir esta operación varias veces. Hay que recordar que si el puente J1 se retira aumentar la autonomía de las pilas, ya no habrá indicación visual cuando se actúa sobre un botón del mando a distancia; de todos modos, insistiendo unos segundos se consigue encender el equipo.

## COSTES DE REALIZACIÓN

Todos los componentes necesarios para hacer este **circuito stand-by off LX.1783** (ver Figura 7), incluyendo el circuito impreso, es de **82,50 euros**.

El chásis de plástico **MO1783** (ver fig. 1) con el panel frontal y trasero perforado y serigrafiado:

**25,00 euros.**

El circuito impreso **LX.1783:** **29,50 euros.**

Los precios **no** incluyen el **IVA**, ni los gastos de entrega a domicilio.

# TARJETA UNIVERSAL CON

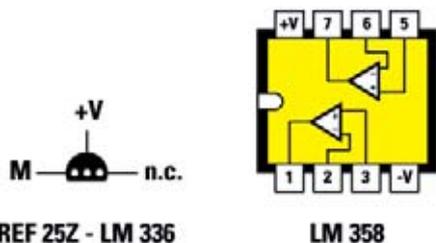
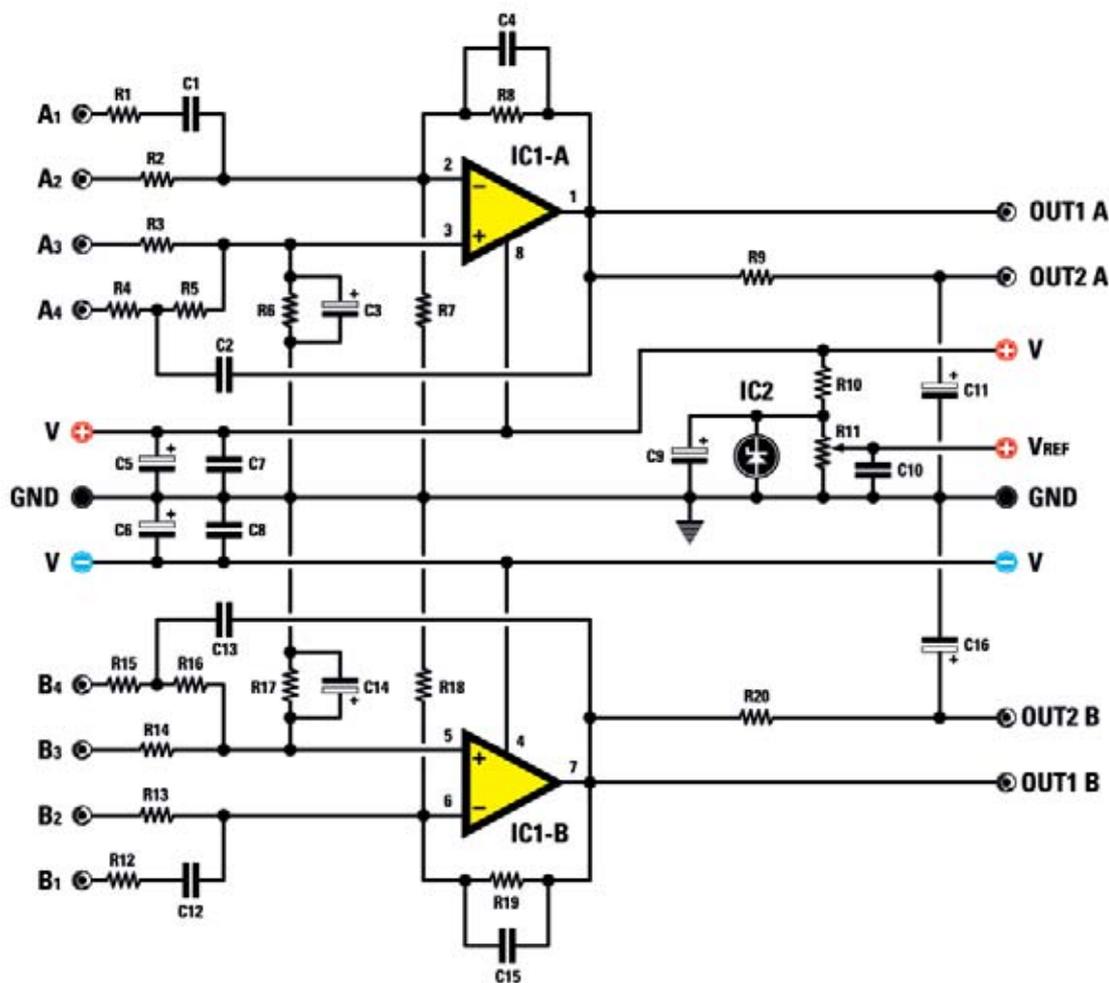


Fig. 2 Arriba, esquema eléctrico de la tarjeta universal LX.1788 de la que hemos sacado las aplicaciones que describiremos más adelante. A un lado, las conexiones del circuito integrado de referencia REF25Z y el integrado operacional LM358 usado en los esquemas de las aplicaciones.

## COSTE DE EJECUCIÓN

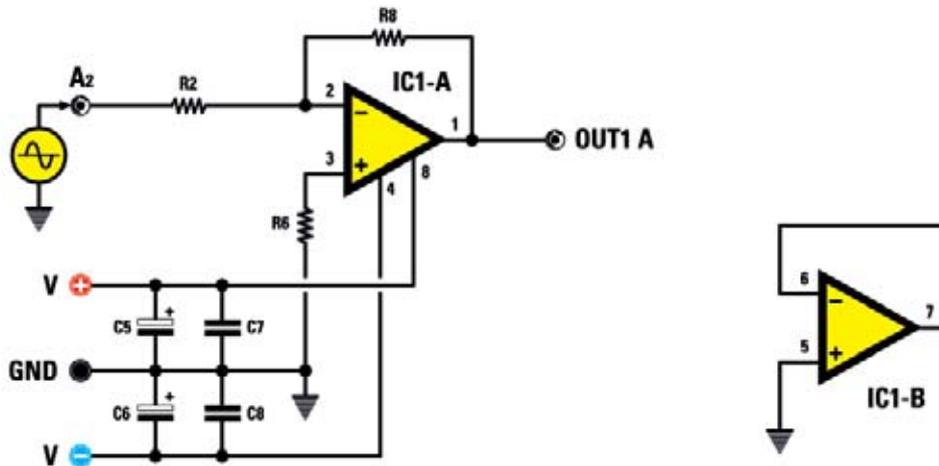
Todos los componentes necesarios para construir aplicaciones con la tarjeta LX.1788 descritas en éste y otros artículos posteriores, incluyendo la placa del circuito impreso y el CD-Rom CDR1788 con el simulador LTSpice y los circuitos que os presetamos cuestan: **24,00 euros.**

Sólo el **CD-Rom CDR1788:** **19,50 euros.**

*Nota:* el software LTSpice es libre. El coste es únicamente por la realización del CD-Rom.

Sólo el circuito **LX.1788:** **7,50 euros.**

## 1 - Amplificador inversor con alimentación doble



La figura reproduce el patrón de un amplificador de inversión cuya ganancia ( $A_v$ ) se da por la fórmula:

$$A_v = -R8 : R2$$

La resistencia R6, que cierra la entrada no inversora se introduce para evitar el offset en continua, cuyo valor está dado por el paralelo de las resistencias R8 y R2 (siendo la proporción de 1 a 10, este valor se aproxima a 10k).

El signo negativo indica que la señal de salida se invierte de fase ( $180^\circ$ ) con respecto a la de entrada.

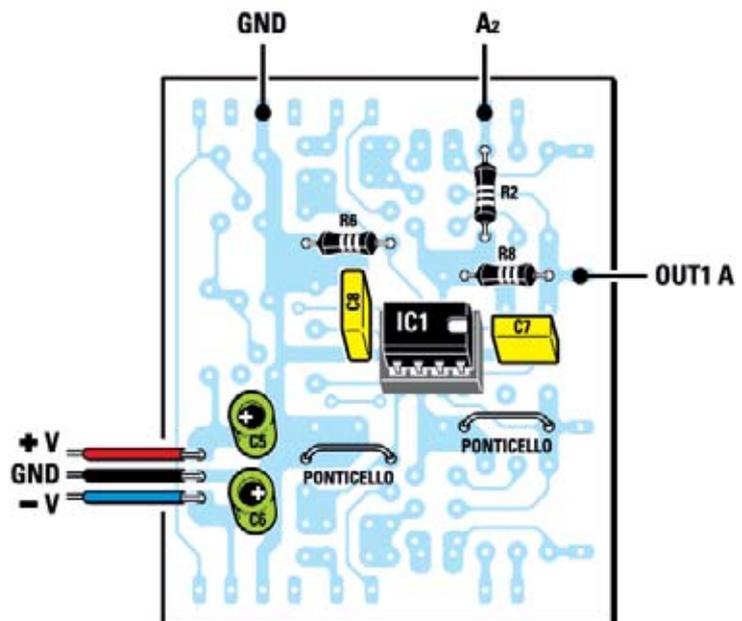
La sección inutilizada, IC1/B, está conectada al seguidor con el pin5 de tierra para evitar que capte ruidos.

La ganancia de nuestro circuito de este modo se obtiene mediante la fórmula:

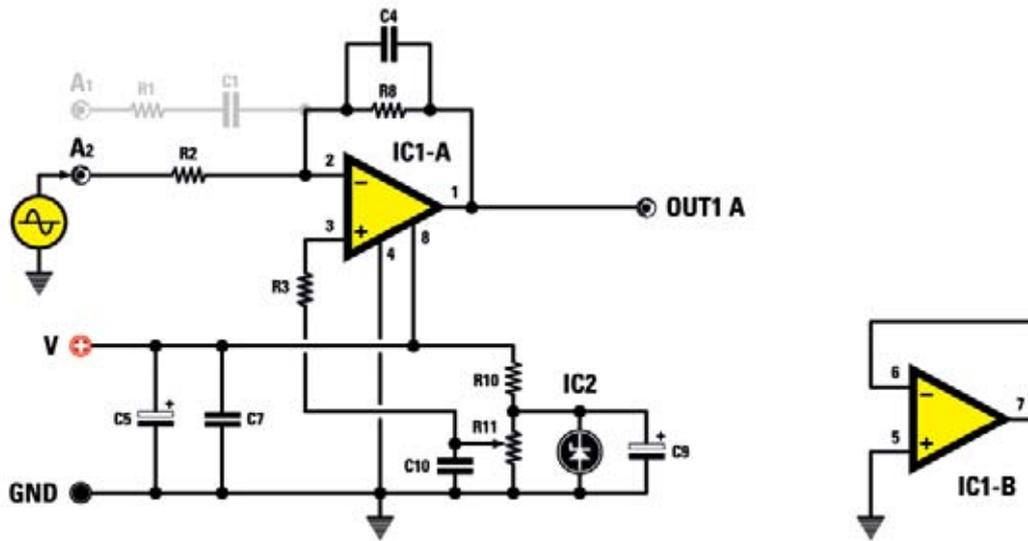
$$A_v = -100 : 10 = -10$$

### LISTADO DE COMPONENTES

- R2 = 10.000 ohm
- R6 = 10.000 ohm
- R8 = 100.000 ohm
- C5 = 100 microF. electrolítico
- C6 = 100 microF. electrolítico
- C7 = 100.000 pF de poliéster
- C8 = 100.000 pF de poliéster



## 2 - Amplificador de inversión con alimentación única



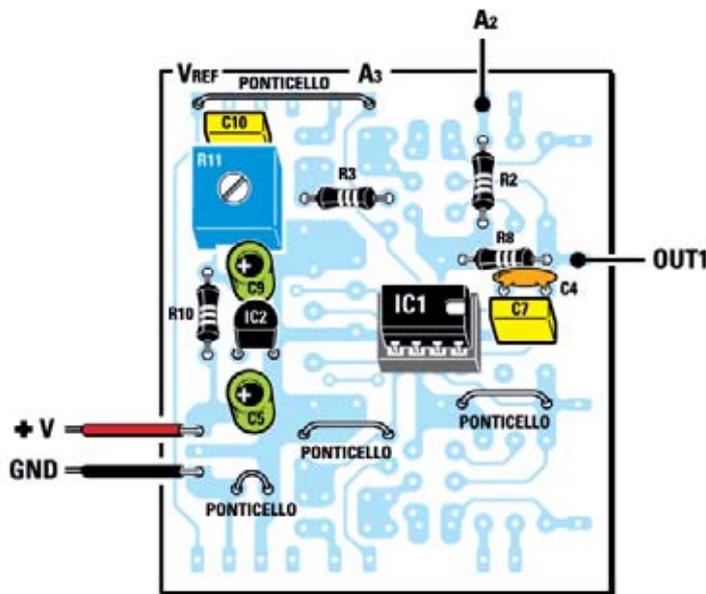
La figura ilustra el amplificador inversor con fuente de alimentación única.

La tensión de polarización se aplica a través de la entrada no inversora por medio de la resistencia **R3**.

La fórmula de la ganancia es igual a la de la configuración anterior, es decir:

$$A_v = -R_8 : R_2$$

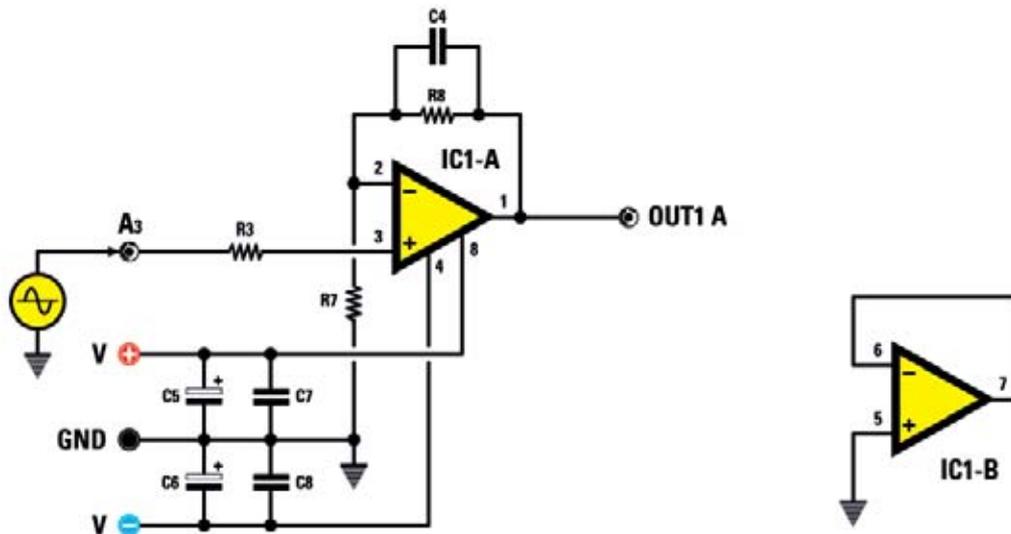
En caso de tener que desacoplar en alterna la entrada, usar la entrada **A1**. Para ello es necesario que montar los componentes **R1** y **C1**.



### LISTADO DE COMPONENTES

- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 10.000 ohm
- R8 = 100.000 ohm
- R10 = 10.000 ohm
- R11 = 10.000 ohm trimmer
- C4 = 47 pF cerámico
- C5 = 100 microF. electrolítico
- C7 = 100.000 pF de poliéster
- C9 = 10 microF. electrolítico
- C10 = 100.000 pF de poliéster

### 3 - Amplificador no inversor con alimentación doble



La ganancia de este amplificador no inversor con doble fuente de alimentación se obtiene de la siguiente fórmula:

$$A_v = 1 + R8 : R7 \text{ insertando los valores del esquema tendremos: } A_v = 1 + 100 : 10 = 11$$

R3 se obtiene por el paralelo de R8 y R7 y se aproxima a 10.000 ohm.

C12 sirve para limitar el ancho de banda en la parte superior. La frecuencia está dada por:

$$F = 1 : (6,28 \times C4 \times R8)$$

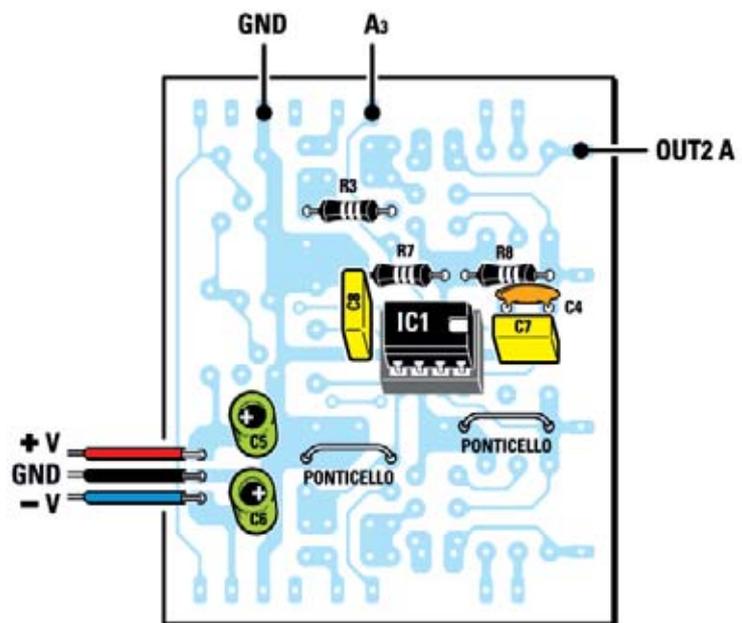
$$F = 1 : (6,28 \times 47 \times 10^{-12}) \times 100.000 = 33,87 \text{ KHz}$$

Si se conoce la frecuencia del tamaño del condensador, la fórmula se convierte en:

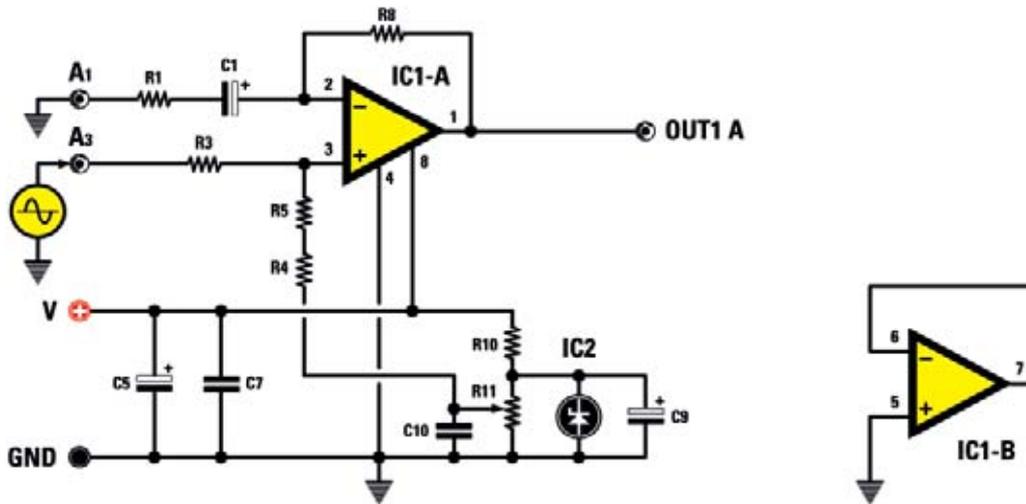
$$C4 = 1 : (6,28 \times R8 \times F)$$

#### LISTADO DE COMPONENTES

- R3 = 10.000 ohm
- R7 = 10.000 ohm
- R8 = 100.000 ohm
- C4 = 47 pF cerámico
- C5 = 100 microF. electrolítico
- C6 = 100 microF. electrolítico
- C7 = 100.000 pF de poliéster
- C8 = 100.000 pF de poliéster



## 4 - Amplificador no inversor con alimentación única



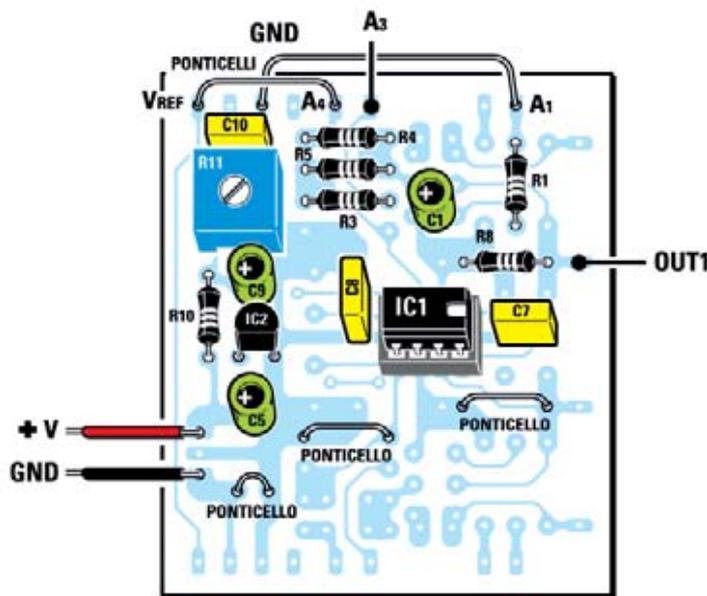
La figura muestra que IC1/A está polarizado a través de R4 y R5, con el voltaje de referencia.

Si sirviesen voltajes de salida diferentes basta con no montar IC2 y regular el trimmer R11 según sea necesario.

Las fórmulas son las que se han dicho antes.

El condensador C1 determina la frecuencia de corte inferior del circuito igual a:

$$F = 1 : (6,28 \times 10.000 \times 10 \times 10^{-6}) = 1,59 \text{ Hz}$$



### LISTADO DE COMPONENTES

- R1 = 10.000 ohm
- R3 = 47.000 ohm
- R4 = 10 ohm
- R5 = 100.000 ohm
- R8 = 100.000 ohm
- R10 = 10.000 ohm
- R11 = 10.000 ohm trimmer
- C1 = 10 microF. electrolítico
- C5 = 100 microF. electrolítico
- C7 = 100.000 pF de poliéster
- C9 = 10 microF. electrolítico
- C10 = 100.000 pF de poliéster

# RADIO RHIN

**EL  
MAYOR**

## **AUTOSERVICIO**

**de componentes electrónicos**

- **TV, VIDEO Y SONIDO PROFESIONAL.**
- **ANTENAS, SEMICONDUCTORES, KITS, SONORIZACIÓN...ETC.**
- **CABLES Y CONEXIONES INFORMÁTICAS.**

# RADIO RHIN



ALAMEDA URQUIJO 32  
48010 BILBAO

**☎ 94 443 17 04**

**Fax: 94 443 15 50**

c-mail: [radiatorhin@elec.euskalnet.net](mailto:radiatorhin@elec.euskalnet.net)

## KM 1610 MAGNETOTERAPIA AF con MICROCONTROLADOR



La característica principal de esta magnetoterapia es la utilización de un **microcontrolador ST7** que se encarga de modificar de forma **automática el ciclo secuencial** de las siguientes frecuencias: **156 - 312 - 625 - 1.250 - 2.500 pulsos por segundo**

Esta característica permite **aumentar la eficacia** de la terapia al **atenuar los procesos inflamatorios**, que son la principal causa de **dolor muscular y óseo, reumatismo, lumbalgias**, etc. y **acelerar la calcificación ósea** en el caso de **fracturas** causadas por accidentes.

Los pulsos terapéuticos utilizados en esta magnetoterapia están compuestos por **40 estrechísimos impulsos** de una duración próxima a **100 microsegundos**.

Estos pulsos, que presentan una amplitud cercana a **70-80 Vpp** (voltios pico-pico), son radiados por el **pañó de aplicación** y penetran en el cuerpo profundamente, produciendo rápidamente los buscados efectos beneficiosos.

La **duración mínima** de una sesión ha de ser de **30 minutos** y la **máxima** de **60 minutos**. Al **terminar la sesión** un pequeño **zumbador** emitirá una **nota acústica**.

En el panel frontal hay dos conectores utilizados para la conexión de **dos paños radiantes**. Para **facilitar la aplicación** en diferentes partes del cuerpo se ha previsto la posibilidad de utilizar paños de **diferentes dimensiones**.

El primer modelo (**PC1293**), con un tamaño de **22x42 cm** y que incluye cable y conector profesional, está indicado para tratar **grandes zonas** del **cuerpo**, como es el caso de una dolencia en la **espalda** o en el **pecho**.

El segundo modelo (**PC1324**), con un tamaño de **13x85 cm** y que también incluye cable y conector profesional, es particularmente útil para zonas como el **cuello** en el caso de un tratamiento de **cervicales**.

### COSTE DEL EQUIPO KM 1610

<b>KM 1610:</b> Precio de la magnetoterapia con un paño radiante <b>PC 1293</b> .....	<b>189,00 €</b>
<b>PC1293:</b> Precio del <b>pañó</b> de <b>22 x 42 cm</b> con cable y conector .....	<b>37,98 €</b>
<b>PC1324:</b> Precio del <b>pañó</b> de <b>13 x 85 cm</b> con cable y conector .....	<b>37,98 €</b>

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

**NOTA** Revista e publicación: **Número 243.**

# módulos y balizas

## energía solar autónoma

[www.ariston.es](http://www.ariston.es)



**JH001**

Señalización para la construcción  
Decoración de plazas, parques y patios



**JH006**

Decora al tiempo que ilumina plazas,  
parques, patios y embellece veredas.



**JH016**

Especialmente para laterales o  
márgenes de autopistas, autovías,  
señalización de aceras y senderos  
(plana)



**JH002**

Colocación en cualquier superficie  
Circunvalaciones, intersecciones,  
autopistas y autovías



**JH007**

Para iluminar y realzar en colores,  
jardines, parques, patios, muros,  
veredas.



**JH018**

Señalización para la construcción  
y señalización del mar (faros)



**JH003**

Especialmente para laterales o  
márgenes de autopistas, autovías,  
señalización de aceras y senderos



**JH008**

Diseñado especialmente para la  
demarcación y señalización de  
cualquier espacio fluvial y marítimo,  
puertos deportivos, lagos, canales,  
piscinas.



**JH010**

Decora y señala rutas de plazas,  
parques, muros y senderos  
(forma de trébol)



**JH004**

Por sus características puede ser  
colocado en columnas de parkings  
o muros.



**JH009**

Decora y señala rutas de plazas, muros  
y senderos



**JH722**

Luz para la señalización de peligro



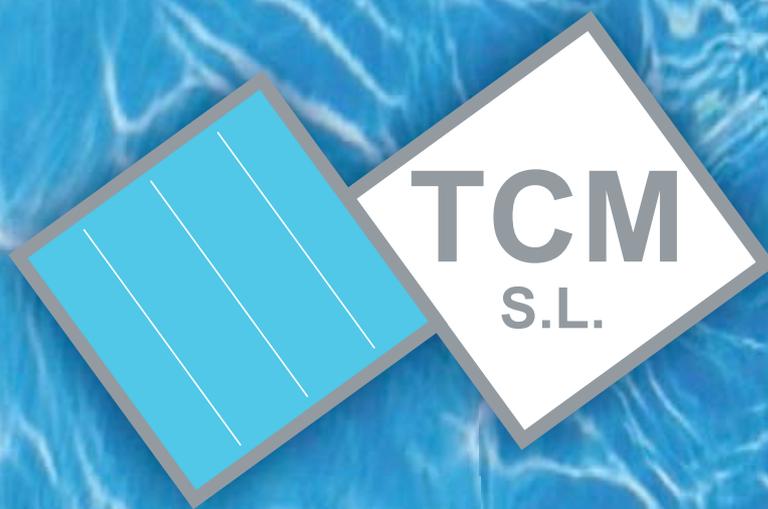
**JH005**

Señalización de medianas y arcenes  
de autopistas, intersecciones y stops,  
carreteras secundarias.

- Módulos integrados estancos
- Expectativa de vida hasta 20 años
- Anti-vandálico

- Resistentes al agua
- No necesitan instalación eléctrica
- ISO 9001

# ¿Tiene piscina? Es cosa nuestra.



Le vendemos los productos  
y complementos que necesite.

Le hacemos cualquier tipo  
de reparación.

Nos encargamos de su  
mantenimiento.



Mantenimiento. Conservación.  
Reparaciones. Lonas. Redes. Productos  
Químicos. Accesorios de Piscinas.

**Técnicas Constructivas Mantenimiento, S.L.**

Calle Florida, 5 - Nave 20 - Parque Empresarial Villapark - 28670 Villaviciosa de Odón, Madrid  
Teléfono: 91 616 95 41 - Fax: 91 616 95 42 - Correo: [tcm@tcm-piscinas.com](mailto:tcm@tcm-piscinas.com) - [www.tcm-piscinas.com](http://www.tcm-piscinas.com)

**El agua es un bien escaso, manténgala durante todo el año**