

# ELECTRÓNICA

NUEVA



**CURARSE con ULTRASONIDOS**



**GENERADOR de MONOSCOPIO PROFESIONAL**

**LOS MOTAJES MÁS POPULARES**  
ESTRELLA de NAVIDAD  
DETECTOR de AGUA



## DIRECCIÓN

C/ Ferraz, 37  
Teléf: (91) 542 73 80  
Fax: (91) 559 94 17  
MADRID 28008

## DIRECTOR EDITORIAL:

Eugenio Páez Martín

## Diseño Gráfico:

Paloma López Durán

## Redactor:

Roberto Quirós García

## SERVICIO TÉCNICO

Lunes y Miércoles de 17 a 20 h.

Teléf.: 91 542 73 80

Fax: 91 559 94 17

## Correo Electrónico:

tecnico@nuevaelectronica.com

## SUSCRIPCIONES

### CONSULTAS

### PEDIDOS

Teléf.: 91 542 73 80

Fax: 91 559 94 17

## Correo Electrónico:

comercial@nuevaelectronica.com

## PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

## FOTOMECÁNICA:

Videlec S.L.

Teléf.: (91) 375 02 70

## IMPRESIÓN:

IBERGRAPHI 2002

C/ Mar Tirreno 7

San Fernando de Henares - 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

Suscripción anual	45,60 Euros
Susc. certificada	70,60 Euros.
Europa	73,80 Euros.
América	143,00 Euros.

Cupón de suscripciones y pedidos en  
página 37.

Nº 249

4,80 Euros. (Incluido I.V.A.)

Canarias, Ceuta y Melilla

4,80 Euros (Incluidos portes)

# SUMARIO

## GENERADOR de MONOSCOPIO PROFESIONAL (I)



Presentamos un potente y útil Generador de Monoscopio Profesional que proporciona señales de vídeo en estándares PAL, SECAM y NTSC, utilizando como modulador un minúsculo integrado SMD capaz de proporcionar señales en VHF-UHF. Con el software que complementa al Generador se pueden transferir a una televisión las imágenes almacenadas en un ordenador.

(LX.1630) .....pag.4

## CURARSE con ULTRASONIDOS



La capacidad de penetración de los ultrasonidos en los tejidos del cuerpo humano ha revolucionado el campo del diagnóstico médico con las ecografías. Esta propiedad también se utiliza con éxito en fisioterapia, donde han demostrado una notable capacidad curativa. En

este artículo presentamos nuestro Generador de Ultrasonidos, una gran ayuda para la curación de numerosas afecciones, como artritis, lumbago, rigideces articulares, etc.

(LX.1627) .....pag.30

CUPÓN DE PEDIDOS Y SUSCRIPCIONES .....pag.37

CATÁLOGO DE KITS .....pag.60

## LOS MONTAJES MÁS POPULARES

### ESTRELLA de NAVIDAD

Con un único integrado CMOS CD.4060 y unos pocos componentes es posible realizar una simpática y centelleante estrella que podemos utilizar en nuestro árbol de Navidad. Este bonito adorno utiliza LEDs que no solo se encienden en sentido radial desde el interior hacia el exterior sino que también cambian sus colores.

(LX.1103) .....pag.63

### DETECTOR de AGUA

¿Quién no se ha encontrado en alguna ocasión con pérdidas de agua de la lavadora o inundaciones de agua de lluvia en el sótano? ¿Cómo controlar si un recipiente ha llegado a un determinado nivel de agua? Con el circuito que aquí presentamos el agua quedará bajo control.

(LX.1373) .....pag.67

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



## GENERADOR de MONOS

Presentamos un potente y útil Generador de Monoscopio Profesional que proporciona señales de vídeo en estándares PAL, SECAM y NTSC, utilizando como modulador un minúsculo integrado SMD capaz de proporcionar señales en VHF-UHF. Con el software que complementa al Generador se pueden transferir a una televisión las imágenes almacenadas en un ordenador.

**L**a Electrónica vive un desarrollo tecnológico constante. En efecto, gracias a los nuevos y minúsculos componentes SMD hoy es posible realizar modernos instrumentos de laboratorio que hace pocos años eran prácticamente impensables.

Por ejemplo, en los **Generadores de Monoscopio** de hace pocos años para la salida de la **señal RF** se utilizaba un **modulador** del tamaño de un paquete de cigarrillos, que, a pesar de estas dimensiones, solo proporcionaba señal en el **canal VHF 36**. Hoy, utilizando un **minúsculo integrado SMD** de unos **5x10mm**, controlado por otro integrado

**SMD**, se pueden conseguir todas las frecuencias desde el **canal 2 VHF** hasta el **canal 69 UHF**, **sin** que sea necesario utilizar ninguna **inductancia** o **compensadores** de ajuste. En la práctica este modulador cubre todas las frecuencias incluidas entre **53 MHz** y **855 MHz**.

Por este motivo hemos proyectado un **Generador de Monoscopio Profesional** capaz de proporcionar señales de vídeo en los estándares **PAL**, **SECAM** y **NTSC**. Este tipo de instrumentos es muy útil para probar **televisiones**, a través de las entradas de Vídeo (**RCA**, **S-VHS**, **Scart**) o Antena (**RF**), **monitores de video-vigilancia** y **monitores de ordenador** que

tengan toma de **vídeo compuesto** o **RGB**. Además, con el **software** que hemos desarrollado, se pueden trasladar las **imágenes** almacenadas en un **ordenador** a la memoria flash del Generador y visualizarlas en la pantalla de cualquier **televisor**.

Siguiendo nuestra línea, en primer lugar vamos a ofrecer **información complementaria** al proyecto para que dispongáis de toda la información disponible relacionada con la tecnología del dispositivo que aquí presentamos. Esta información, que exponemos a continuación, consiste en la presentación de las **características técnicas** de los **3** sistemas TV, es decir **NTSC**, **SECAM** y **PAL**.

### **SISTEMA NTSC (National Tv System Committee)**

Este fue el primer sistema de televisión a color. Se creó y desarrolló en **Estados Unidos** en el

**Modulación portadora vídeo:** **AM negativa**  
**Modulación portadora audio:** **FM**  
**Separación Vídeo-Audio:** **4,5 MHz**

### **SISTEMA SECAM (Sequenzial Couleur A Memoir)**

Este estándar se creó en **Francia** en el año **1960**, utilizándose también en **Rusia** y su zona de influencia.

Dado que el sistema **SECAM** utiliza una frecuencia horizontal de **15.625 Hz** y una frecuencia vertical de **50 Hz**, el número de **líneas por cuadro** es de:

$$(15.625 : 50) \times 2 = 625 \text{ líneas}$$

El sistema **SECAM** se utiliza en **Francia**, **Rusia**, **Egipto**, **Grecia**, **Polonia**, **Rumania**, **Hungría**, **Túnez**, **Siria**, **Libia**, **Chipre**, **Arabia Saudí**, **República Checa** y **Eslovaquia**.

# **COPIO PROFESIONAL (I)**

año **1953**. Para saber cuantas **líneas por cuadro** utiliza este sistema basta con conocer la **frecuencia horizontal (FH)** y la **frecuencia vertical (FV)**. En efecto:

$$\text{Líneas por cuadro} = (FH : FV) \times 2$$

Dado que el sistema **NTSC** utiliza una frecuencia horizontal de **15.750 Hz** y una frecuencia vertical de **60 Hz**, el número de **líneas por cuadro** es de:

$$(15.750 : 60) \times 2 = 525 \text{ líneas}$$

El sistema **NTSC** se utiliza en **Estados Unidos**, **Japón**, **Corea**, **México** y **Filipinas**.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

**Número de líneas por cuadro:** **525**  
**Frecuencia horizontal:** **15.750 Hz**  
**Frecuencia vertical:** **60 Hz**  
**Frecuencia subportadora color:** **3,576 MHz**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

**Número de líneas por cuadro:** **625**  
**Frecuencia horizontal:** **15.625 Hz**  
**Frecuencia vertical:** **50 Hz**  
**Frecuencia subportadora color:** **4,433 MHz**  
**Modulación portadora vídeo:** **AM positiva**  
**Modulación portadora audio:** **AM**  
**Separación Vídeo-Audio:** **6,5 MHz**

### **SISTEMA PAL (Phase Alternating Line)**

Este estándar, que es una mejora del sistema **NTSC**, fue desarrollado en **Alemania** alrededor del **1960**. Actualmente se utiliza en todos los países que **no** utilizan el sistema **NTSC** o **SECAM**.

El sistema **PAL** utiliza una frecuencia horizontal de **15.625 Hz** y una frecuencia vertical de **50 Hz** por lo que el número de **líneas por cuadro** es de:

$$(15.625 : 50) \times 2 = 625 \text{ líneas}$$



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Número de líneas por cuadro: 625  
Frecuencia horizontal: 15.625 Hz  
Frecuencia vertical: 50 Hz  
Frecuencia subportadora color: 4,433 MHz  
Modulación portadora vídeo: AM negativa  
Modulación portadora audio: FM  
Separación Vídeo-Audio: 5,5 MHz

El sistema **PAL** se utiliza en **España, Italia, Portugal, Alemania, Austria, Gran Bretaña, Holanda, Malta, Finlandia, Noruega, Suecia, Irlanda, India, China, Israel, Australia, Turquía, Sudáfrica, Argelia, Argentina**, etc.

## ESQUEMA ELÉCTRICO

En la Fig.5 hemos reproducido el esquema eléctrico completo del **Generador de Monoscopio Profesional**. En el esquema se puede observar que a la tarjeta principal (**LX.1630**) se conecta la tarjeta que contiene el display LCD y los pulsadores (**LX.1630/B**) y las dos tarjetas con componentes **SMD** que proporcionamos montadas y ajustadas (**KM.1631** y **KM.1632**). Para la descripción del **Generador de Monoscopio** comenzamos por la tarjeta **KM.1631**, correspondiente al rectángulo central en el esquema eléctrico, ya que esta tarjeta contiene la verdadera **central operativa** del dispositivo.

### TARJETA KM.1631

La tarjeta premontada en **SMD KM.1631** (ver Fig.14) incluye **8 integrados**. Para no confundirlos con los integrados presentes en la tarjeta base **LX.1630** hemos añadido a su referencia una **x**, por lo que quedan identificados como **IC1x**, **IC2x**, **IC3x**, etc.

- **IC1x (F29F040B)**: Este integrado es una **memoria flash** de **512Kx8 bits**, utilizada para almacenar las imágenes patrón (**pattern**) que procedentes de un ordenador pueden ser visualizadas en un televisor.

- **IC2x e IC4x (HY628400A)**: Memorias **RAM** de **512Kx8 bits**.

- **IC3x (HD64F2633)**: Micro **Hitachi** de **16 bits** con arquitectura **CISC**, similar a un ST7 pero mucho más potente. Este micro trabaja a una

frecuencia de **24 MHz** con una capacidad de proceso de unos **10 MIPS** (Millions of Instructions Per Second), incluyendo un controlador **DMA** (Direct Memory Access) para una memoria flash externa de 256 Kbits. Además posee **4 líneas serie** y **16 temporizadores** internos.

Obviamente estas son solo algunas de las características de este micro, no obstante pueden dar una idea de su capacidad de proceso para **elaborar las imágenes procedentes** de un **ordenador**, ya que con el Monoscopio también proporcionamos un programa capaz de procesar y trasladar imágenes a la memoria del Generador obteniéndolas del **puerto serie RS232** del ordenador (ver **CONN.1** e **IC1**).

- **IC5x (XC2S15)**: Este integrado ejecuta todas las instrucciones proporcionadas por el microprocesador **IC3x** para generar las imágenes. Además, en su interior hay un módulo que genera una señal **teletexto** que se añade a la señal de imagen de vídeo generada.

- **IC6x (BT860KRF)**: **Encoder** muy versátil, ya que genera todos los estándares de vídeo, es decir **NTSC**, **PAL** y **SECAM**.

- **IC7x (TL7705)**: En fase de programación la señal presente en el conector **CONN.2 (Programador)** se aplica, a través del transistor **TR3**, a la entrada de este integrado, que procede a alimentar en los momentos requeridos al microprocesador **IC3x** y al Encoder **IC6x**.

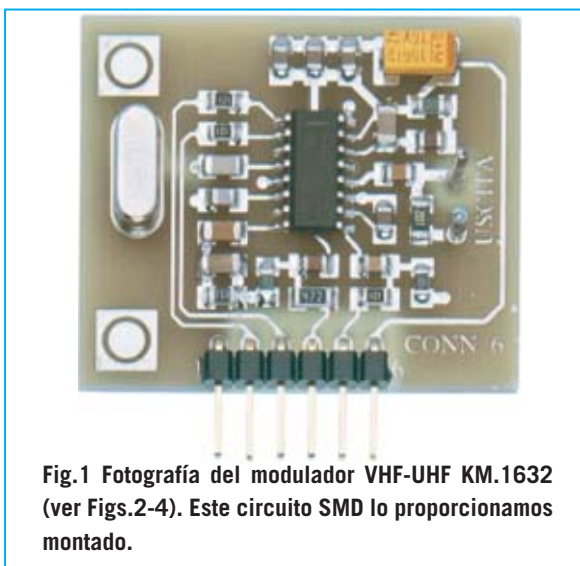


Fig.1 Fotografía del modulador VHF-UHF KM.1632 (ver Figs.2-4). Este circuito SMD lo proporcionamos montado.

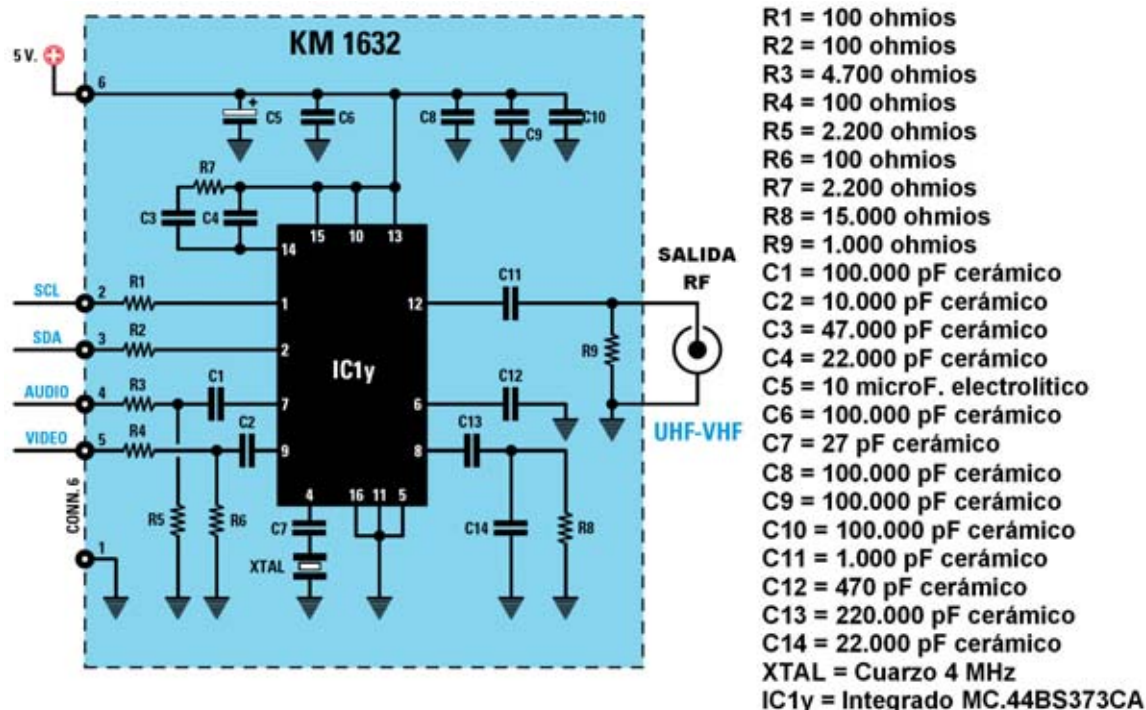


Fig.2 Esquema eléctrico del modulador KM.1632. Como se puede observar esta tarjeta utiliza un solo integrado SMD (MC.44BS373CA) para generar la señal RF en las frecuencias comprendidas entre 53 MHz y 855 MHz.

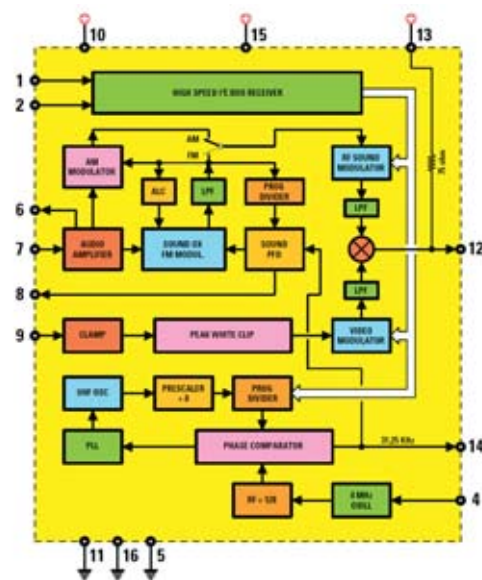


Fig.3 Conexiones, vistas desde arriba, y esquema de bloques interno del integrado SMD MC.44BS373CA.

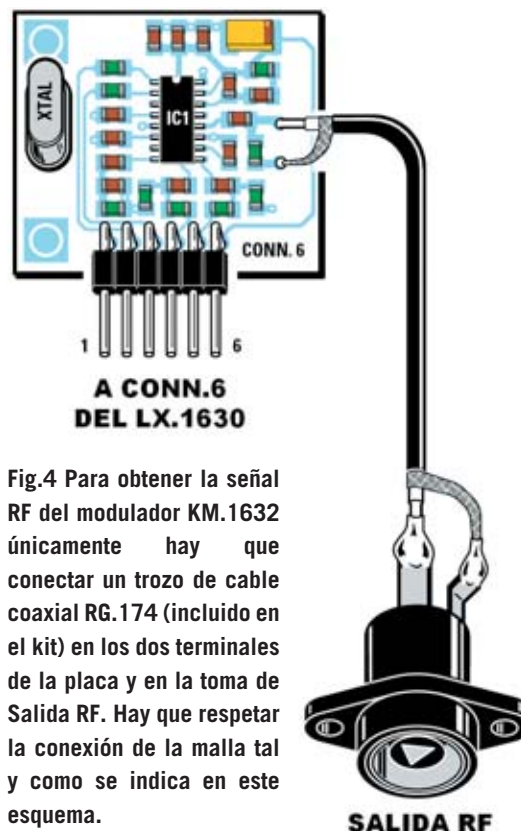


Fig.4 Para obtener la señal RF del modulador KM.1632 únicamente hay que conectar un trozo de cable coaxial RG.174 (incluido en el kit) en los dos terminales de la placa y en la toma de Salida RF. Hay que respetar la conexión de la malla tal y como se indica en este esquema.

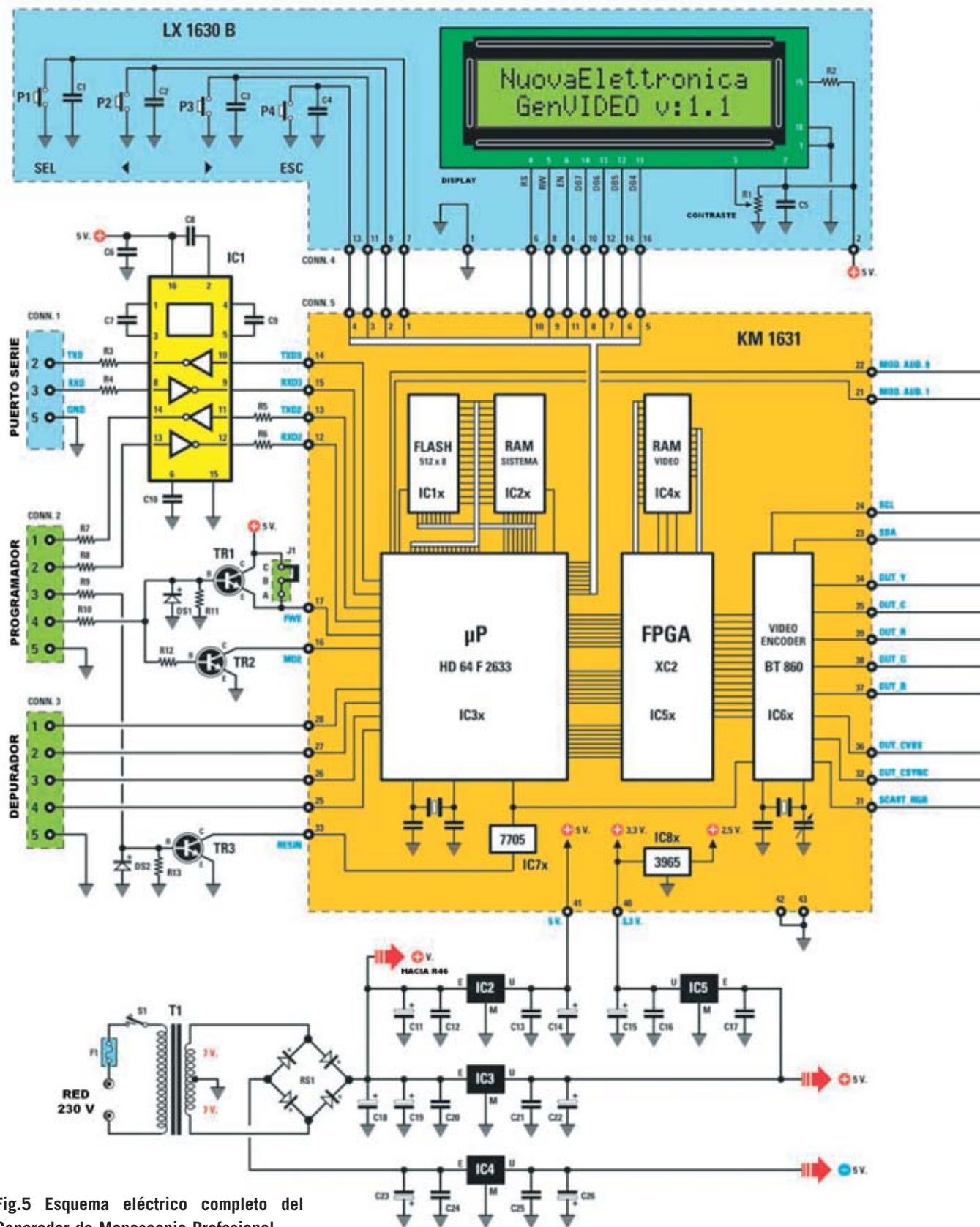
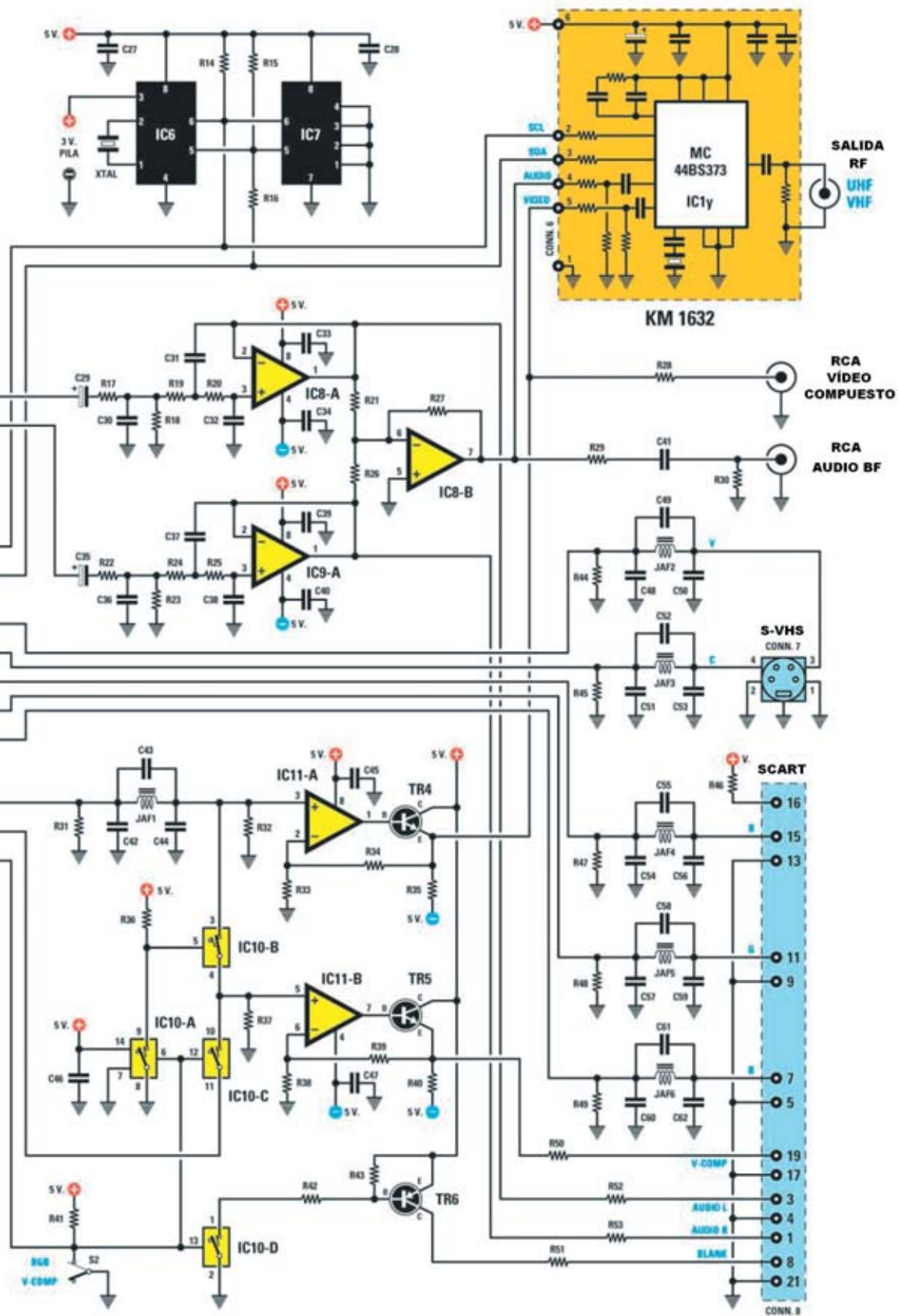


Fig.5 Esquema eléctrico completo del Generador de Monoscopio Profesional.







- **IC8x (LP3965)**: Este integrado estabiliza a un valor de **2,5 voltios** la tensión de **3,3 voltios** aplicada a la entrada por el integrado **IC5** de la tarjeta **LX.1630**. La tensión de **2,5 voltios** se utiliza únicamente para alimentar el integrado **IC6x**.

### TARJETA KM.1632

En esta segunda tarjeta (ver Figs.1-2), que también proporcionamos montada ya que todos sus componentes son **SMD**, solo utilizamos un **integrado (MC44BS373CA)**, para no confundirlo con los integrados presentes en la tarjeta **LX.1630** y en el módulo **KM.1631** lo hemos identificado como **IC1y**. Este integrado es un completo **modulador** capaz de modificar su **frecuencia de salida** desde **VHF** hasta **UHF**, además **no** utiliza **bobinas**, **diodos varicap**, ni **compensadores** de ajuste. A esta tarjeta únicamente hay que conectar un **cable coaxial** para la toma de **Salida RF** (ver Fig.4).

### TARJETA LX.1630

Después de haber presentado los dos módulos **SMD KM.1631** y **KM.1632** podemos volver al esquema eléctrico de la tarjeta **LX.1630** (ver Fig.5) para describir el funcionamiento de los componentes que completan el circuito de este moderno **Generador de Monoscopio Profesional**.

A la izquierda del módulo **KM.1631** se encuentra el integrado **IC1**. Se trata de un **AD.232** cuya función es comunicar el microprocesador **IC3x** con un **ordenador**, permitiendo así cargar en la **memoria flash** hasta cuatro imágenes de vuestra elección.

Como se puede observar en la Fig.5, el integrado **IC1** está conectado al conector hembra del **puerto serie (CONN.1)**, que hemos reproducido también en el esquema práctico de montaje (ver Fig.6). Hay otros dos conectores a la izquierda de **IC1**:

**CONN.2 = Programador**

**CONN.3 = Depurador**

Se trata de dos conectores macho de **tira de 5 terminales** que en el esquema práctico de montaje están situados en el lado derecho del circuito impreso **LX.1630**, cerca del integrado **IC1** (ver Fig.6).

**NOTA:** Los conectores **CONN.2** y **CONN.3** se utilizan en nuestro laboratorio para programar y probar el microprocesador **IC3x**.

### TARJETA LX.1630/B del DISPLAY LCD

Para programar y seleccionar las funciones que este circuito puede ejecutar hemos utilizado un **display LCD** retroiluminado y **4 pulsadores** (ver **P1-P2-P3-P4**) que hemos integrado en el circuito impreso **LX.1630/B**. Este circuito debe conectarse a la tarjeta **LX.1630** a través de una **manguera de 16 cables** que proporcionamos conectorizada. Esta manguera conecta **CONN.4** de la tarjeta **LX.1630/B** (ver Fig.12) con **CONN.4** de la tarjeta **LX.1630** (ver Fig.6).

### SALIDAS (SCART, S-VHS, RCA-A/V)

Las señales para las salidas **Scart** (euroconector), **S-VHS**, **Audio/Video compuesto (RCA)** y la procedente del **modulador IC1y**, alojado en el circuito impreso **SMD KM.1632**, se pueden observar en la parte derecha del esquema eléctrico (ver Fig.5). Como se puede ver, la señal **VHF** y **UHF**, aplicable a la toma de **antena** de un **televisor**, se obtiene directamente del módulo **KM.1632**.

Los operacionales **IC8/A**, **IC8/B**, **IC9**, **IC11/A**, **IC11/B**, los interruptores electrónicos **IC10/A-B-C-D** y los transistores **TR4**, **TR5**, **TR6**, se utilizan para proporcionar las señales necesarias a las tomas de salida **Scart**, **S-VHS** y **Audio/Video compuesto (RCA)**.

Los integrados **IC8/A** e **IC9** son dos **filtros paso-bajo** utilizados para eliminar las frecuencias espurias generadas por la conversión **digital/analógica** de la señal de **audio** que va a la toma **SCART**.

El interruptor de palanca **S2**, situado al lado del interruptor electrónico **IC10/D**, se utiliza para seleccionar el modo operativo de la toma **Scart**: **RGB** o **Vídeo compuesto**.

### RELOJ

Hemos dotado a nuestro Generador de un práctico **reloj** para poder visualizar la hora sobre el televisor que se está probando. El integrado **IC6**,

# LISTA DE COMPONENTES LX.1630-LX.1630/B

R1 = Trimmer 10.000 ohmios (*)	C3 = 100.000 pF poliéster (*)	C58 = 22 pF cerámico
R2= 10 ohmios 1 vatio (*)	C4 = 100.000 pF poliéster (*)	C59 = 330 pF cerámico
R3 = 100 ohmios	C5 = 100.000 pF poliéster (*)	C60 = 270 pF cerámico
R4 = 100 ohmios	C6 = 100.000 pF poliéster	C61 = 22 pF cerámico
R5 = 4.700 ohmios	C7 = 1 microF. poliéster	C62 = 330 pF cerámico
R6 = 4.700 ohmios	C8 = 1 microF. poliéster	JAF1 = Impedancia 1,8 microH.
R7 = 100 ohmios	C9 = 1 microF. poliéster	JAF2 = Impedancia 1,8 microH.
R8 = 100 ohmios	C10 = 1 microF. poliéster	JAF3 = Impedancia 1,8 microH.
R9 = 10.000 ohmios	C11 = 1.000 microF. electrolítico	JAF4 = Impedancia 1,8 microH.
R10 = 10.000 ohmios	C12 = 100.000 pF poliéster	JAF5 = Impedancia 1,8 microH.
R11 = 8.200 ohmios	C13 = 100.000 pF poliéster	JAF6 = Impedancia 1,8 microH.
R12 = 47.000 ohmios	C14 = 100 microF. electrolítico	XTAL = Cuarzo 32,768 KHz
R13 = 8.200 ohmios	C15 = 100 microF. electrolítico	RS1 = Puente rectificador 80V 2A
R14 = 10.000 ohmios	C16 = 100.000 pF poliéster	DS1 = Diodo 1N.4148
R15 = 10.000 ohmios	C17 = 100.000 pF poliéster	DS2 = Diodo 1N.4148
R16 = 100 ohmios	C18 = 1.000 microF. electrolítico	TR1 = Transistor NPN BC.547
R17 = 10.000 ohmios	C19 = 1.000 microF. electrolítico	TR2 = Transistor NPN BC.547
R18 = 10.000 ohmios	C20 = 100.000 pF poliéster	TR3 = Transistor NPN BC.547
R19 = 10.000 ohmios	C21 = 100.000 pF poliéster	TR4 = Transistor NPN BC.547
R20 = 10.000 ohmios	C22 = 100 microF. electrolítico	TR5 = Transistor NPN BC.547
R21 = 47.000 ohmios	C23 = 1.000 microF. electrolítico	TR6 = Transistor PNP BC.557
R22 = 10.000 ohmios	C24 = 100.000 pF poliéster	IC1 = Integrado AD.232
R23 = 10.000 ohmios	C25 = 100.000 pF poliéster	IC2 = Integrado L.7805
R24 = 10.000 ohmios	C26 = 100 microF. electrolítico	IC3 = Integrado L.7805
R25 = 10.000 ohmios	C27 = 100.000 pF poliéster	IC4 = Integrado L.7905
R26 = 47.000 ohmios	C28 = 100.000 pF poliéster	IC5 = Integrado LM.1117
R27 = 47.000 ohmios	C29 = 10 microF. electrolítico	IC6 = Integrado DS.1307
R28= 75 ohmios	C30 = 10.000 pF poliéster	IC7 = EEPROM ST24C64
R29 = 330 ohmios	C31 = 4.700 pF poliéster	IC8 = Integrado TL.082
R30 = 10.000 ohmios	C32 = 10.000 pF poliéster	IC9 = Integrado TL.082
R31 = 75 ohmios	C33 = 100.000 pF poliéster	IC10 = Integrado CMOS 4066
R32 = 75 ohmios	C34 = 100.000 pF poliéster	IC11 = Integrado LM.6172
R33 = 150 ohmios	C35 = 10 microF. electrolítico	F1 = Fusible 1A
R34 = 75 ohmios	C36 = 10.000 pF poliéster	T1 = Transformador 20 vatios
R35 = 470 ohmios	C37 = 4.700 pF poliéster	(T020.01) sec. 7+7V 1A
R36 = 10.000 ohmios	C38 = 10.000 pF poliéster	S1 = Interruptor
R37 = 10.000 ohmios	C39 = 100.000 pF poliéster	S2 = Interruptor
R38 = 150 ohmios	C40 = 100.000 pF poliéster	P1-P4 = pulsadores (*)
R39 = 150 ohmios	C41 = 1 microF. poliéster	DISPLAY = LCD WH.1602A (*)
R40 = 470 ohmios	C42 = 270 pF cerámico	KM1631 = Tarjeta SMD lógica digital
R41 = 10.000 ohmios	C43 = 22 pF cerámico	KM1632 = Tarjeta SMD modulador TV
R42 = 4.700 ohmios	C44 = 330 pF cerámico	J1 = Puente
R43 = 10.000 ohmios	C45 = 100.000 pF poliéster	COON.1 = Conector 9 polos (SUB-D 9)
R44 = 75 ohmios	C46 = 100.000 pF poliéster	CONN.2 = Conector 5 polos
R45 = 75 ohmios	C47 = 100.000 pF poliéster	CONN.3 = Conector 5 polos
R46 = 1.000 ohmios	C48 = 270 pF cerámico	CONN.4 = Conector 16 polos
R47 = 75 ohmios	C49 = 22 pF cerámico	CONN.5 = Conector 24+19 polos
R48 = 75 ohmios	C50 = 330 pF cerámico	CONN.6 = Conector 6 polos
R49 = 75 ohmios	C51 = 270 pF cerámico	CONN.7 = Conector 4 polos (S-VHS)
R50 = 75 ohmios	C52 = 22 pF cerámico	CONN.8 = Conector 21 polos (SCART)
R51 = 100 ohmios	C53 = 330 pF cerámico	PILA = Pila litio 3 voltios
R52 = 1.000 ohmios	C54 = 270 pF cerámico	
R53 = 1.000 ohmios	C55 = 22 pF cerámico	
C1 = 100.000 pF poliéster (*)	C56 = 330 pF cerámico	
C2 = 100.000 pF poliéster (*)	C57 = 270 pF cerámico	

NOTA: Las resistencias utilizadas son de 1/4 de vatio, a no ser que se indique otro valor. Los componentes marcados con un asterisco (\*) se montan en la tarjeta LX.1630/B (ver Fig.9 y Fig.12).

un **DS.1307**, es un **reloj** con **memoria no volátil**, mientras que el integrado **IC7** es una **EEPROM** tipo **ST.24C64**. Para evitar que el reloj se

**pare** cuando no haya corriente eléctrica en el terminal de alimentación **(3)** del integrado **IC6** hemos conectado una pequeña **pila de litio** de **3**

voltios.

### ETAPA de ALIMENTACIÓN

Para alimentar el **Generador de Monoscopio** hace falta una tensión **dual** de **5+5 voltios**. En el secundario del transformador **T1**, que proporciona una tensión alterna de unos **7+7 voltios**, está conectado el **punto** rectificador **RS1**, a cuyo terminal **positivo** se conectan los integrados **IC2-IC3**, dos **L.7805** capaces de proporcionar una tensión estabilizada de **5 voltios positivos**.

La tensión proporcionada por **IC2** se utiliza exclusivamente para alimentar el módulo **KM.1631**, mientras que la tensión proporcionada por **IC3** se utiliza para alimentar todos los terminales con la referencia **+5V** presentes en los **transistores**, **operacionales**, **display LCD** y en el módulo **KM.1632**.

El integrado **IC5**, un **LM.1117**, sirve para reducir la tensión positiva de **5 voltios** proporcionada por el integrado **IC3** a una tensión estabilizada de **3,3 voltios**, tensión necesaria para alimentar, a través del terminal **40**, el integrado del módulo **KM.1631**.

Del terminal **positivo** del puente **RS1** también se obtiene una tensión **no estabilizada** de unos **10 voltios** que se aplica, a través de la resistencia **R46**, al pin **16** de la toma **SCART** (ver Fig.5).

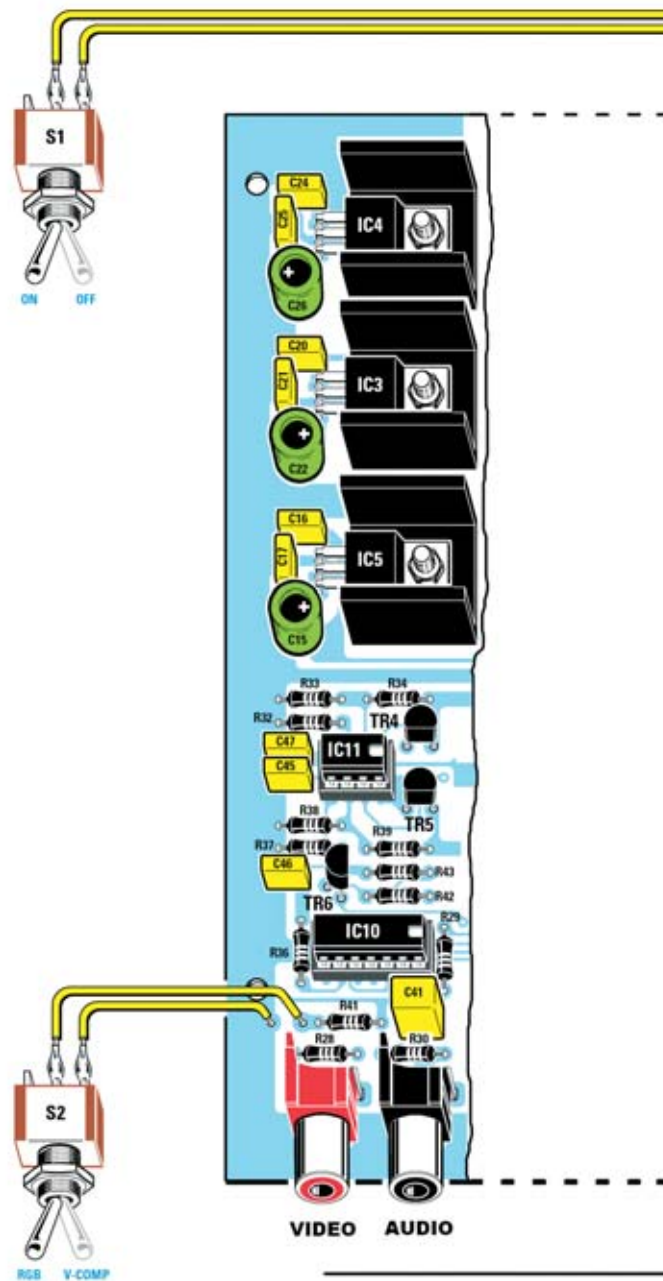
En el terminal **negativo** del puente **RS1** se conecta el integrado **IC4**, un **L.7905** capaz de proporcionar una tensión estabilizada de **5 voltios negativos**. La tensión negativa proporcionada por **IC4** es utilizada para alimentar todos los terminales con la referencia **-5V** presentes únicamente en los **amplificadores operacionales**.

### REALIZACIÓN PRÁCTICA LX.1630

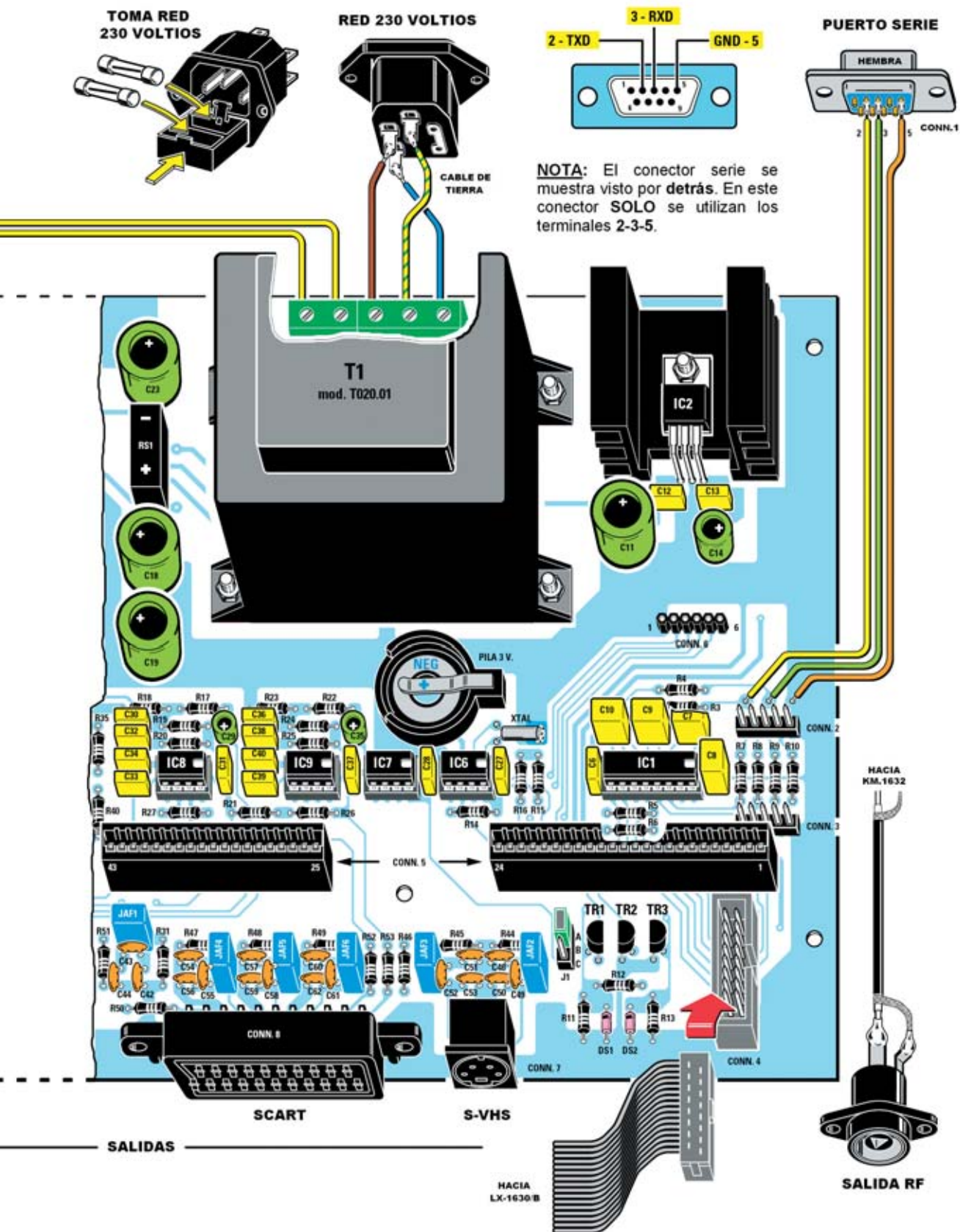
Es aconsejable iniciar el montaje con la tarjeta **LX.1630**. Para comenzar hay que instalar los **zócalos** para los integrados **IC1-IC6-IC7-IC8-IC9-IC10-IC11**, soldando sus terminales con mucho cuidado para no provocar cortocircuitos entre pistas adyacentes.

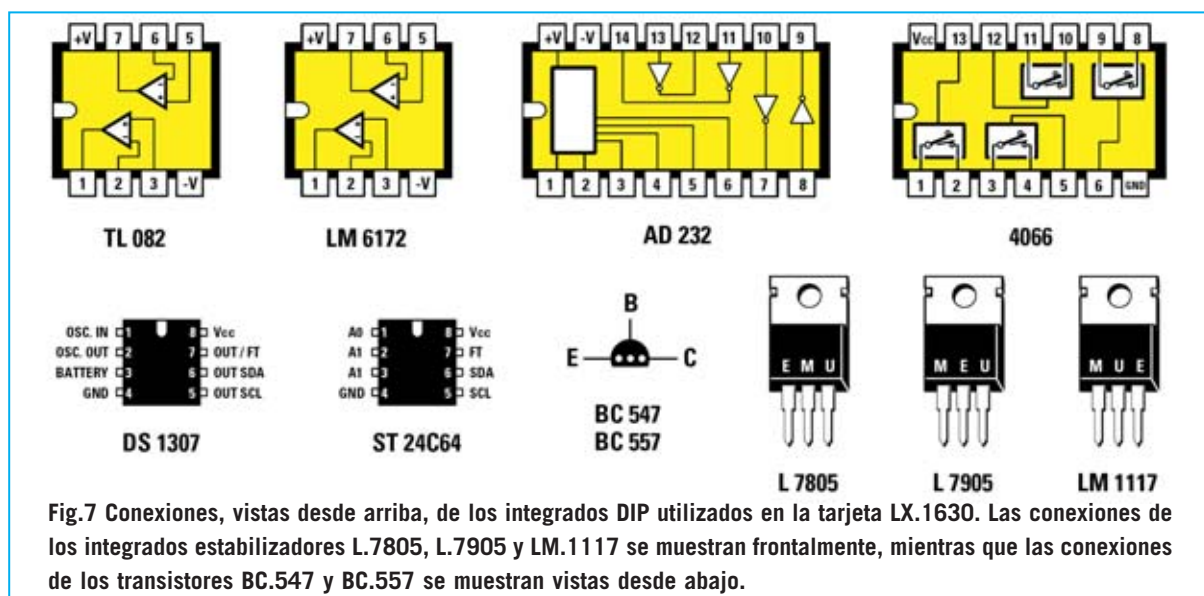
Una vez realizada esta operación se pueden

Fig.6 Esquema práctico de montaje de la tarjeta LX.1630. Como se puede apreciar las tomas de salida Vídeo-Audio (RCA), Scart y S-VHS se montan directamente en el circuito impreso. En la toma de red de 230 voltios hay que instalar los dos fusibles, uno es de repuesto.









montar los dos pequeños conectores **macho** de tira de **5 terminales (CONN.2-CONN.3)** y el conector **CONN.4**, orientando su pequeño rebaje de referencia en forma de U hacia la **derecha** (en este conector irá enchufada la **manguera** de **16 hilos** que une el circuito **LX.1360** con el circuito **LX.1360/B**).

En la parte superior del circuito impreso, a la derecha, hay que montar el conector hembra **CONN.6** utilizado para enchufar la tarjeta **KM.1632**. Prácticamente en el centro del circuito impreso hay que instalar los **2** conectores que forman **CONN.5**, utilizado para enchufar la tarjeta **SMD KM.1631**. Tanto al instalar el conector como al enchufar la tarjeta **KM.1631** no se podrá realizar en sentido inverso ya que el conector situado a la **derecha** es más largo (**24 contactos**) que el situado a la **izquierda** (**19 contactos**).

A la izquierda del transistor **TR1** hay que instalar el conector macho de **3 terminales J1** y, a continuación, poner un **punte** de cortocircuito (**jumper**) en los terminales **A-B** (ver Fig.6). **J1** se utiliza únicamente en **nuestro laboratorio** para realizar la programación del micro, por lo que hay que dejar el puente siempre puesto en los terminales **A-B**. Una vez instalados los conectores hay que montar todas las **resistencias** y, a continuación, los dos **diodos** de silicio **DS1-DS2**, orientando la franja **negra** presente sobre sus cuerpos hacia la resistencia **R12**. Acto seguido se pueden instalar los **condensadores cerámicos**, los de **poliéster** y

los **electrolíticos**, respetando en estos últimos la polaridad de sus terminales (recordamos para quien le interese que en nuestra **Web** hay una aplicación para identificar los valores de los condensadores, sección **UTILIDADES**). Las **impedancias (JAF)** se instalan en la parte inferior del circuito impreso (ver Fig.6). Todas tienen el mismo valor (**1,8 microhenrios**), por lo que no se puede cometer ningún error.

El pequeño **cuarzo cilíndrico (XTAL)** ha de montarse en posición **horizontal** al lado del condensador **C27** y del integrado **IC6**. Es el momento de instalar los transistores **NPN BC.547** en las posiciones reservadas para **TR1** a **TR5**, orientando la parte **plana** de sus cuerpos como se indica en el esquema práctico de montaje de la Fig.6. Después hay que montar el transistor **PNP TR6**, un **BC.557**, orientando la parte **plana** de su cuerpo hacia la **derecha**.

Al montar los transistores hay que tener en cuenta que su cuerpos **no** deben **tocar** el circuito impreso, han de estar **separados** unos **4-5 mm** de la superficie del impreso. El puente rectificador de forma rectangular **RS1** se monta entre los condensadores electrolíticos **C23-C18**, orientando su lado **positivo (+)** hacia el condensador **C18**. Ahora se puede pasar al montaje de los integrados estabilizadores de tensión **IC3-IC4-IC5**. Se han de fijar en horizontal sobre las pequeñas **aletas de refrigeración** en forma de **U**. Recordamos que el integrado **IC4 (L.7905)** estabiliza una tensión de **5 voltios**

**negativos**, mientras que el integrado **IC3 (L.7805)** estabiliza una tensión de **5 voltios positivos** y el integrado **IC5 (LM.1117)** estabiliza una tensión de **3,3 voltios positivos**.

A la derecha del transformador **T1** hay que instalar el integrado estabilizador **IC2 (L.7805)**. La **aleta** de este circuito integrado es **más grande** que la utilizada por el resto de integrados estabilizadores. Para continuar el montaje hay que instalar, directamente en el circuito impreso, las tomas de salida, comenzando por los **dos conectores RCA** (rojo para vídeo y negro para audio), luego el **conector SCART** (euroconector) y, por último, el **conector S-VHS**.

Bajo el transformador de alimentación **T1** hay que montar el **portapilas** utilizado para la **pila de litio de 3 voltios**, exactamente como se indica en la Fig.6, es decir con el pequeño saliente del disco orientado hacia la derecha.

Ahora se puede instalar la **pila de 3 voltios** utilizada para hacer funcionar el reloj cuando el Generador está apagado. Su **polo negativo** ha de quedar hacia **abajo** (ver Fig.6). Acto seguido, en la parte superior del circuito impreso, hay que montar el **transformador de alimentación T1**, fijando su cuerpo con **4 tornillos** y sus correspondientes **tuercas**. Sobre el transformador hay que instalar **dos clemas**. La clema de **dos polos** se utiliza para conectar el interruptor de red **S1**, mientras que la clema de **tres polos** se utiliza para conectar la toma **red de 230 voltios** (con cable de tierra).

Los últimos elementos a soldar en el impreso son los **terminales tipo pin: 3** utilizados para soldar los cables que conectan el **puerto serie** al circuito impreso y **2** utilizados para conectar los cables del interruptor **S2**. Para terminar hay que insertar, en sus **zócalos** correspondientes, todos los **integrados**, orientando hacia la **derecha** sus

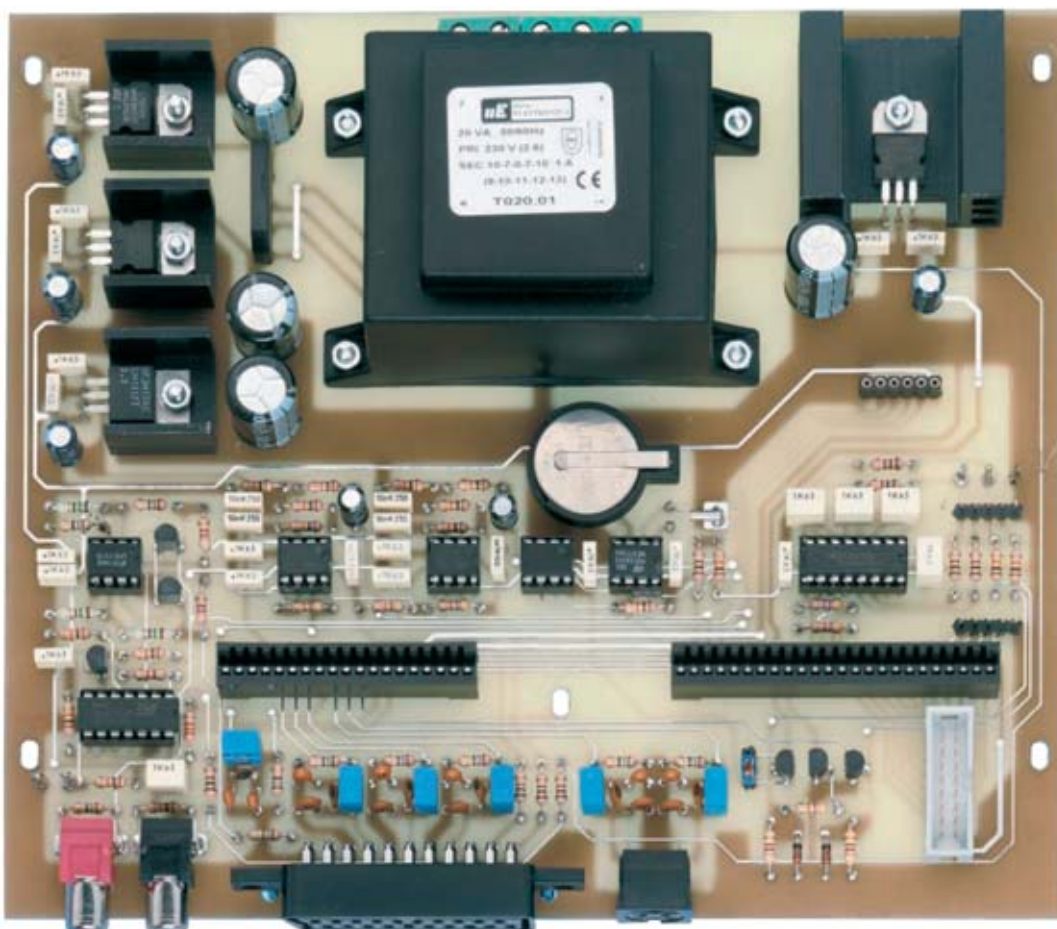


Fig.8 Fotografía del circuito impreso LX.1630 una vez completado su montaje. Todos los integrados estabilizadores de tensión han de ser montados sobre sus aletas de refrigeración.



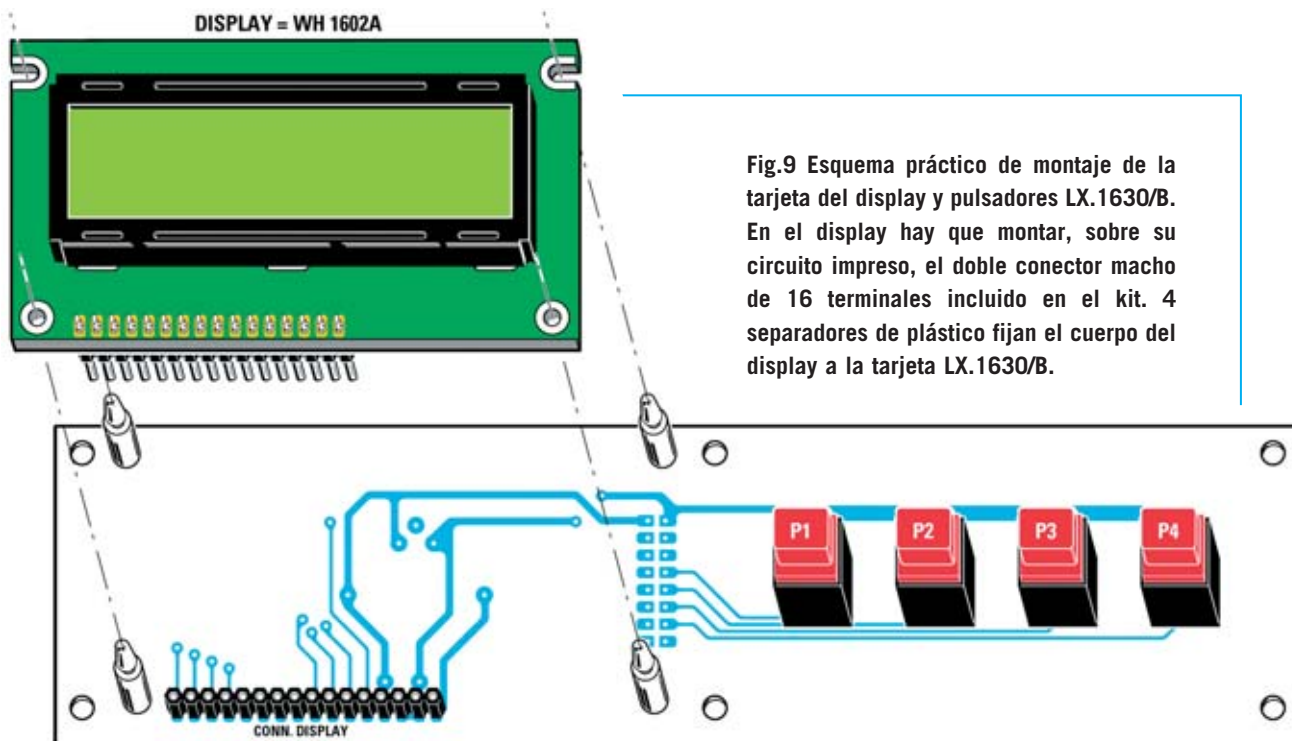


Fig.9 Esquema práctico de montaje de la tarjeta del display y pulsadores LX.1630/B. En el display hay que montar, sobre su circuito impreso, el doble conector macho de 16 terminales incluido en el kit. 4 separadores de plástico fijan el cuerpo del display a la tarjeta LX.1630/B.

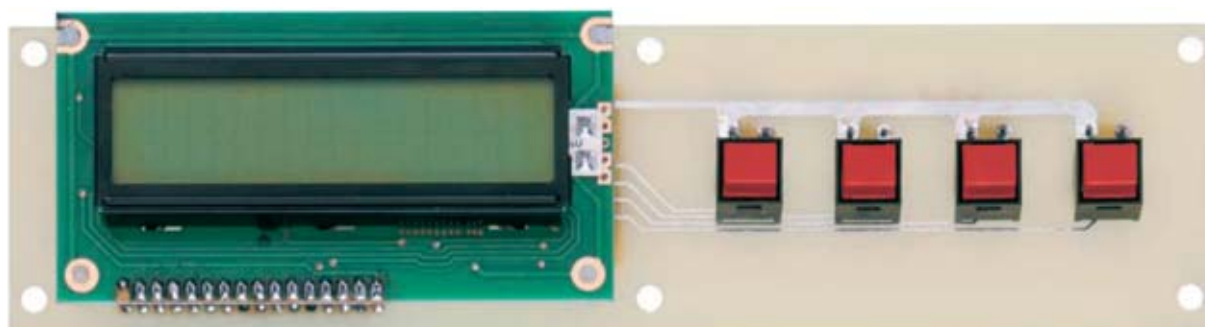


Fig.10 Fotografía del circuito impreso LX.1630/B con el display WH.1602A y los cuatro pulsadores, cuyas funciones son: P1(SEL) P2(<) P3(>) P4(ESC).

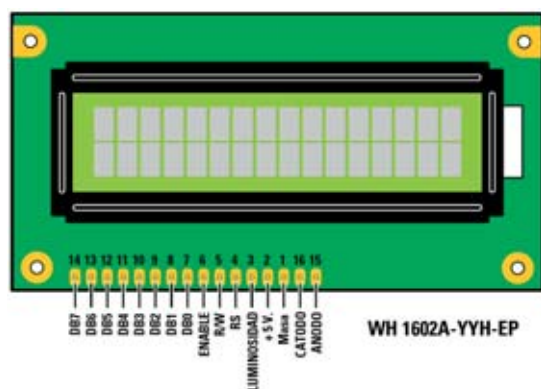


Fig.11 Conexiones, vistas desde arriba, del display LCD retroiluminado WH.1602A-YYH-EP. A través del trimmer R1 (ver Fig.12), conectado al terminal 3, se puede regular su luminosidad y contraste.

muecas de referencia en forma de U.

### REALIZACIÓN PRÁCTICA LX.1630/B

La tarjeta **LX.1630/B** (ver Fig.9) se utiliza para sustentar el **display LCD** y los pulsadores **P1-P2-P3-P4**. En la parte inferior del **display**, sobre las pequeñas pistas de cobre, hay **16 agujeros** en los cuales hay que montar el **doble conector macho de 16 pines** incluido en el kit. Las soldaduras han de realizarse con mucho cuidado para no provocar cortocircuitos entre pistas adyacentes.

Una vez realizada esta operación hay que poner aparte el **display** y coger el circuito impreso de doble cara **LX.1630/B**. En el lado mostrado en la Fig.9 hay que montar el

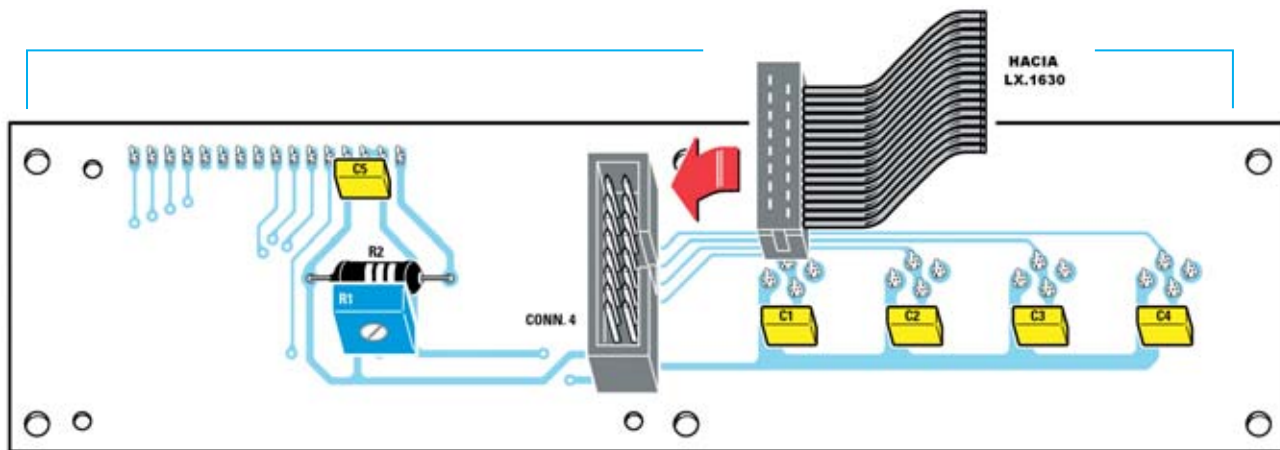


Fig.12 Esquema práctico de montaje de la tarjeta LX.1630/B, vista por el lado de los componentes. El conector CONN.4 debe montarse con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la derecha.

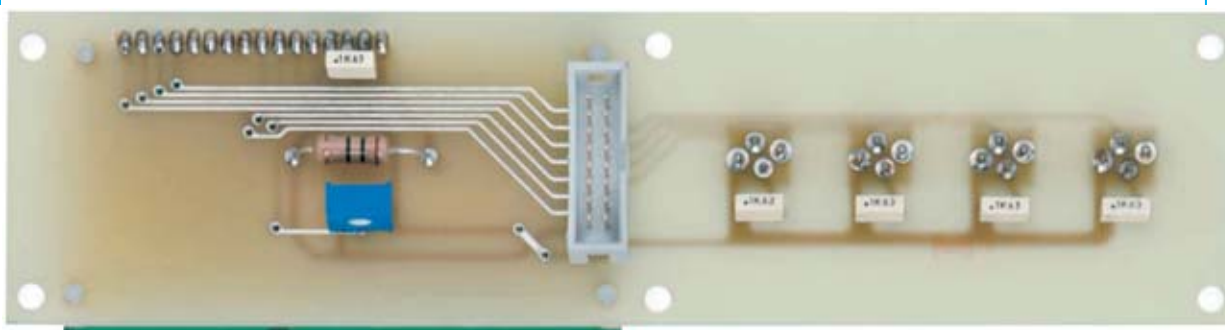


Fig.13 Fotografía de la tarjeta LX.1630/B vista por el lado de los componentes. En el lado izquierdo se encuentra el trimmer R1 utilizado para regular la luminosidad y el contraste del display.

**conector hembra de 16 contactos.** En este conector se enchufará el display, a través del doble conector macho instalado anteriormente. En el lado derecho del circuito impreso hay que instalar los cuatro pulsadores **P1-P2-P3-P4**.

Ahora hay que dar la vuelta al circuito impreso y, como se muestra en la Fig.12, montar la resistencia **R2**, el trimmer **R1** (utilizado para regular el **contraste** del **display**) y los cinco **condensadores** de políéster **C1-C2-C3-C4-C5**. En el mismo lado del circuito hay que instalar el **conector macho CONN.4**, orientando su muesca de referencia en **U** hacia la **derecha**. En este conector se enchufa la **manguera de conexión de 16 hilos**, incluida en el kit, que une el circuito **LX.1360** con el circuito **LX.1360/B** (ver Fig.6).

Para **fijar el display** al circuito impreso hay que instalar, en los agujeros correspondientes del circuito impreso, los **4 separadores** de **plástico**. Los lados opuestos de los separadores se encajan en los agujeros correspondientes del **display**

(ver Fig.9). Si estos separadores de plástico no entran fácilmente en los agujeros se pueden **ablandar** ligeramente con la punta del soldador.

El circuito impreso **LX.1630/B** debe fijarse en el **panel frontal** del mueble utilizando **6 separadores metálicos** de **12 mm** (ver Fig.16).

## MONTAJE en el MUEBLE

Para este proyecto hemos desarrollado un **mueble metálico** con un panel frontal de **aluminio** perforado y serigrafiado. El panel posterior también lo proporcionamos perforado.

En el panel posterior hay que montar el conector del **puerto serie (CONN.1)** y la **toma macho de red de 230 voltios**. Una vez montada esta toma hay que instalar **dos fusibles**. Solo un fusible es operativo, el segundo es de repuesto (ver Fig.6).

El cable de **tierra** de la toma de **red** debe conectarse a la **masa** del **circuito impreso**,



# Electrocir, S.A.

circuitos impresos

C/ Aluminio,4

Torrejón de Ardoz 28850 (Madrid) ESPAÑA

Tel.: +34 91 677 10 63 - Fax: +34 91 677 48 91

+34 91 677 27 18

E-mail: [electrocir@arrakis.es](mailto:electrocir@arrakis.es)

[www.electrocir.arrakis.es](http://www.electrocir.arrakis.es)



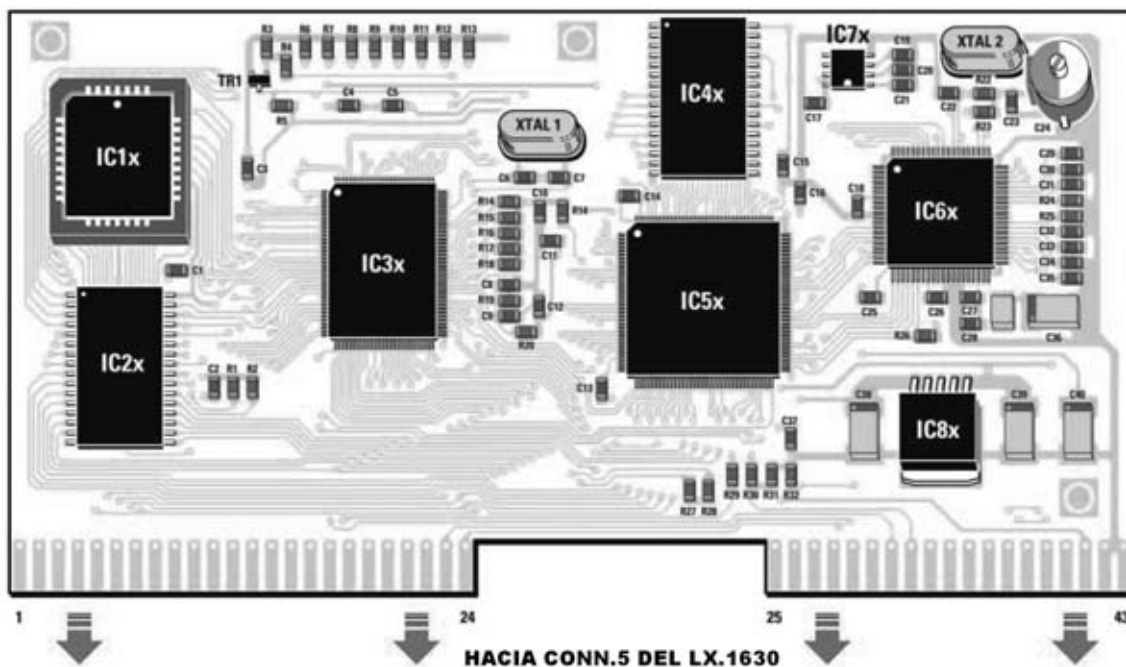


Fig.14 Esquema práctico de montaje de la tarjeta KM.1631, verdadera central operativa del Generador de Monoscopio. Aunque la tarjeta se proporciona montada en SMD hemos reproducido los valores de los componentes. El microprocesador IC3x (HD.64F2633) se facilita programado.

#### LISTA DE COMPONENTES KM.1631

R1 = 10.000 ohmios	R29 = 1.000 ohmios	C25 = 100.000 pF cerámico
R2 = 10.000 ohmios	R30 = 330 ohmios	C26 = 100.000 pF cerámico
R3 = 10.000 ohmios	R31 = 330 ohmios	C27 = 100.000 pF cerámico
R4 = 4.700 ohmios	R32 = 330 ohmios	C28 = 100.000 pF cerámico
R5 = 10.000 ohmios	C1 = 100.000 pF cerámico	C29 = 100.000 pF cerámico
R6 = 10.000 ohmios	C2 = 100.000 pF cerámico	C30 = 100.000 pF cerámico
R7 = 10.000 ohmios	C3 = 100.000 pF cerámico	C31 = 100.000 pF cerámico
R8 = 10.000 ohmios	C4 = 100.000 pF cerámico	C32 = 100.000 pF cerámico
R9 = 10.000 ohmios	C5 = 100.000 pF cerámico	C33 = 100.000 pF cerámico
R10 = 10.000 ohmios	C6 = 22 pF cerámico	C34 = 100.000 pF cerámico
R11 = 10.000 ohmios	C7 = 22 pF cerámico	C35 = 100.000 pF cerámico
R12 = 1.000 ohmios	C8 = 470 pF cerámico	C36 = 10 microF. electrolítico
R13 = 1.000 ohmios	C9 = 100.000 pF cerámico	C37 = 100.000 pF cerámico
R14 = 10.000 ohmios	C10 = 100.000 pF cerámico	C38 = 47 microF. electrolítico
R15 = 10.000 ohmios	C11 = 100.000 pF cerámico	C39 = 47 microF. electrolítico
R16 = 10.000 ohmios	C12 = 100.000 pF cerámico	C40 = 47 microF. electrolítico
R17 = 10.000 ohmios	C13 = 100.000 pF cerámico	XTAL1 = Cuarzo 24 MHz
R18 = 10.000 ohmios	C14 = 100.000 pF cerámico	XTAL2 = Cuarzo 27 MHz
R19 = 3.300 ohmios	C15 = 100.000 pF cerámico	JAF1 = Impedancia 10 microH
R20 = 220 ohmios	C16 = 100.000 pF cerámico	TR1 = Transistor PNP BC.857
R21 = 10.000 ohmios	C17 = 100.000 pF cerámico	IC1x = Integrado F29F040B
R22 = 100.000 ohmios	C18 = 100.000 pF cerámico	IC2x = Integrado HY628400A
R23 = 150 ohmios	C19 = 100.000 pF cerámico	IC3x = Integrado HD64F2633
R24 = 470 ohmios	C20 = 100.000 pF cerámico	IC4x = Integrado HY628400A
R25 = 470 ohmios	C21 = 100.000 pF cerámico	IC5x = Integrado XC2S15
R26 = 4.700 ohmios	C22 = 56 pF cerámico	IC6x = Integrado BT.860KRF
R27 = 4.700 ohmios	C23 = 10 pF cerámico	IC7x = Integrado TL.7705
R28 = 4.700 ohmios	C24 = Compensador 3-40 pF	IC8x = Integrado LP.3965

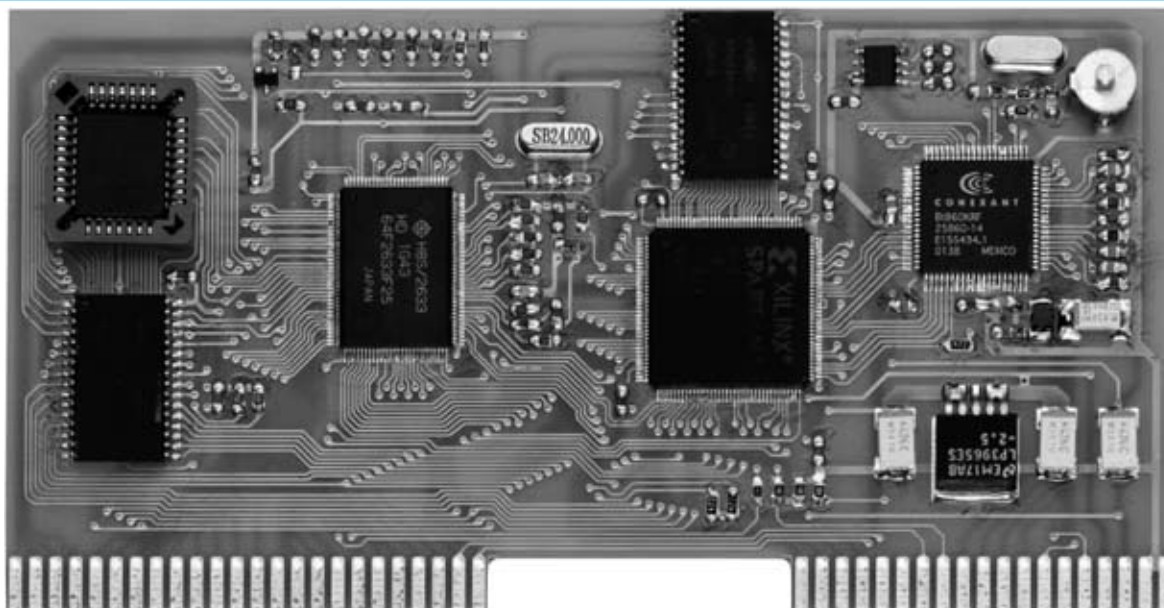


Fig.15 Fotografía de la tarjeta SMD KM.1631. Los dos conectores de esta tarjeta deben insertarse en los conectores que forman CONN.5 en la tarjeta LX.1630.

operación que se realiza conectado al polo central de la clema de 3 polos del impreso al cable amarillo-verde proveniente del contacto central de la toma de red.

Para fijar la tarjeta display **LX.1630/B** en el **panel frontal** hay que instalar antes los **separadores metálicos** de **12 mm** en los tornillos del panel frontal. A continuación hay que apoyar esta tarjeta en el panel de modo que salgan por los orificios correspondientes el cuerpo del **display** y los **pulsadores**. Por último ya se puede fijar la tarjeta con sus **tuercas** correspondientes (ver Figs.16-17).

En el panel frontal también hay que fijar los **interruptores** de palanca **S1-S2** y la **toma de Salida RF**. Esta toma se conecta al circuito impreso **KM.1632** a través del cable coaxial **RG.174** que se proporciona en el kit. La **mall**a y el **hilo central** del cable se han de conectar en el orden mostrado en la Fig.4. Ahora ya se puede colocar dentro del mueble la tarjeta base **LX.1630**, posicionándola de tal forma que los conectores **Scart**, **S-VHS** y **RCA** salgan por los orificios correspondientes del panel frontal. La tarjeta se fija en el mueble a través de **separadores metálicos** y sus **tuercas** correspondientes (ver Fig.18).

A continuación hay que conectar la tarjeta display **LX.1630/B** con la tarjeta base **LX.1630**. Esta

operación se realiza a través de la **manguera conectorizada** de **16 hilos** que se encuentra en el kit, conectando un extremo a **CONN.4** de la tarjeta **LX.1630/B** (ver Fig.12) y el otro extremo a **CONN.4** de la tarjeta **LX.1630** (ver Fig.6).

Es el momento de coger el circuito impreso **KM.1632** del **modulador VHF-UHF** (ver Fig.4) y enchufarlo en el conector hembra **CONN.6** de la tarjeta base **LX.1630**, orientando el lado de los **componentes** hacia el integrado **IC1**. Para completar el montaje hay que enchufar el circuito impreso **KM.1631** en los dos conectores que forman **CONN.5** de la tarjeta base **LX.1630**. Dado que la parte de la izquierda es más corta que la de la derecha es imposible ponerlo al revés (ver Fig.19).

Por fin ya se puede **cerrar el mueble**. El **Generador de Monoscopio** está listo para desarrollar todas las funciones para las que ha sido proyectado. Si al encender el Generador no aparece nada en el **display** hay que girar el cursor del **trimmer R1** hasta que las indicaciones se muestren bien visibles (ver Fig.12).

## SEÑALES de SALIDA del GENERADOR

En el panel frontal del **Generador de Monoscopio profesional** hay una serie de

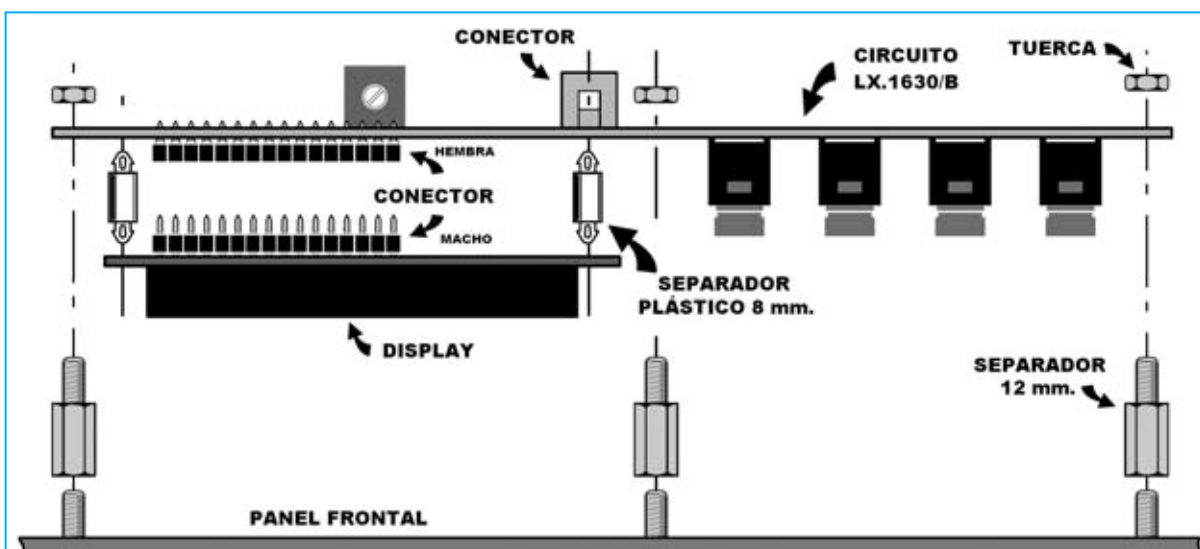


Fig.16 Después de montar el doble conector macho de 16 terminales en el display, para fijarlo en el circuito LX.1630/B hay que enchufar el conector macho en el conector hembra de la tarjeta LX.1630/B y fijarlo con los 4 separadores de plástico de 8 mm (ver Fig.9).

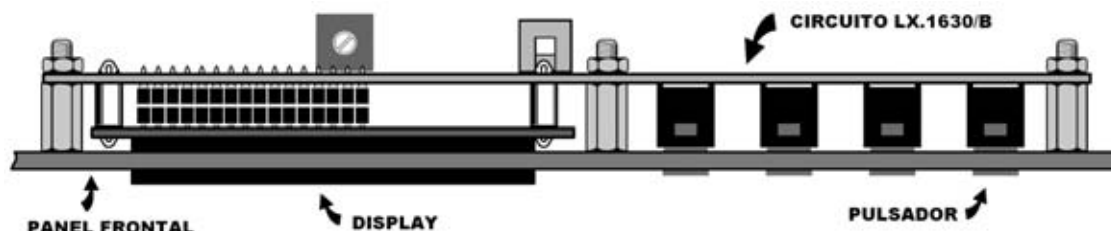


Fig.17 Para fijar el circuito LX.1630/B en el panel frontal del mueble hay que utilizar los 6 separadores metálicos de 12 mm. El cuerpo del display y de los pulsadores ha de sobresalir ligeramente del panel.

tomas de salida para llevar las **imágenes generadas** al televisor/monitor a prueba. Gracias a las señales generadas es posible **verificar** la presencia **averías** y **problemas de conexión** en el televisor.

**NOTA:** Hoy en día se utilizan más las tomas **Scart** y **S-VHS** para obtener la **máxima calidad** de imagen con dispositivos de alta resolución (DVDs, receptores satélite, etc.).

### TOMA OUTPUT RF (ANTENA)

Esta toma es útil para verificar viejos televisores **desprovistos** de las tomas **Scart** y **S-VHS** que tampoco tengan toma **RCA** de video compuesto. En este caso podemos utilizar la toma de la **antena** del **televisor** conectándola a la toma **Output RF** del **Generador de Monoscopio** para ver en el televisor las imágenes compuestas por el generador. De esta forma también se verifica

el **audio**, ya que es un componente de la **portadora** de la señal de TV en **RF**. La conexión debe realizarse con un cable normal para **TV** de **75 ohmios** provisto de **2 conectores macho**.

El Generador está sintonizado en el **canal 39 UHF (frecuencia 614-622 MHz)** por lo que deberéis sintonizar el televisor en este canal. Si contáis con un televisor con **búsqueda automática** de emisoras hay que hacer un barrido sobre toda la gama **UHF** hasta que se pare en este canal.

No obstante si **no** disponéis de un televisor con **búsqueda automática** se puede cambiar el canal de emisión del Generador (posteriormente describiremos la forma de realizar esta operación).

### TOMA S-VHS



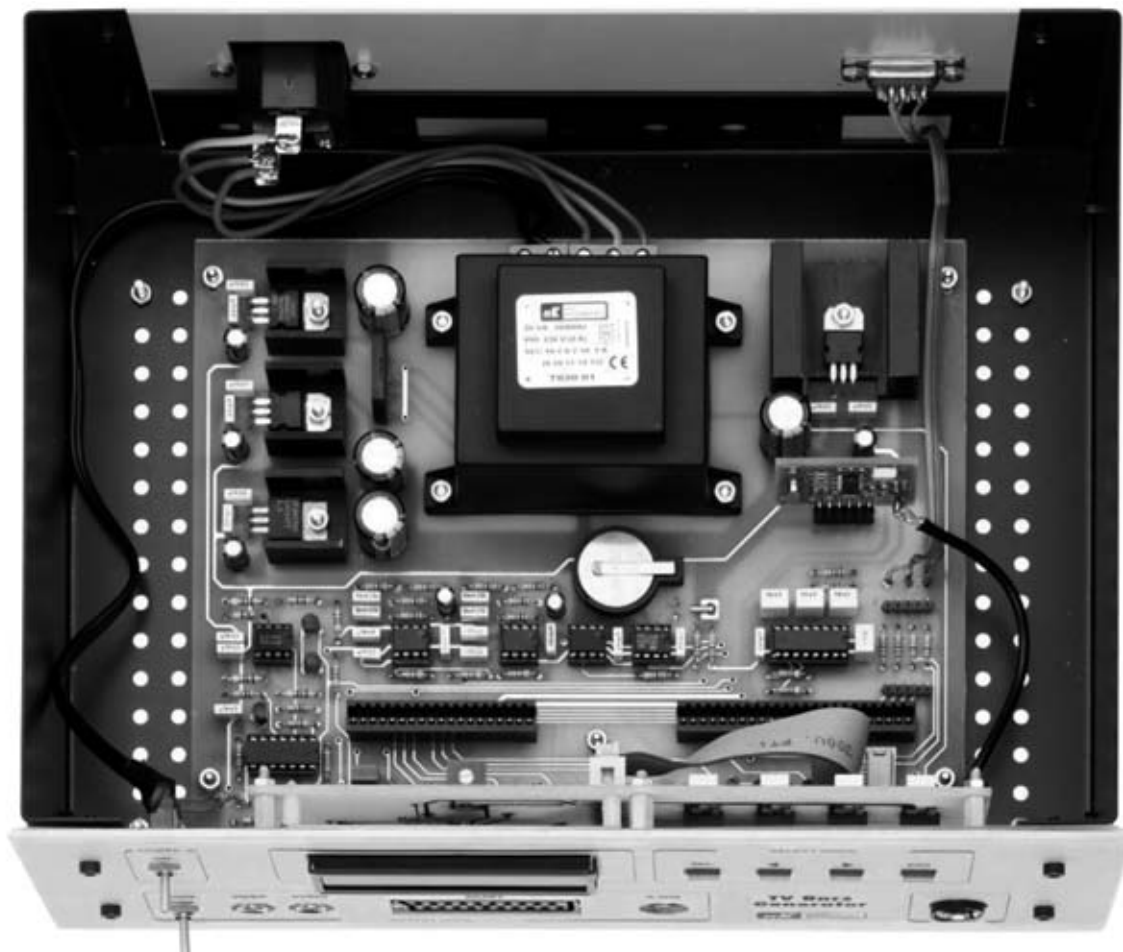
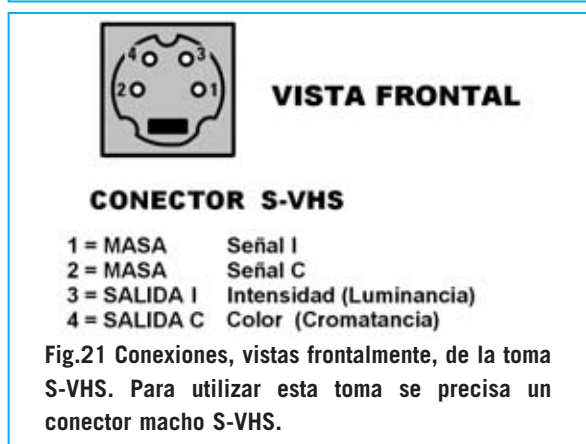
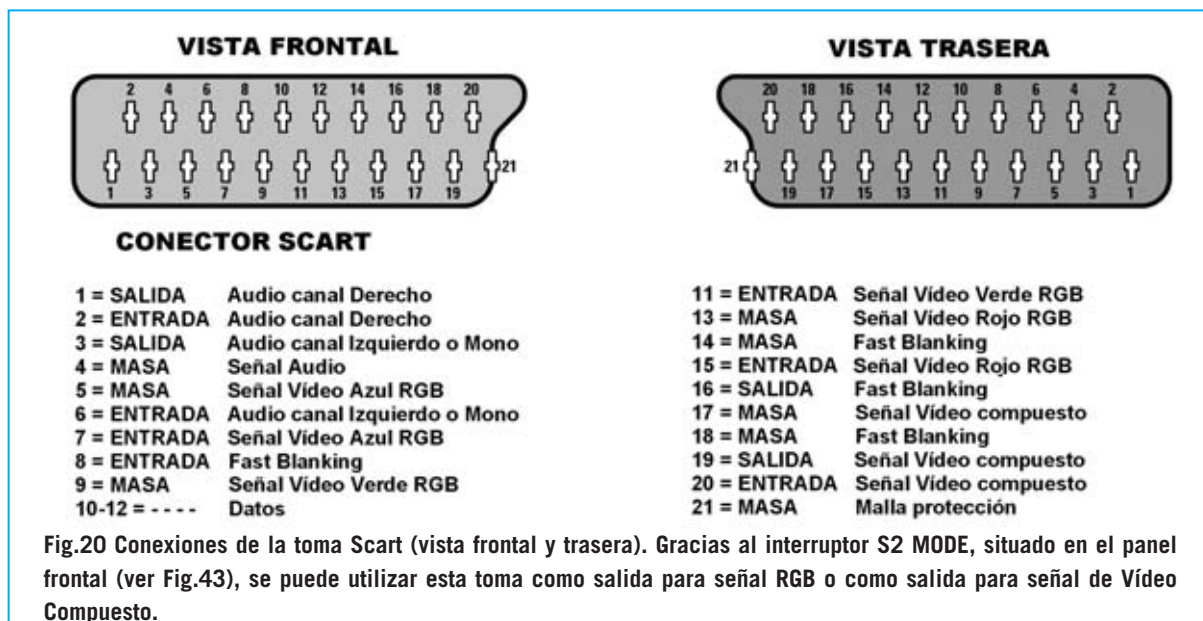


Fig.18 Fotografía del circuito impreso LX.1630 instalado en la base del mueble metálico. En esta fotografía también se puede observar la pequeña tarjeta KM.1632 instalada en su conector, con sus componentes orientados hacia el panel frontal y la toma de Salida RF conectada.



Fig.19 En esta fotografía se puede observar el circuito impreso SMD KM.1631 instalado en el conector CONN.5 del la tarjeta base LX.1630 y el circuito impreso LX.1630/B fijado en el panel frontal del mueble.



Esta toma necesita un cable especial con conectores tipo **mini-DIN**. Se utiliza para llevar las imágenes del **reproductor VHS** o **DVD** al televisor a **resolución máxima**. Además, muchas **tarjetas gráficas** de **ordenador**, incluyendo ordenadores portátiles, disponen de este tipo de salida de vídeo. La toma **S-VHS** proporciona la señal de imagen de video en forma de **luminancia** y **cromatancia**, **sin** señal de **audio**.

### TOMA RCA AUDIO

Para realizar verificaciones de **audio BF** tenéis a vuestra disposición tres posibilidades: Notas fijas de **400 Hz**, notas fijas de **1.000 Hz** y notas de **1.000 - 400 Hz** de forma consecutiva (ver párrafo "**Programación**").

### TOMA RCA VÍDEO COMPUESTO

De esta toma solo se obtiene la señal de **video compuesto** para verificar **televisores** que dispongan de esta conexión que se suele utilizar para conectar **videocámaras**. También se puede utilizar como alternativa a la toma **S-VHS** y a la toma **SCART**, aunque ofrece menor calidad de imagen.

Dado que dentro de esta señal **no** está presente la señal **audio** hay que utilizar también la señal de la toma **RCA Audio**. De hecho los **televisores** suelen disponer de **ambas tomas RCA (Audio y Vídeo)**.

### TOMA SCART (EUROCONECTOR)

El conector **Scart** proporciona muchas señales, incluyendo señales **RGB**:

**R:** Señal del color **rojo** (Red)  
**G:** Señal del color **verde** (Green)  
**B:** Señal del color **azul** (Blue)

También dispone de la señal de **video compuesto**, idéntica a presente en la toma **RCA**.

Además dispone de dos señales de para **audio estéreo** (canales **derecho** e **izquierdo**), permitiendo tener sonido independiente para ambos canales.

A través del conmutador **S2** del **panel frontal** del Monoscopio (ver Fig.43) se puede selec-

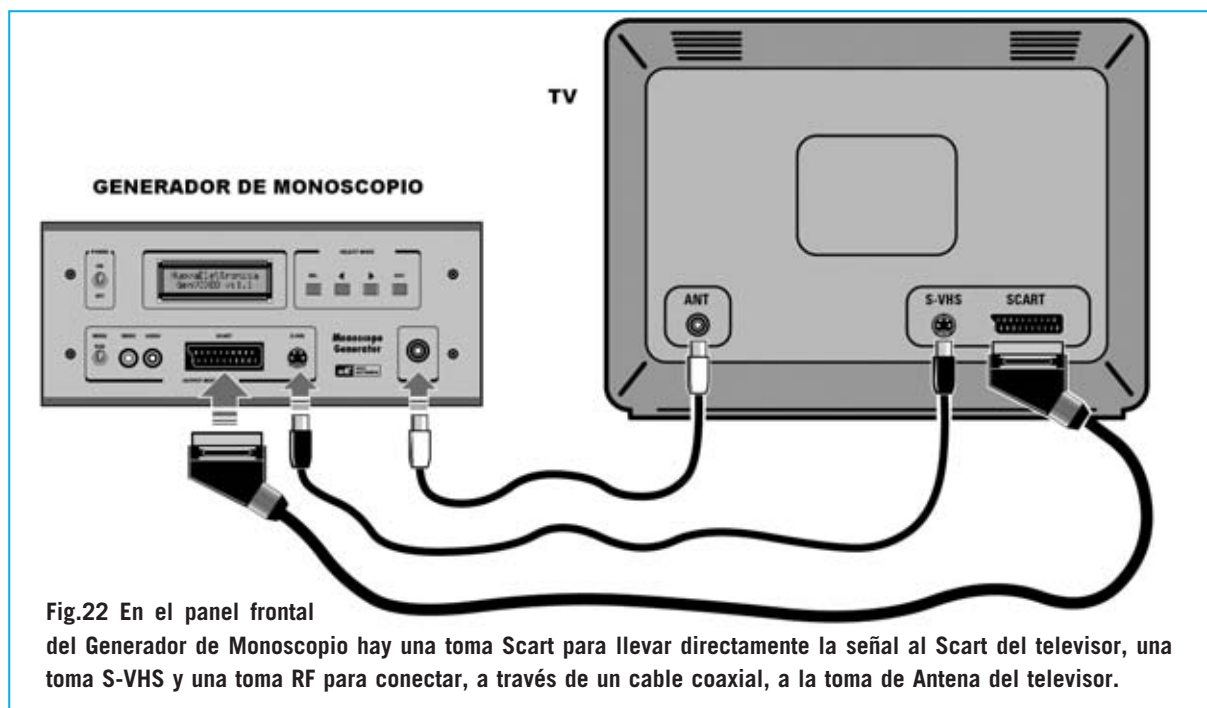


Fig.22 En el panel frontal del Generador de Monoscopio hay una toma Scart para llevar directamente la señal al Scart del televisor, una toma S-VHS y una toma RF para conectar, a través de un cable coaxial, a la toma de Antena del televisor.

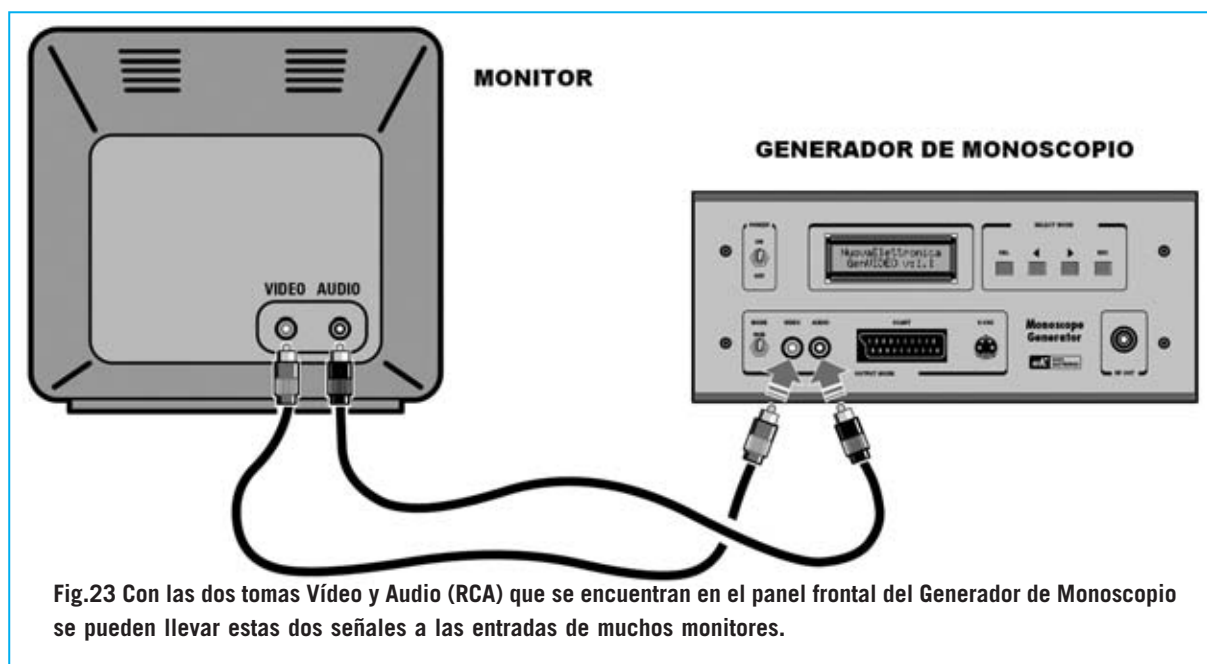


Fig.23 Con las dos tomas Vídeo y Audio (RCA) que se encuentran en el panel frontal del Generador de Monoscopio se pueden llevar estas dos señales a las entradas de muchos monitores.

cionar el modo de utilización de la toma **Scart**: **RGB** o **Vídeo Compuesto**.

Con el modo **RGB** se pueden verificar muchos tipos de monitores utilizados en **estaciones gráficas** y **televisores** que tengan señales de tipo **RGB**. De esta forma se pueden verificar de forma **independiente** los **3 canales de color**.

**NOTA:** Si no disponéis de cable de conexión

con tomas **Scart** nosotros lo podemos proporcionar bajo petición expresa.

#### **LAS 4 TECLAS SELECT MODE**

Las cuatro teclas **SELECT MODE** del panel frontal (ver Fig.43) corresponden a los pulsadores **P1 a P4** de la tarjeta que en la tarjeta **LX.1630/B**. Como se puede observar sobre las teclas se encuentran serigrafiadas las inscripciones **SEL**, **ESC** y los símbolos de los cursores (< >). Como se expone a continuación estas teclas sirven para



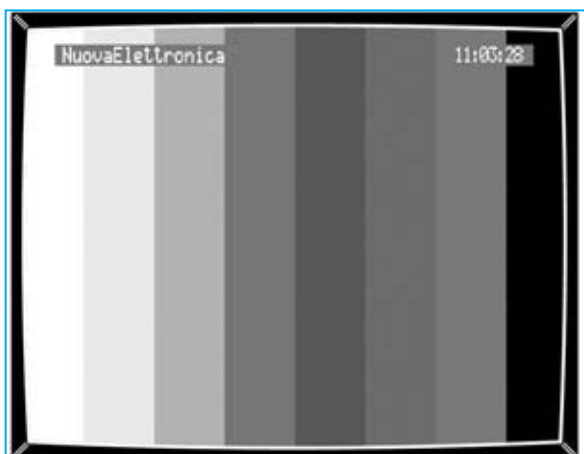


Fig.24 Esta es la primera de las 16 imágenes patrón (pattern) estándar que aparece en la TV después de conectar el Generador. En la parte superior se muestra la hora y el logo elegido.

programar y seleccionar las numerosas funciones que este **Generador** es capaz de realizar.

### TECLA SEL

Pulsando esta tecla entramos en los **menús** de programación de funciones. Cada **menú** está compuesto por **dos líneas** correspondientes a **dos niveles de selección**. Para desplazarse de un nivel a otro hay que utilizar la tecla **SEL**. La tecla **SEL** también sirve para desplazar hacia atrás un carácter cuando se está escribiendo un **logo**.

### CURSORES ( < > )

Cuando en el display no hay asteriscos, utilizando los **cursores** (< >) es posible ver en el televisor todas las **imágenes patrón (patterns)** almacenadas en el microprocesador **HD64F2633 (IC3x de la tarjeta KM.1631)** y en la memoria flash **512x8 (IC1x de la tarjeta KM.1631)**.

Con el **cursor izquierdo** (<) se visualizan las imágenes hacia **atrás** mientras que con el **cursor derecho** (>) se visualizan las imágenes hacia **adelante**. Los cursores también sirven para **desplazarse** en los **menús de selección** y en las **opciones** disponibles durante la programación de las funciones. Por último, como detallaremos posteriormente, con los cursores se pueden seleccionar los **caracteres** cuando escribáis vuestro **logo**.

### TECLA ESC

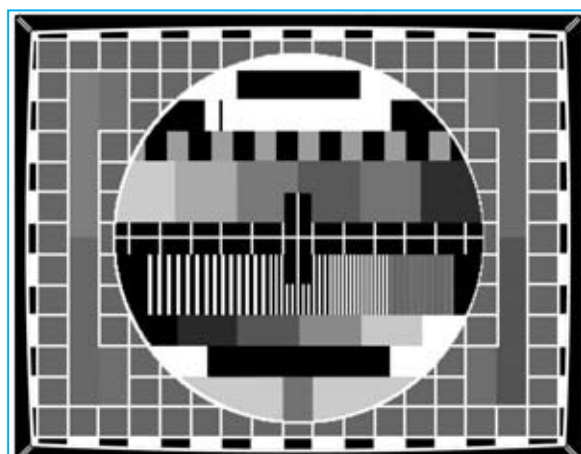


Fig.25 En la memoria flash del integrado IC1x (tarjeta KM.1631) hemos almacenado, con el nombre **USERPATT.1**, la imagen de un **Monoscopio**.

Esta tecla sirve para anular la última opción programada y para salir del menú de programación. Además se utiliza para desplazar hacia **adelante** un carácter cuando se está escribiendo un **logo**.

### VER las IMÁGENES PATRÓN (PATTERNS)

Al encender el aparato en el **display** se visualizarán secuencialmente las tres indicaciones mostradas en la Fig.26, con una separación de un segundo entre cada una. Como ya hemos expuesto, utilizando los cursores es posible ver en el televisor el **monoscopio**, **16 figuras estándares** y las que tengamos provisto **almacenar** en el Generador.

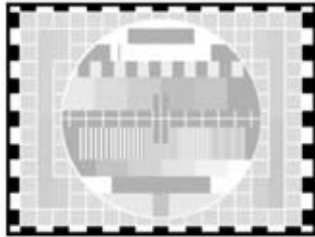
En las **16 figuras estándares** hay: Un **círculo** en blanco y negro dentro de una **retícula**, **barras** verticales a **color** y en **blanco y negro**, color **rojo** puro, color **verde** puro, color **azul** puro, colores **blancos** puros, etc. Además también se puede visualizar la imagen de **monoscopio** (ver Fig.25) con mucha información sobre el correcto funcionamiento de vuestro televisor. La imagen de **monoscopio** está almacenada en el **Generador** con el nombre **USERPATT.1**, por lo que para visualizarla hay que pulsar el **cursor** > hasta que en el display aparezca la inscripción **USERPATT.1**. **NOTA:** Al apagar el **Generador** queda en memoria la última figura visualizada.

### MENÚS

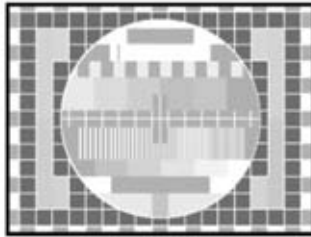
Presionando la tecla **SEL** entramos en los



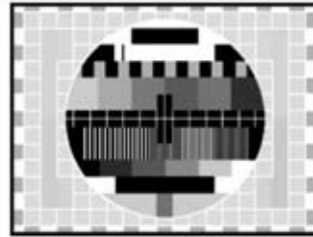
El **Monoscopio** permite controlar las características geométricas, monocromáticas y cromáticas de un **televisor** o de un **monitor**. Además del monoscopio este **Generador** proporciona otras **16** figuras estándares.



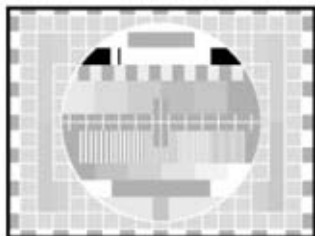
El marco reticulado sirve para controlar que la imagen esté bien centrada en la pantalla.



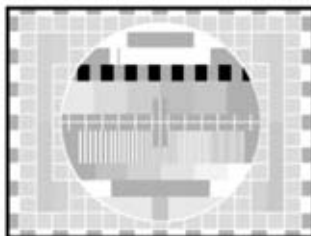
La retícula del Monoscopio evidencia si todas las líneas son paralelas y no tienen deformaciones.



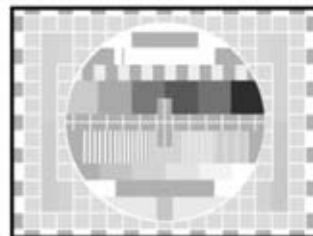
La figura central sirve para controlar la deformación de la imagen mediante las deformaciones del círculo.



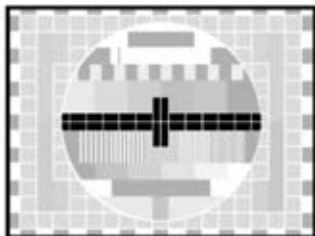
La parte superior de la figura central se utiliza para controlar si existen reflexiones de imagen.



Los rectángulos grises y negros controlan la respuesta sobre los tonos grises y negros.



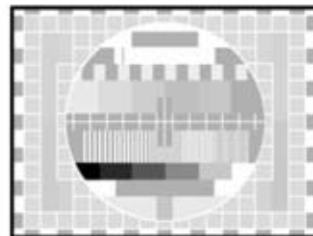
La barra de colores se utiliza para verificar que la TV reproduce bien los 6 colores fundamentales.



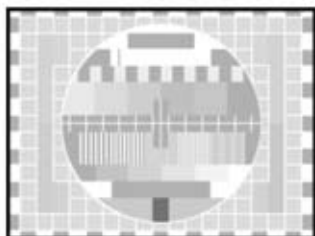
La línea blanca situada sobre la franja negra horizontal tiene que tener siempre el mismo ancho.



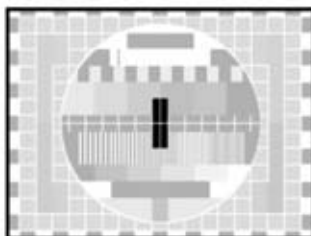
Los cinco sectores de líneas verticales controlan que la banda pasante del TV no tenga defectos.



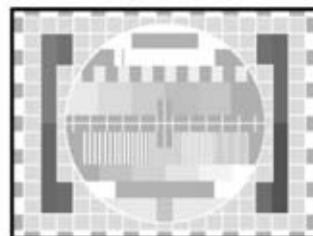
Estas áreas, que parten del negro hasta llegar al blanco, se utilizan para ajustar la luminosidad.



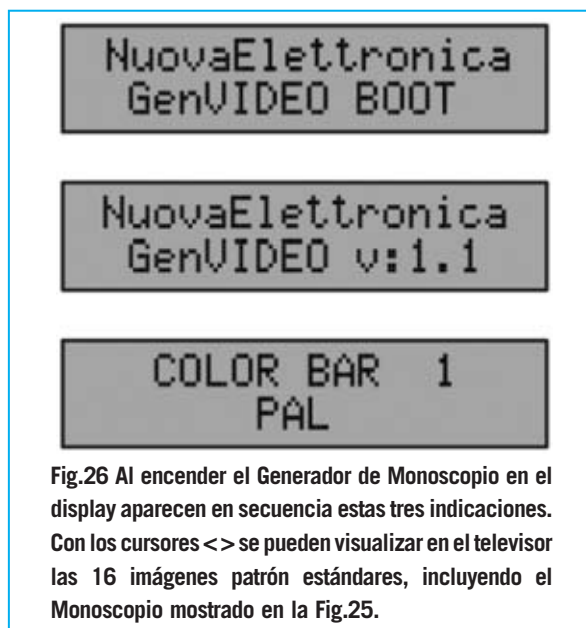
Este sector verifica que sea correcto el paso del amarillo al rojo y de este al amarillo.



La cruz situada en el centro controla que sea regular el enfoque central de la imagen.



Las 2 franjas verticales laterales controlan que los demoduladores de color estén alineados.



diferentes menús. Cada menú está compuesto por dos líneas: En la **primera** se selecciona la **función** que interesa modificar, mientras que en la **segunda** se elige una de las **opciones** permitidas para la función seleccionada. Dos asteriscos laterales indican la línea seleccionada.

Los valores **predefinidos** son los que hemos reproducido en las Figs.27-42. En cada figura describimos brevemente cada una de las funciones. Para **seleccionar** una de las **líneas** hay que pulsar la tecla **SEL**, mientras que para avanzar hacia adelante o hacia atrás en los menús y sus **opciones** hay que utilizar los cursores (< >).

Si los **asteriscos** están en la **primera** línea utilizando los cursores se mostrarán los diferentes **menús**. En cambio cuando los **asteriscos** están marcando la **segunda** línea utilizando los cursores en el display aparecerán todas las **opciones** disponibles del **menú seleccionado** en la primera línea.

## PROGRAMACIÓN

En primer lugar hay que decir que tenéis a vuestra disposición hasta **10 programas** para memorizar las opciones disponibles. El término **programa** puede parecer algo ambiguo, nosotros denominamos así al **conjunto de las selecciones realizadas** en los diferentes menús y almacenadas en una de las **10 posibilidades**. En realidad algunas **opciones** valen para **todos los progra-**

**mas**, como por ejemplo el ajuste de la **fecha** y **hora**, el **estándar de vídeo** o la decisión de **visualizar** en el monitor el **logo** o la **hora**. Es decir si habéis seleccionado el estándar de vídeo **PAL**, cualquier programa tendrá como estándar de vídeo **PAL**. Del mismo modo, si habéis seleccionado visualizar la **hora** en el televisor, independientemente del programa que utilicéis en el televisor aparecerá la **hora**.

El resto de funciones son **específicas** de cada **programa**: **Canal**, **entrelazado** de líneas, **audio** y la **imagen patrón (pattern)**. Las opciones disponibles se detallan a continuación.

- En el menú **MOD.CHANNEL (canal)** se puede seleccionar entre el canal **2** y el **69** (ver Fig.29).
- En el menú **INTERLACE (entrelazado)** se puede seleccionar (**Off**) **no entrelazado** u (**On**) **entrelazado** (ver Fig.30).
- En el menú **AUDIO MODE** se puede seleccionar una de las siguientes **4 opciones**: Utilizar una nota de **1.000 Hz**, utilizar una nota de **400 Hz**, Utilizar una nota **1.000Hz más** una nota de **400 Hz (1000+400 Hz)** o **deshabilitar el audio** (ver Fig.31).
- En el menú **PATTERN (imagen patrón)** se puede seleccionar la imagen a utilizar, entre el **monoscopio**, las **16 figuras estándares** y las **imágenes** que se pueden **añadir** utilizando el **software** que proporcionamos con el Generador (ver Fig.33).

Para iniciar una **programación**, es decir para asociar a un número entre **1** y **10** la serie de opciones seleccionadas, hay que entrar en los menús presionando la tecla **SEL**. La primera inscripción que aparece en el display se muestra en la Fig.27. A continuación hay que seleccionar las numerosas opciones deseadas, teniendo siempre en cuenta que la tecla **SEL** permite seleccionar entre las **dos líneas** y los **cursores** permiten seleccionar el menú cuando los asteriscos están en la **primera** línea o las **opciones del menú** actualmente en el display cuando los asteriscos están en la **segunda** línea. A continuación mostramos algunos **ejemplos** que ayudarán a entender el procedimiento a realizar para programar funciones de nuestro Generador.



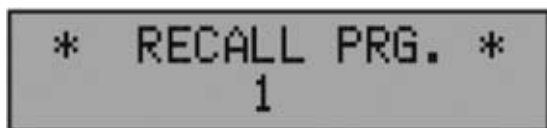


Fig.27 Con RECALL se puede cargar un programa almacenado utilizando las teclas SEL y < >.



Fig.28 STORE PRG. sirve para almacenar en un programa las configuraciones realizadas.



Fig.29 MOD. CHANNEL permite seleccionar un Canal VHF-UHF.



Fig.30 INTERLACE se utiliza para seleccionar modo ENTRELAZADO (ON) o NO ENTRELAZADO (OFF) de líneas en la imagen.



Fig.31 AUDIO MODE ajusta las notas emitidas en la señal BF de audio.

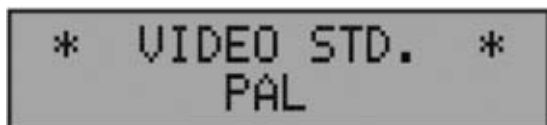


Fig.32 VIDEO STD permite seleccionar el estándar de vídeo entre PAL, SECAM y NTSC.



Fig.33 Para ver el Monoscopio y el resto de imágenes patrón hay que utilizar SEL y los cursores (< >).



Fig.34 SET DAY permite ajustar el número del día.



Fig.35 Después del día aparece el menú SET MONTH que sirve para seleccionar el mes.

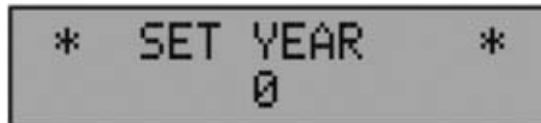


Fig.36 Después del mes aparece el menú SET YEAR que sirve para seleccionar el año.



Fig.37 A continuación del año aparece el menú SET HOURS cuya función es ajustar la hora.



Fig.38 En SET MINUTES se ajustan los minutos.

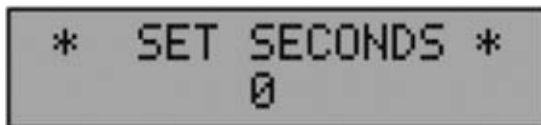


Fig.39 En SET SECONDS se ajustan los segundos.



Fig.40 Para escribir la palabra a visualizar hay que utilizar la tecla SEL y los cursores (< >).



Fig.41 Para visualizar el Logo en el televisor hay que pulsar la tecla SEL y, a continuación, el cursor >.



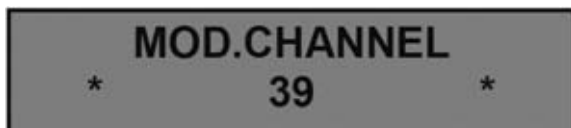
Fig.42 Para visualizar la hora en el televisor hay que pulsar la tecla SEL y, a continuación, el cursor >.

**NOTA:** Pulsando la tecla **SEL** y el cursor **>** se muestra en el display la secuencia de menús que hemos reproducido en esta página. Las imágenes corresponden a las opciones que aparecen por primera vez (predeterminadas). La tecla **SEL** selecciona la primera o segunda línea de cada menú, mientras que los cursores **<** **>** permiten, una vez activada la línea inferior, seleccionar los valores correspondientes al menú indicado en la primera línea. La tecla **ESC** (ver Fig.43) permite salir de los menús de selección.

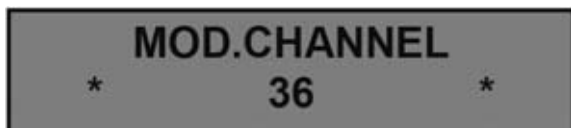
## SELECCIÓN de un CANAL VHF-UHF

Pulsar la tecla **SEL** y, a continuación, el **cursor** > hasta que aparezca en el display la inscripción que hemos reproducido en la Fig.29. Como se puede observar el canal que hemos **predeterminado** es el **39**.

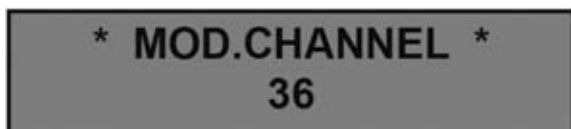
Nuestro **Generador** permite seleccionar un canal diferente, entre el **2** y el **69**. Para cambiar el canal hay que volver a pulsar en **SEL** para activar la segunda línea:



Si, por ejemplo, queréis programar el canal **36** (frecuencia **591-598 MHz**) hay que pulsar el **cursor** < hasta que se muestre un **36** en el display:



Ahora hay que pulsar de nuevo la tecla **SEL** para volver a activar la primera línea:



Ahora, pulsando en el **cursor** >, se puede continuar la programación del **entrelazado de las líneas** (ver Fig.30).

También en este caso se utiliza la tecla **SEL**



Fig.43 Fotografía del mueble utilizado para el Generador de Monoscopio Profesional. Los pulsadores de instrucción **SEL**, **ESC** y **CURSORES** (< >) se encuentran en la parte superior-derecha. En la parte inferior se encuentran las tomas de salida: Vídeo/Audio (RCA), Scart, S-VHS y RF.

para desplazarse entre las **dos líneas**, y los **cursores**, una vez seleccionada la línea inferior con **SEL**, para seleccionar los **valores**. **CONFIGURAR FECHA y HORA**

Programar la **fecha** (día, mes y año) y el **reloj** (hora, minutos y segundos) es **muy sencillo**. Vamos a exponer en primer lugar la forma de seleccionar el **día**.

Pulsar la tecla **SEL** y, a continuación, el **cursor** > hasta que aparezca en el display:



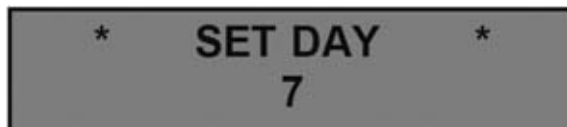
Ahora hay que pulsar de nuevo la tecla **SEL** para activar la **línea inferior** (los asteriscos laterales lo indicaran):



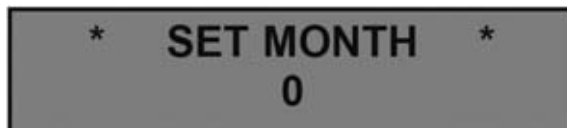
A continuación hay que utilizar cualquiera de los **cursores** < > hasta que aparezca en el display el **día deseado**. Si, por ejemplo, es el día **7** del mes, presionar el **cursor** > hasta encontrar el número **7**:



Ahora hay que volver a seleccionar la **línea superior** pulsando la tecla **SEL**. En el display aparecerá:



El día ha sido programado. Presionando el **cursor** > se visualiza el siguiente menú:



Como parece obvio en este menú se programa el **mes**. Para programar el **mes** y el **año** el

proceso es **análogo** al que hemos mostrado para el día. También el ajuste del **reloj** se realiza con el mismo procedimiento.

### PONER un LOGO

Podéis introducir vuestro propio **logo** con un **máximo de 16 caracteres**, utilizando letras minúsculas, letras mayúsculas, números y caracteres especiales (. : # + - \* = / ? < > & \$ \_ **espacio**).



Pulsando la tecla **SEL** la primera línea cambia la inscripción a **EDIT LOGO** y el cursor se posiciona en la primera letra de la segunda línea:



Para escribir el logo hemos adoptado el mismo sistema que utilizan muchas videocámaras y cámaras de fotografía digital.

Con el **cursor** > se visualizan una a una todas las letras mayúsculas de la **A** a la **Z**, los números del **0** al **9**, las letras minúsculas de la **a** a la **z** y los **caracteres especiales**. Con el **cursor** < se visualizan los mismos caracteres, pero en **sentido contrario**.

Con la tecla **ESC** se **avanza un carácter** mientras que con la tecla **SEL** se **retrocede un carácter**. Después de haber escrito vuestro logo hay que **mantener pulsada** la tecla **SEL** hasta que los **asteriscos** se desplacen a la primera línea y se muestre: \* **SET LOGO** \*.

### MEMORIZAR un PROGRAMA

Después de haber seleccionado vuestras opciones, con los **asteriscos** en la **línea superior**, utilizar los **cursores** < > hasta que se visualice en el display:

**Foto página 69 N07 (no tiene asignado N° Figura, Incluir fichero adjunto)**

Ahora hay que pulsar la tecla **SEL** para activar

la **línea inferior** (los asteriscos laterales lo indicaran):

**Foto página 69 N08 (no tiene asignado N° Figura, Incluir fichero adjunto)**

A continuación, utilizando los **cursores** < >, hay que localizar preferiblemente un número que no esté seguido por el símbolo +, ya que esto indica que en ese número ya hay **almacenadas** opciones.

Supongamos, por ejemplo, que deseáis almacenar las selecciones en la posición **número 3**. Para realizar esta operación hay que presionar el **cursor** > hasta visualizar un número **3**:

**Foto página 69 N09 (no tiene asignado N° Figura, Incluir fichero adjunto)**

Ahora hay que pulsar en la tecla **SEL** para volver a la **línea superior**. Junto al número **3** aparece un símbolo +, indicando que esta posición contiene una programación:

**Foto página 69 N10 (no tiene asignado N° Figura, Incluir fichero adjunto)**

La programación ha finalizado. Después de unos 30 segundos en el display desaparecen los asteriscos y en su lugar aparece el nombre de la **imagen patrón (pattern)** junto al **programa almacenado**.

### CARGAR un PROGRAMA

Para utilizar los valores de un programa memorizado hay que comenzar pulsando la tecla **SEL**. Cuando aparezca en el display:

**Foto página 70 N1 (no tiene asignado N° Figura, Incluir fichero adjunto)**

hay que pulsar de nuevo la tecla **SEL** para activar la **línea inferior** (los asteriscos laterales lo indicaran):

**Foto página 70 N2 (no tiene asignado N° Figura, Incluir fichero adjunto)**

Si, por ejemplo, queremos cargar el programa



**3+** hay que presionar el **cursor** > hasta que el número **3+** aparezca en la línea inferior del display:

Foto página 78 No. 6. Configuración de programa almacenado N°  
Figura, In 

Ahora hay que pulsar la tecla **SEL** para volver a la **línea superior**:

Foto página 78 No. 7. Configuración de programa almacenado N°  
Figura, In 

En el monitor aparece la imagen patrón (pattern) asignada al programa número **3**. Después de pulsar la tecla **SEL** el display desaparece y en su lugar aparece el nombre de la **imagen patrón (pattern)** junto al **programa almacenado**.

**NOTA:** Cuando se carga el Generador en memoria la configuración cargada.

En el próximo número concluimos el proyecto del Generador de Monoscopio Profesional con la presentación del **software** que permite comunicar el Generador con un **ordenador** para **cargar** en la memoria flash **imágenes patrón (pattern)** almacenadas en el ordenador y para **actualizar** el **firmware** del Generador.

## PRECIO DE REALIZACIÓN

**LX.1630:** Precio de todos los componentes mostrados en la Fig.6 y Fig.8, **incluyendo** el CDROM **CDR.1630** con el programa **GvideoNe**, **excluidos** los cables de conexión exteriores, el mueble y el resto de tarjetas .....

**LX.1630/B:** Precio de la tarjeta con los pulsadores y el display, incluyendo todos los componentes mostrados en las Figs.9-13 .....

**KM.1631:** Precio de la tarjeta **SMD** montada y ajustada (ver Fig.15) .....

**KM.1632:** Precio del modulador **SMD**, montado y ajustado (ver Fig.1) .....

**MO.1630:** Mueble metálico, incluyendo panel frontal perforado y serigrafiado, y panel posterior perforado .....

**LX.1630:** Circuito impreso .....

**LX.1630/B:** Circuito impreso .....

**CA05.1:** Cable **serie** de conexión al PC .....

**CA09:** Cable conexión **Scart** (euroconector) .....

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



## CURARSE con

La capacidad de penetración de los ultrasonidos en los tejidos del cuerpo humano ha revolucionado el campo del diagnóstico médico con las ecografías. Esta propiedad también se utiliza con éxito en fisioterapia, donde han demostrado una notable capacidad curativa. En este artículo presentamos nuestro Generador de Ultrasonidos, una gran ayuda para la curación de numerosas afecciones, como artritis, lumbago, rigideces articulares, etc.

**T**odos los proyectos de **Electromedicina** publicados en **Nueva Electrónica** siempre han tenido un amplio interés ya que, además de funcionar perfectamente, son mucho más económicos que los productos comerciales, lo que ha permitido a un número realmente importante de personas beneficiarse de las propiedades terapéuticas de nuestros dispositivos.

En algunos casos, aunque pueda parecer exagerado es comprobable, los dispositivos comerciales pueden costar hasta **100 veces más** que nuestros dispositivos realizando

tratamientos similares. Por esta razón son muy numerosos los **médicos y terapeutas** que nos solicitan la realización de nuevos dispositivos de Electromedicina, ya que, además de la garantía asegurada de nuestros productos, tienen la certeza de poder amortizarlos en unas pocas sesiones de aplicación.

Uno de los aparatos de Electromedicina más requeridos es la **ultrasonoterapia**, normalmente vendida a **precios prohibitivos**.

Tenemos que decir que si hasta ahora no hemos tomado en consideración esta solicitud

es solamente porque ningún fabricante estaba dispuesto a vendernos **transductores ultrasónicos** a precios “razonables”. En efecto, para esta terapia se precisa un **transductor ultrasónico especial** que resuene a una frecuencia de **1 MHz** y que no supere **2,5 vat/cm<sup>2</sup>** de potencia en modo **pulsaciones** y **2 vat/cm<sup>2</sup>** en modo **continuo**.

Si hemos decidido presentar este dispositivo de ultrasonoterapia es debido a que por fin hemos encontrado un **fabricante** de instrumentos para Electromedicina que ha puesto a nuestra disposición un **transductor ultrasónico** ya **ensamblado** y **probado** a un **precio razonable**.

**NOTA:** El difusor ultrasónico está formado por un transductor piezoeléctrico unido a través de resina especial en vacío a la lámina que entra en contacto con la superficie a tratar. El proceso tiene lugar en **entorno controlado** en

#### Algunos tratamientos terapéuticos de la ultrasonoterapia

artropatía  
contusiones  
artritis  
neuritis  
periartritis  
tendinitis  
epicondilitis  
desgarros  
retraso en osificaciones  
adiposidades localizadas  
artrosis  
osteitis  
bursitis  
lumbago  
mialgias  
rigideces articulares

# ULTRASONIDOS

cada fase y, por lo tanto, en ausencia de cualquier influencia externa.

Este proceso es esencial, por lo que el difusor tiene que ser necesariamente adquirido ya **montado** y **probado**, ya que sería prácticamente **imposible autoconstruirlo**.

El **difusor de ultrasonidos** que proporcionamos únicamente puede ser utilizado con **nuestro dispositivo**. Asimismo, **otros difusores** no pueden ser utilizados con **nuestro generador**.

## TERAPIA con ULTRASONIDOS

La **ultrasonoterapia**, conocida desde hace muchos años entre las más importantes y difundidas técnicas fisioterapéuticas, se basa en los efectos biológicos inducidos por los **ultrasonidos**, es decir por las ondas sonoras cuya frecuencia supera los **30 KHz (30.000 vibraciones por segundo)** hasta llegar a frecuencias en torno a **1 MHz**.

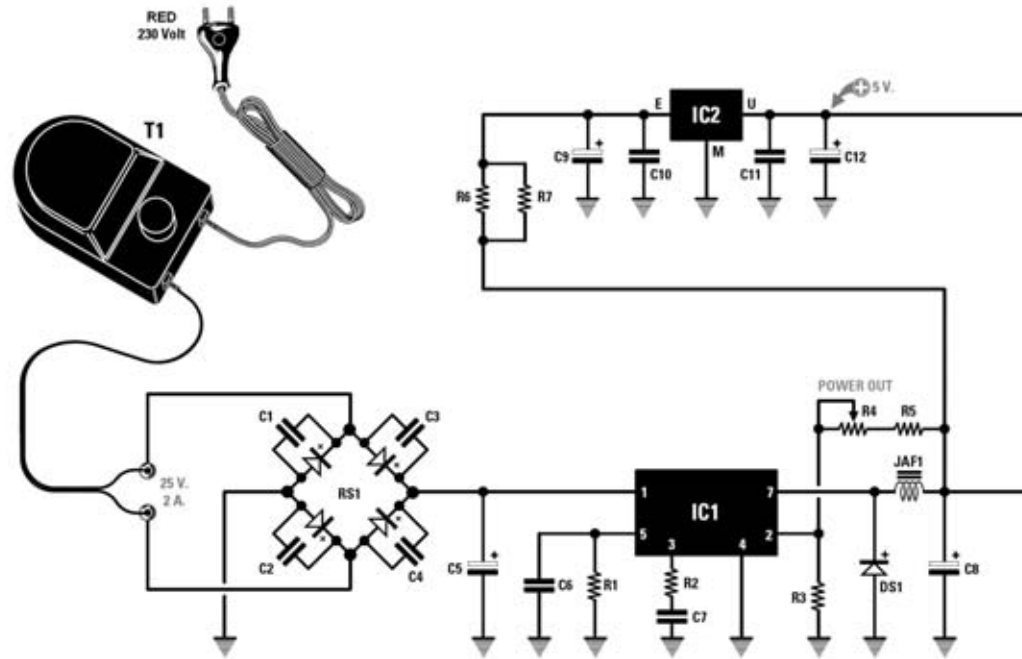
La penetración de las ondas ultrasónicas en los tejidos varía notablemente según la **frecuencia de emisión**. La frecuencia de **1 MHz** es la más frecuentemente utilizada en curaciones, ya que es capaz de alcanzar los tejidos hasta una **profundidad** de unos **4-5 cm** (ver Fig.2), garantizando el más óptimo equilibrio entre el efecto terapéutico y la seguridad de no alcanzar órganos profundos.

Como ya hemos mencionado la terapia se basa en el efecto producido por las vibraciones aplicadas a los tejidos externos de nuestro cuerpo mediante un **transductor ultrasónico**. La **fuerza de penetración** del haz de ultrasonidos depende de la **frecuencia**, de la **potencia** de emisión y de la **densidad del tejido** donde se aplica, ya que nuestra piel está formada por una serie de capas de diferente densidad.

La vibración genera una **fricción** entre las células que componen el tejido, produciendo

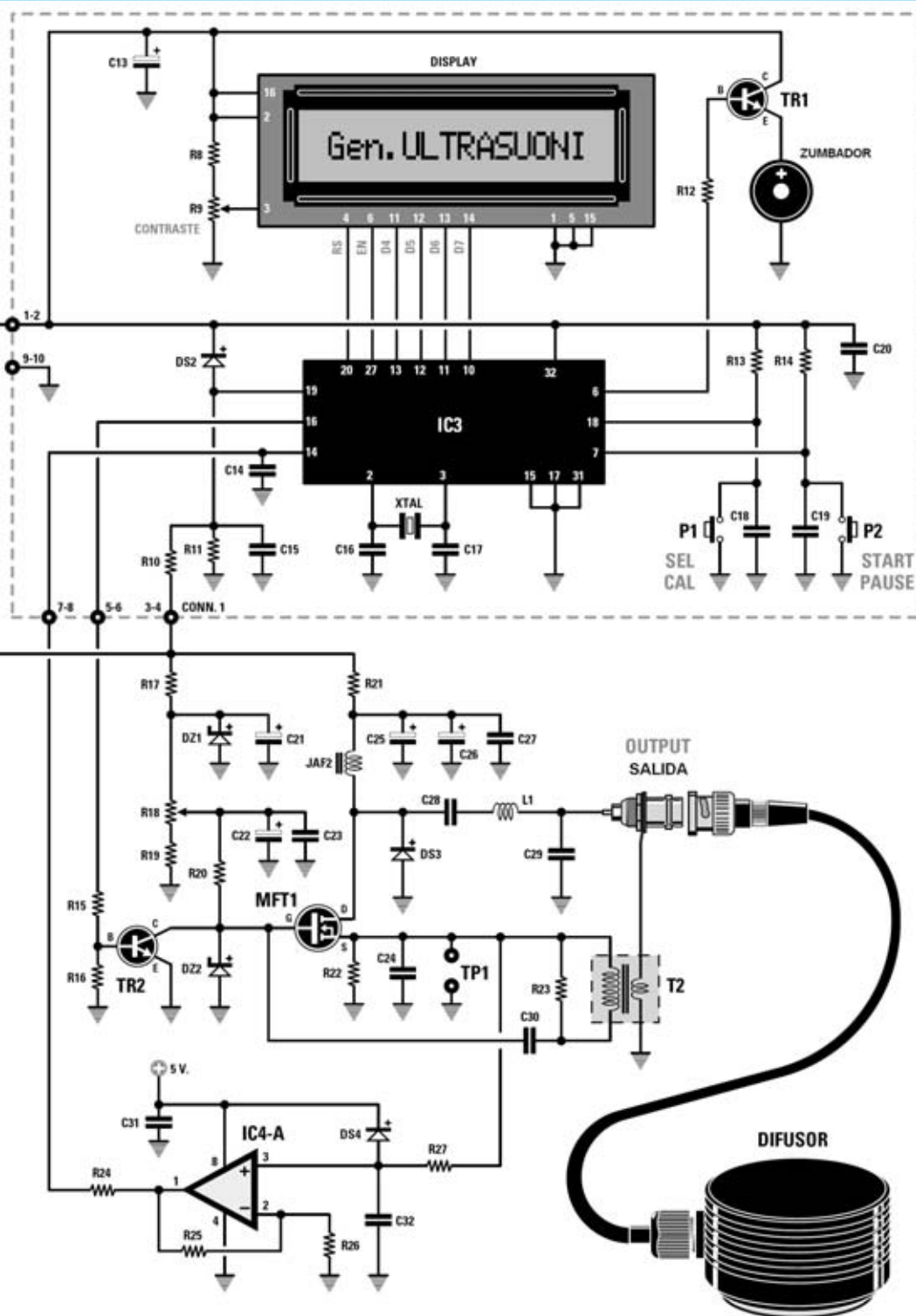


Fig.1 Esquema eléctrico del Generador de ultrasonidos. Para adaptarnos a los más avanzados estándares de seguridad (normas CE EN61-558) hemos optado por utilizar un alimentador externo de tipo comercial dotado de un transformador toroidal con doble aislamiento capaz de proporcionar una tensión alterna de 25 voltios y una corriente de 2 Amperios.



## LISTA DE COMPONENTES LX.1627-LX.1627B

R1 = 4.700 ohmios	C3 = 10.000 pF multiestrato	JAF1 = Impedancia 150 microhenrios
R2 = 15.000 ohmios	C4 = 10.000 pF multiestrato	JAF2 = Impedancia 150 microhenrios
R3 = 4.700 ohmios	C5 = 4.700 microF. electrolítico	L1 = Ves texto
R4 = Potenciómetro lineal 10.000 ohmios	C6 = 2.200 pF poliéster	XTAL = Cuarzo 4 MHz (*)
R5 = 8.200 ohmios	C7 = 33.000 pF poliéster	RS1 = Puente rectificador 80V 2A
R6 = 82 ohmios 1/2 vatio	C8 = 2.200 microF. electrolítico	DS1 = Diodo BYW29
R7 = 82 ohmios 1/2 vatio	C9 = 470 microF. electrolítico	DS2 = Diodo 1N.4148 (*)
R8 = 15.000 ohmios (*)	C10 = 100.000 pF poliéster	DS3 = Diodo BYW29
R9 = Trimmer 10.000 ohmios (*)	C11 = 100.000 pF poliéster	DS4 = Diodo 1N.4148
R10 = 12.000 ohmios (*)	C12 = 100 microF. electrolítico	DZ1 = Diodo zéner 6,8 V 1/2 vatio
R11 = 2.700 ohmios (*)	C13 = 47 microF. electrolítico (*)	DZ2 = Diodo zéner 12 V 1/2 vatio
R12 = 100 ohmios (*)	C14 = 100.000 pF poliéster (*)	TR1 = Transistor NPN BC.547 (*)
R13 = 10.000 ohmios (*)	C15 = 100.000 pF poliéster (*)	TR2 = Transistor NPN BC.547
R14 = 10.000 ohmios (*)	C16 = 22 pF cerámico (*)	MFT1 = MOSFET IRF.321
R15 = 10.000 ohmios	C17 = 22 pF cerámico (*)	IC1 = Integrado L.4960
R16 = 10.000 ohmios	C18 = 100.000 pF poliéster (*)	IC2 = Integrado L.7805
R17 = 330 ohmios	C19 = 100.000 pF poliéster (*)	IC3 = CPU programada EP1627 (*)
R18 = Trimmer 2.000 ohmios	C20 = 100.000 pF poliéster (*)	IC4 = Integrado LM.358
R19 = 470 ohmios	C21 = 10 microF. electrolítico	T1 = Transformador 50 vatios 25V 2A (mod.TM1627)
R20 = 100 ohmios	C22 = 10 microF. electrolítico	T2 = Ver texto
R21 = 0,33 ohmios 2 vatios	C23 = 100.000 pF poliéster	Zumbador = Cápsula MB.111P (*)
R22 = 0,33 ohmios 2 vatios	C24 = 1 microF. multiestrato	Display = Display LCD CMC 116 L01 (*)
R23 = 1.500 ohmios 1/2 vatio	C25 = 1.000 microF. electrolítico	P1 = Pulsador (*)
R24 = 1.000 ohmios	C26 = 1.000 microF. electrolítico	P2 = Pulsador (*)
R25 = 15.000 ohmios	C27 = 100.000 pF poliéster	CONN.1 = Conector 5+5 terminales
R26 = 1.000 ohmios	C28 = 100.000 pF poliéster 400 V	Difusor = Difusor ultrasónico modelo SE1.6
R27 = 10.000 ohmios	C29 = 1.000 pF cerámico 1.000 V	
C1 = 10.000 pF multiestrato	C30 = 1.000 pF cerámico 1.000 V	
C2 = 10.00 pF multiestrato	C31 = 100.000 pF poliéster	
	C32 = 10.000 pF poliéster	



NOTA: Todos los componentes marcados con un asterisco (\*) deben montarse en el circuito impreso LX.1627/B.

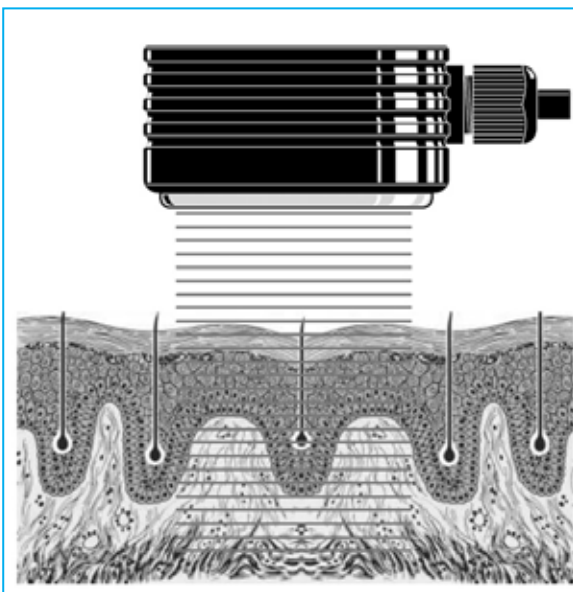


Fig.2 El grado de penetración de los ultrasonidos en los tejidos del cuerpo humano varía notablemente en función de la frecuencia de emisión. Para fines curativos se utiliza la frecuencia de 1 MHz ya que permite alcanzar una profundidad de unos 4-5 cm, desarrollando de esta forma un efecto terapéutico óptimo.

**calor.** De esta forma las vibraciones mecánicas son absorbidas por los tejidos, produciendo un aumento de unos **5-6 grados centígrados** de temperatura en la zona tratada.

El calentamiento de los tejidos tratados **potencia la regeneración orgánica**, sugestionando los microscópicos coloides dispersos en la sangre y en los tejidos, produciendo de esta forma una **pulsación celular** consistente en una rítmica compresión y descompresión causada por la energía ultrasónica que es absorbida por las células de los tejidos. Este “**micro masaje**” activa los procesos asimilativos de las células.

Debido a sus múltiples efectos benéficos la **ultrasonoterapia** es considerada superior a la termoterapia, pudiéndose aplicar en todas las **patologías del aparato locomotor** en las que se desea conseguir un efecto **analgésico**.

No es casualidad que esta terapia sea muy utilizada en **ámbitos deportivos** donde se precisa una recuperación rápida de la actividad del deportista lesionado.

## CONTRAINDICACIONES

Esta terapia presenta algunas **contraindicaciones** específicas que recomendamos leer cuidadosamente. En primer lugar es muy importante no efectuar aplicaciones con ultrasonidos en el **pecho**, particularmente en la **región cardíaca**.

Igualmente no se puede aplicar el **transductor ultrasónico** sobre las **varices** o en el caso de estar sometidos a **patologías venosas**, como por ejemplo la **tromboflebitis**.

Tampoco puede recurrir a esta terapia quien utilice **marcapasos**, **prótesis metálicas** o **bioprótesis electrónicas**.

De igual forma tampoco pueden someterse a ultrasonoterapia las **mujeres embarazadas** o en **período menstrual**, a menos que sea indicado por el propio médico. Tampoco puede aplicarse el transductor a la **región ovárica** ni a la **zona genital masculina**.

También está contraindicada en **procesos flogísticos agudos**, **hemorragias internas**, **neoplasias**, **lesiones cutáneas** y **alteraciones de la sensibilidad cutánea** (en este caso puede no percibirse la sensación de calor).

Antes de someterse a esta terapia es indispensable consultar al **terapeuta** sobre nuestro caso específico para saber si podemos utilizar ultrasonidos, la **duración** de cada aplicación (período normalmente incluido entre un mínimo de algunos minutos y un máximo de **15 minutos**) y **cuántos días** realizar las aplicaciones (de media entre unos **10 y 15 días**). Durante las aplicaciones no se tiene que percibir ninguna sensación de **escozor**, si sucede significa que se está utilizando una **potencia superior a la requerida**.



producto comercial, se trata de un **proyecto completo** sobre un dispositivo de **Electromedicina** asesorado por **personal especializado altamente cualificado**. Naturalmente las indicaciones terapéuticas de su uso han de realizarse por un médico especializado.

Como todos nuestros lectores saben, para la realización de todos nuestros dispositivos de **Electromedicina** contamos con la colaboración y el asesoramiento de **médicos especializados** en cada uno de los sectores que tratamos.

## ESQUEMA ELÉCTRICO

Hemos optado por un alimentador de tipo comercial con interruptor de encendido (**ON/OFF**), cable con salida a **25 V**, **protección térmica** y **doble aislamiento** que **no precisa** toma de **tierra**, como exige la normativa de seguridad **CE EN61-558**.

El **punto RS1** rectifica la tensión alterna de **25 voltios** procedentes del secundario del transformador, tensión que es nivelada por el condensador a electrolítico **C5** y enviada al alimentador **conmutado** contenido en el integrado **4960 (IC1)**. Este integrado permite



Fig.4 Cuando se utiliza el Generador de Ultrasonidos en modo continuo la señal de 1 MHz se aplica al difusor constantemente. En este caso se utiliza toda la potencia mostrada en el display.

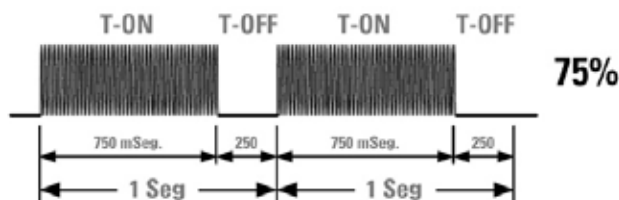
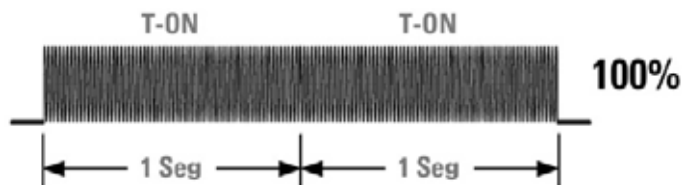


Fig.5 Si se utiliza el generador en modo pulsaciones HIGH la señal de 1 MHz se aplica durante periodos de 750 milisegundos seguidos por pausas de 250 milisegundos. De esta forma la potencia mostrada en el display queda reducida a un 75%.

Fig.6 Si se utiliza el generador en modo pulsaciones MID la señal de 1 MHz se aplica durante periodos de 500 milisegundos seguidos por pausas de 500 milisegundos. De esta forma la potencia mostrada en el display queda reducida a un 50%.

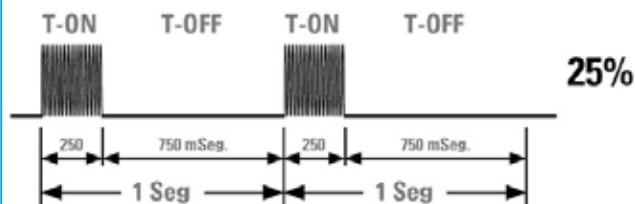
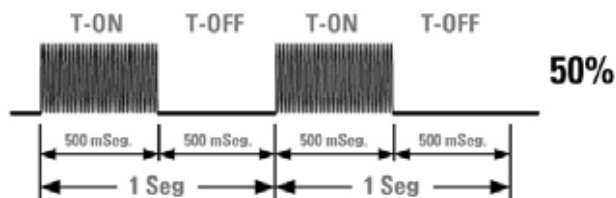


Fig.7 Si se utiliza el generador en modo pulsaciones LOW la señal de 1 MHz se aplica durante periodos de 250 milisegundos seguidos por pausas de 750 milisegundos. De esta forma la potencia mostrada en el display queda reducida a un 25%.

regular la tensión de salida entre **13 y 24 voltios** a través del potenciómetro **R4**.

El integrado **IC1** está provisto de una aleta de **refrigeración** ya tiene que disipar la potencia excedente debida a la diferencia entre los **35 voltios DC** en su **entrada** (tensión presente en el condensador **C5**) y la tensión de **salida** (valor entre **13 y 24 Voltios**).

La impedancia **JAF1** y el condensador **C8** forman un **filtro paso-bajo** para que la tensión de salida sea perfectamente continua para ser utilizada por la etapa **osciladora**.

Para alimentar el **display LCD** y el microprocesador **ST7 (IC3)**, encargado de generar las instrucciones de control del **temporizador**, de control de la **potencia** y de las operaciones de **autoajuste**, se utiliza la

tensión presente en salida de **IC1** que es enviada al integrado estabilizador **7805 (IC2)** para generar la tensión de **5 voltios** necesaria.

La señal de **1 MHz** a aplicar al **difusor ultrasónico** es generada por el **oscilador de potencia** construido alrededor del **MOSFET IRF321 (MFT1)**.

En el esquema mostrado en la Fig.3 hemos sintetizado el funcionamiento del oscilador. Como se puede observar se trata de un esquema que recuerda a la clásica configuración en la que el oscilador utiliza como parte activa un **cuarzo**, en nuestro caso representado por el **difusor**.

El difusor, para poder operar cumpliendo las normas de seguridad, tiene que tener un contacto conectado a la **masa** del circuito de control. Esta

conexión implica la realización de un oscilador más complejo, con **realimentación negativa**.

Para simplificar el circuito hemos utilizado un **transformador (T2)** cuyo primario está formado por una **espira** conectada en serie entre el **difusor** ultrasónico y **masa** (ver Fig.3). El **secundario** del transformador **T2** se utiliza para proporcionar la **realimentación** necesaria cuando oscila el circuito, trasladando parte de la señal procedente del difusor ultrasónico a la **Puerta (Gate)** del **MOSFET IRF321**.

La inductancia **JAF2** tiene la función de impedir que la señal de alta frecuencia presente en el **Drenador** del **MOSFET** quede **cortocircuitada** a **masa** a través de los condensadores **C25**, **C26** y **C27** (ver Fig.1).

Por otro lado, el diodo **DS3** elimina los **picos negativos** de la señal aplicada al difusor.

El filtro formado por **C29-L1-C28** (**L1** es una inductancia que se realiza envolviendo **6 espiras** con cable de cobre esmaltado en un diámetro de **10 mm**) es un **filtro paso-bajo** que tiene la función de **eliminar** las armónicas superiores, optimizando la forma de onda de la señal generada por el oscilador.

El trimmer **R18** tiene la función de polarizar la **Puerta (Gate)** del **MOSFET** con una tensión continua para que proporcione una **corriente de reposo** de unos **200 mA**, es decir cuando el difusor no está conectado.

Consecuentemente el ajuste de este trimmer determina la condición de oscilación, siendo el **único** ajuste a realizar siguiendo las instrucciones que detallamos posteriormente.

El transistor **TR2**, un **BC.547**, se utiliza para determinar el **control ON/OFF** del oscilador en función del estado lógico de la señal del terminal 16 del microcontrolador **ST7 (IC3)**. En otras palabras, el **microcontrolador** controla el **encendido** y el **apagado** del **oscilador** en función del **duty-cycle programado** (ver Figs.5-6-7). Tanto el **control manual** de la potencia del oscilador como la **visualización** de los parámetros de trabajo en el **display** es realizada a través de un microcontrolador **ST7**.

En efecto, el micro recibe en el terminal **19** la tensión de alimentación proporcionada al oscilador, ajustada manualmente con el potenciómetro **R4 (POWER OUT)**. A través de esta tensión se calcula la **potencia** a visualizar en el **display**.

Mediante los dos pulsadores **SEL/CAL** y **START/PAUSE**, conectados a los terminales **18** y **7** de **IC3**, se pueden programar varias funciones visualizándolas en el display.

El Microcontrolador está programado para las siguientes funciones:

### Temporizador de 1 a 15 minutos

La forma de proporcionar energía al difusor puede seleccionarse entre:

#### Continuo Pulsaciones

En **modo Continuo** los impulsos procedentes del oscilador se mandan **continuamente** al difusor, como se muestra en la Fig.4. De esta forma el **100%** de la **potencia** seleccionada con el potenciómetro **R4** se aplica al difusor.

En **modo Pulsaciones** podemos programar la **duración** de los impulsos mandados al difusor, seleccionando uno de los tres valores de **duty-cycle** disponibles: **75%**, **50%** y **25%** (ver Figs.5-6-7).

El valor **75%** corresponde a un valor de potencia que hemos denominado **Alta (High)** en el display), el **50%** corresponde a un valor de potencia que hemos denominado **Media (Mid)** en el display) y el **25%** corresponde a un valor de potencia que hemos denominado **Baja (Low)** en el display).

**NOTA:** Hay que tener presente que la **potencia media** emitida por el difusor es **modificada** en función del **duty-cycle** seleccionado **25%**, **50%** o **75%**, mientras que su **potencia pico** es siempre la **misma**.

En el **display LCD** se visualiza en tiempo real, además de la **potencia pico** elegida para la terapia expresada en %, el **tiempo** de duración



de la aplicación en **minutos**, mostrando además una barra de **15** segmentos que se acorta a medida que pasa el tiempo. Por otro lado, una salida del micro controla un **zumbador** que señala de forma acústica la finalización de la terapia.

Como seguramente habréis visto en otras aplicaciones, hemos conectado al terminal **3** del **display** un **trimmer** (**R9**) para regular el **contraste**.

Uno de los dos operacionales contenidos en el integrado **LM.358** (**IC4/A**), se utiliza para desarrollar la importante operación de ajuste (**CAL**). Esta operación ajusta la corriente de Drenador del **MOSFET** en reposo, es decir con el difusor **sin conectar**.

El operacional **IC4/A** tiene la tarea de controlar el valor de la tensión en los contactos de la resistencia **R22** (ver **TP1**) conectada entre el **Surtidor** del **MOSFET** y **masa**, en la fase de ajuste de la corriente de reposo del **MOSFET** con el trimmer **R18**.

La tensión presente en los contactos de **R22** es aplicada a la entrada **no inversora** del amplificador operacional **IC4/A**, que procede a amplificarla unas **16 veces**. Del terminal de salida del operacional se manda la señal al terminal **14** del microprocesador **IC3**, que la procesa en fase de ajuste haciéndola visible en el **display**.

De esta forma es posible realizar el **ajuste** de la **corriente de reposo** del **MOSFET** sin necesidad de utilizar un **téster**.

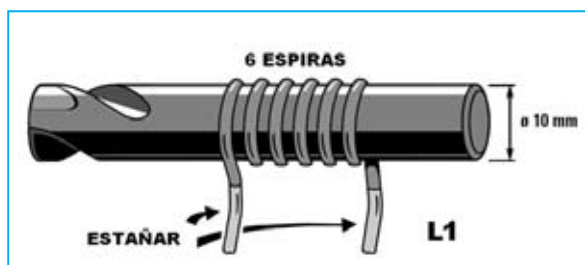


Fig.8 Para realizar la inductancia L1 se puede utilizar una broca de 10 mm de diámetro sobre la que hay que envolver 6 espiras de cable de cobre esmaltado de 1 mm. Los extremos se han de raspar y estañar para que su montaje en el circuito impreso sea sencillo y efectivo.

## REALIZACIÓN PRÁCTICA

La realización práctica de este circuito es muy sencilla. Para comenzar hay que coger el **circuito impreso LX.1627**.

La primera operación que aconsejamos realizar es el montaje del **zócalo** del circuito integrado **IC4**, soldando con cuidado sus **8 terminales** (ver Fig.10). El montaje puede continuar con la instalación de las **resistencias de 1/4 vatio**, de las tres resistencias de **1/2 vatio** (**R6-R7-R23**) y de las dos resistencias de **2 vatios** (**R21-R22**). Después se puede proceder al montaje del trimmer **R18** (**2.000 ohmios**).

Antes de comenzar el montaje de los condensadores hay que tener en cuenta que el circuito utiliza **4 condensadores multiestrato** de **10.000 pF** (**C1-C2-C3-C4**), fácilmente identificables por la referencia **103** impresa en su cuerpo.

También es importante identificar el **condensador de poliéster C28**, identificable por la referencia **.1** serigrafiada sobre su cuerpo (su tensión de trabajo es de **400 voltios**). Los **condensadores cerámicos C29 y C30** también soportan una tensión de trabajo alta (**1.000 voltios**), se pueden identificar por la referencia **102 1 KV** impresa en su cuerpo. No obstante quien disponga de Internet puede visitar nuestra Web ([www.nuevalelectronica.com](http://www.nuevalelectronica.com)) donde se encuentra una utilidad para la **identificación de condensadores** (sección **UTILIDADES**). Una vez identificados los condensadores hay que instalarlos en el circuito impreso, comenzando por todos los **condensadores multiestrato**,

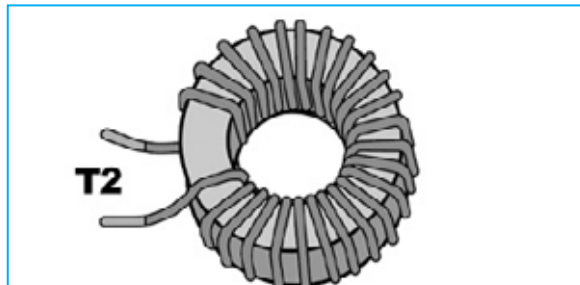


Fig.9 Para realizar el transformador toroidal T2 hay que envolver sobre su núcleo 25 espiras de cable de cobre esmaltado de 0,6 mm. Una vez montado en el circuito impreso hay que realizar la única espira del primario como se muestra en la Fig.10.

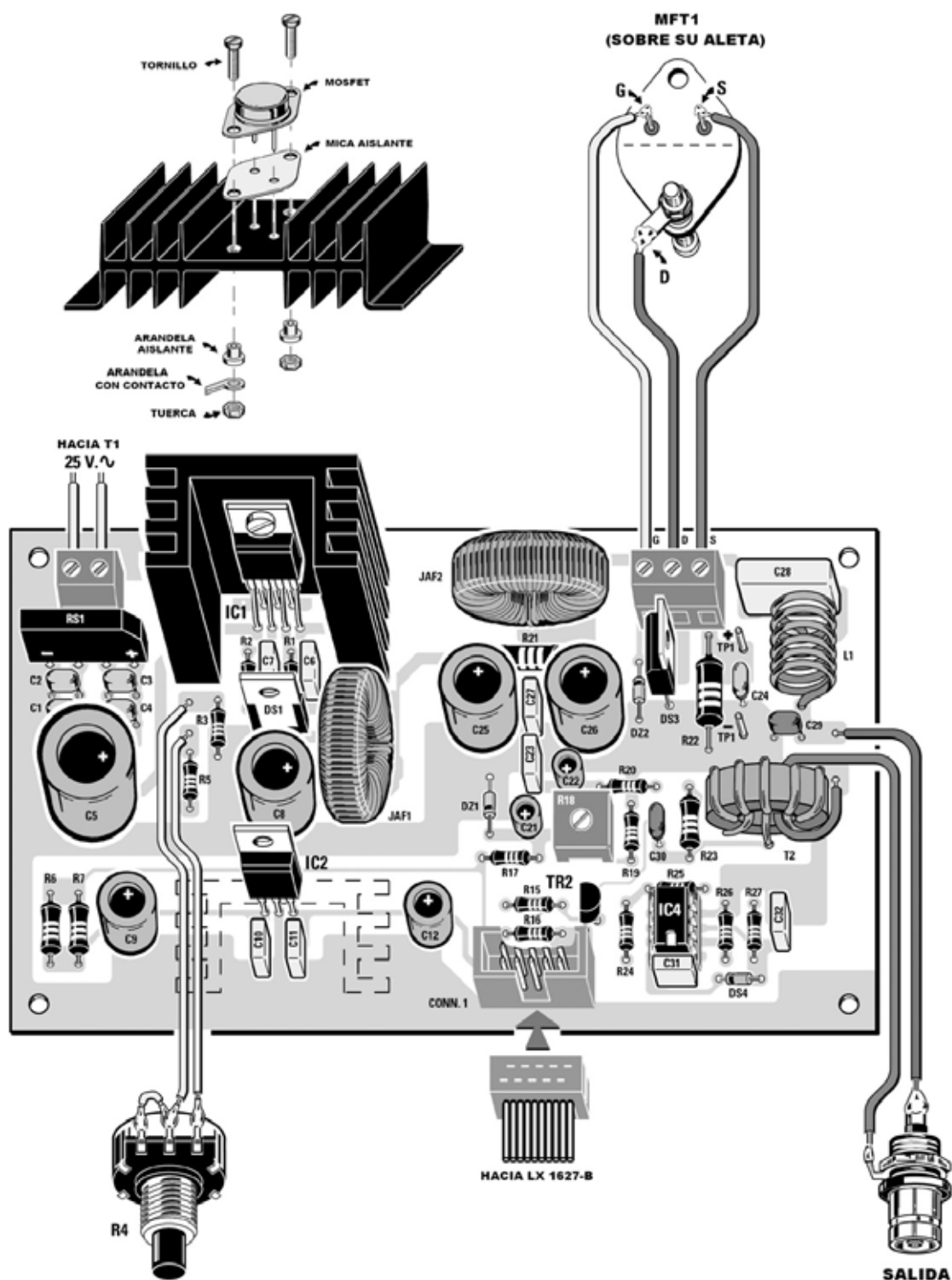


Fig.10 Esquema práctico de montaje del Generador de Ultrasonidos. Para realizar el montaje del MOSFET IRF321 sobre su aleta de refrigeración hay que utilizar la mica y las arandelas aislantes, tal y como se muestra en la parte superior-izquierda.

continuando con los condensadores de **poliéster**, con los condensadores **cerámicos**, y, por último, con los condensadores **electrolíticos**, respetando en estos últimos su **polaridad**.

A continuación se puede realizar el montaje de los diodos de silicio **DS1-DS3**, orientando el lado **metálico** de sus cuerpos tal y como se indica en la Fig.10, y del diodo **DS4**, orientando hacia la **izquierda** la **franja negra** serigrafiada sobre su cuerpo. Después se pueden instalar los dos **diodos zéner DZ1-DZ2**, orientando la **franja negra** presente sobre sus cuerpos tal y como se muestra en la Fig.10.

Es el momento de instalar el transistor **TR2 (BC.547)**, orientando el lado **plano** de su cuerpo hacia la izquierda. Ahora se puede realizar el montaje de los integrados **IC1** e **IC2**. Como se puede ver en la Fig.10 deben instalarse con una **aleta de refrigeración**. El puente rectificador **RS1** se instala en el circuito impreso orientando su terminal (+) hacia la **derecha**.

Después de esta operación se pueden montar las dos impedancias **JAF1-JAF2** y realizar la **bobina L1** y el **transformador T2**. Para realizar **L1** hay que envolver **6 espiras**, utilizando el cable de cobre esmaltado de **1 mm** incluido en el kit, alrededor una broca de **10 mm** de diámetro (ver Fig.8). Antes de soldar la bobina al impreso hay que raspar y estañar sus terminaciones. En el caso de **T2** hay que envolver alrededor de su **núcleo toroidal** un total de **25 espiras** de cable de cobre

esmaltado de **0,6 mm** diámetro (ver Fig.9). También en este caso antes de soldarle al circuito impreso hay que raspar y estañar sus terminaciones.

Ahora hay que coger un trozo de cable de **10 cm** incluido en el kit y soldar un extremo en el agujero del circuito impreso situado a la derecha del toroide **T2** (ver Fig.10). A continuación hay que hacerlo pasar por el toroide formando **una espira** teniendo **muchísimo cuidado** en hacerlo en la misma **forma** y **sentido** que se puede observar en las Figs.10-12-20 (el otro extremo del cable se conectará posteriormente al conector de salida).

El montaje de los componentes continúa con la clema de conexión para el transformador externo **T1** de **50 vatios** y la **clema** de conexión para el **MOSFET MFT1**, cuyos 3 contactos, identificados por las letras **G-D-S** se han de conectar a los correspondientes terminales del **MOSFET G** (Gate), **D** (Drain) y **S** (Source). El **MOSFET** debe fijarse en una **aleta de refrigeración** siguiendo las indicaciones mostradas en la Fig.10. Ahora hay que conectar el potenciómetro **R4**, conectando primero con un cable su terminal izquierdo y el terminal central, e instalar el conector **CONN1**, indispensable para conectar el circuito impreso del display **LX.1627/B**.

En el circuito impreso hay que instalar los dos terminales tipo pin **TP1+** y **TP1-** (ver Fig.10) que sirven para diagnosticar el circuito en el caso de que sea necesario. Para terminar el

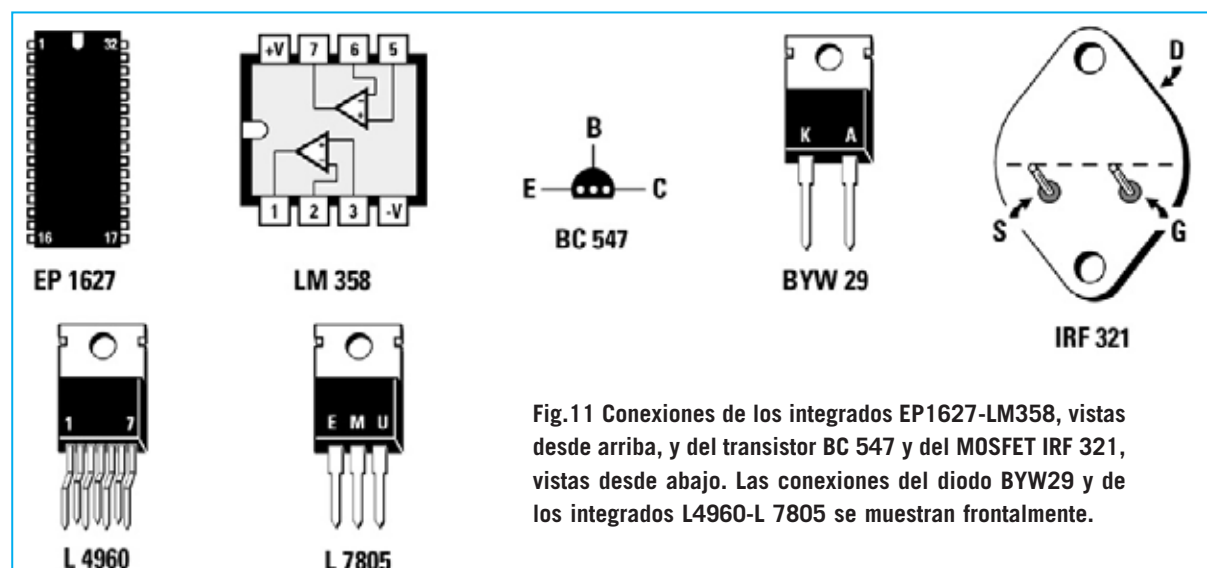


Fig.11 Conexiones de los integrados EP1627-LM358, vistas desde arriba, y del transistor BC 547 y del MOSFET IRF 321, vistas desde abajo. Las conexiones del diodo BYW29 y de los integrados L4960-L 7805 se muestran frontalmente.

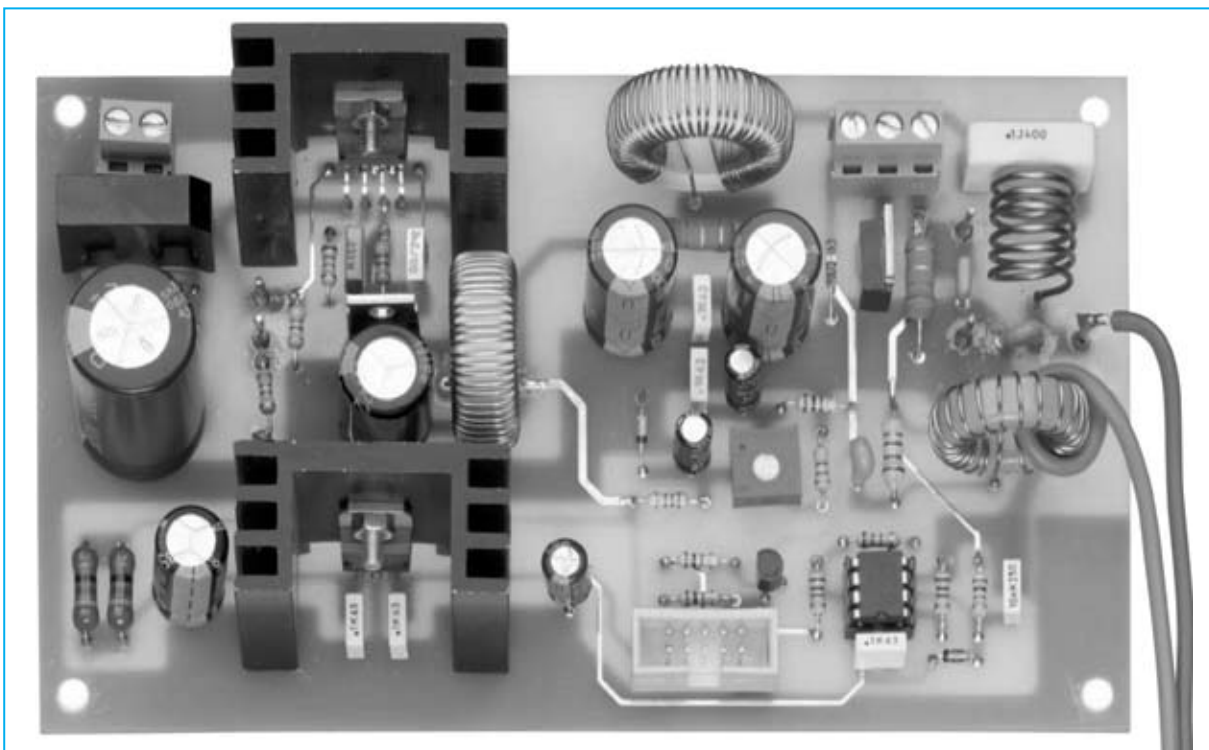


Fig.12 Fotografía del circuito impreso LX.1627 con todos sus componentes montados. En la parte derecha se puede ver la inductancia L1 y el transformador toroidal T2, fácilmente identificable. En la única espira del primario, que debe ser realizada envolviendo alrededor del núcleo el cable de conexión al BNC, hay que respetar el sentido tal y como se muestra en esta imagen.

montaje de la placa **LX.1627** ya solo queda instalar, en su zócalo correspondiente, el integrado **IC4**, orientando hacia **abajo** su muesca de referencia.

Ahora ya se puede proceder al montaje de los componentes del circuito impreso **LX.1627/B (display)** mostrado en las Figs.16-17. La primera operación a realizar es montar en la parte superior del display el **doble conector macho de 16 polos** (ver Fig.13), teniendo mucho cuidado en no provocar cortocircuitos cuando se realicen las soldaduras. A continuación hay que coger el circuito **LX.1627/B** y montar el **conector hembra de 16 polos**. En el mismo lado del circuito impreso hay que montar el **zumbador** y los dos pulsadores **P1** y **P2** (ver Fig.16). Ahora hay que instalar, en los **4 agujeros** correspondientes del circuito impreso, los **separadores** de plástico que permitirán fijar el cuerpo del **display** al circuito impreso, procediendo como se indica en las Figs.15-16. Acto seguido hay que dar la vuelta al circuito impreso y montar el zócalo para el integrado **IC3**, las **resistencias** y el trimmer **R9** utilizado para

regular el **contraste** del display. El montaje puede continuar con la instalación de los **condensadores de poliéster**, los **cerámicos** y el único **condensador electrolítico (C13)**, respetando en este último la **polaridad** de sus terminales.

Es el momento de instalar el diodo de silicio **DS2**, orientando hacia la **izquierda** la franja **negra** serigrafiada en su cuerpo (ver Fig.17). Llegado este punto hay que instalar el conector **CONN1**, necesario para realizar la conexión al circuito **LX.1627**, el transistor **TR1**, orientando hacia **abajo** la parte **plana** de su cuerpo, y el cuarzo **XTAL** de **4 MHz**, doblando en **L** sus terminales y soldando su cuerpo metálico a la pista del circuito impreso con un poco de estaño. Por último solo queda instalar, en su zócalo correspondiente, el integrado **IC3**, orientando hacia la **izquierda** su muesca de **referencia**.

### MONTAJE en el MUEBLE

Una vez fijado el circuito del display en el **panel frontal** del mueble hay que verificar que los pulsadores **P1** y **P2** quedan en el exterior. A



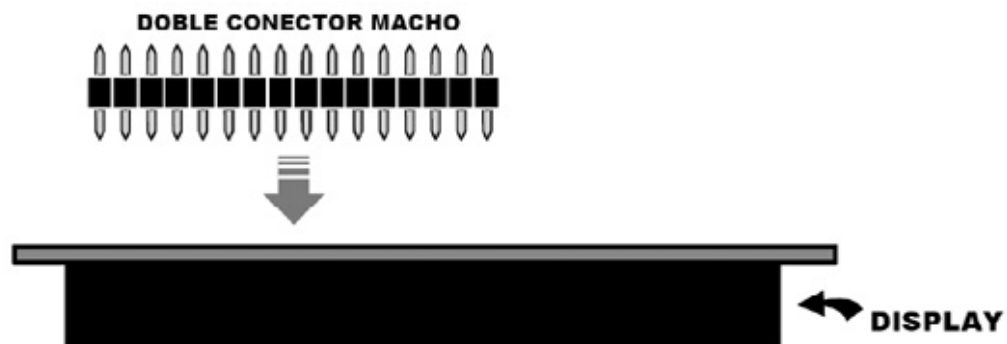


Fig.13 El doble conector macho de 16 terminales ha de insertarse en los 16 agujeros presentes en el display. A continuación hay que soldar todos los terminales teniendo cuidado en no provocar cortocircuitos en pistas adyacentes.

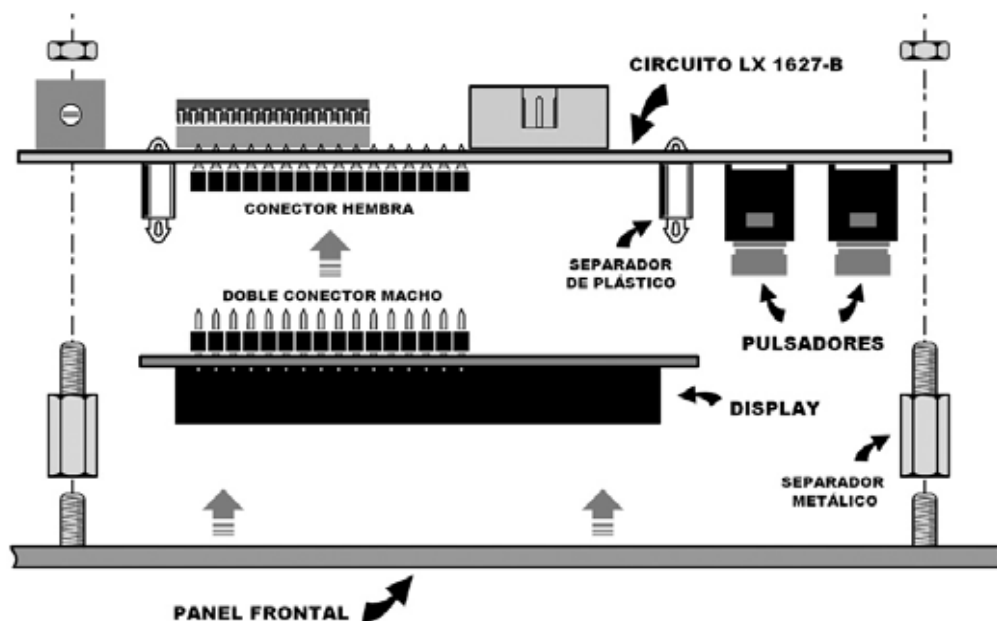


Fig.14 El conector hembra de 16 polos se monta en el circuito impreso LX.1627/B. Una vez montado hay que enchufar este conector hembra al conector macho instalado en el display.

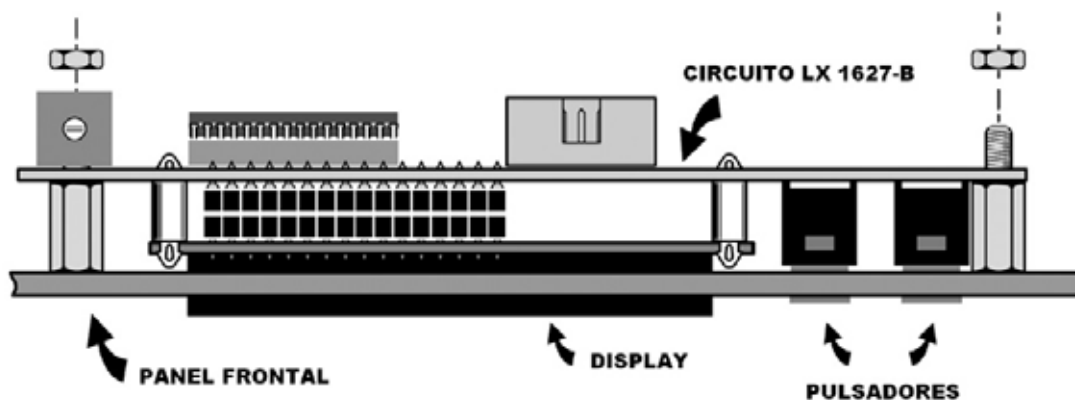


Fig.15 Una vez enchufados los conectores de 16 terminales hay que fijar el circuito impreso LX.1627/B al panel frontal utilizando los separadores metálicos que se han fijado previamente.

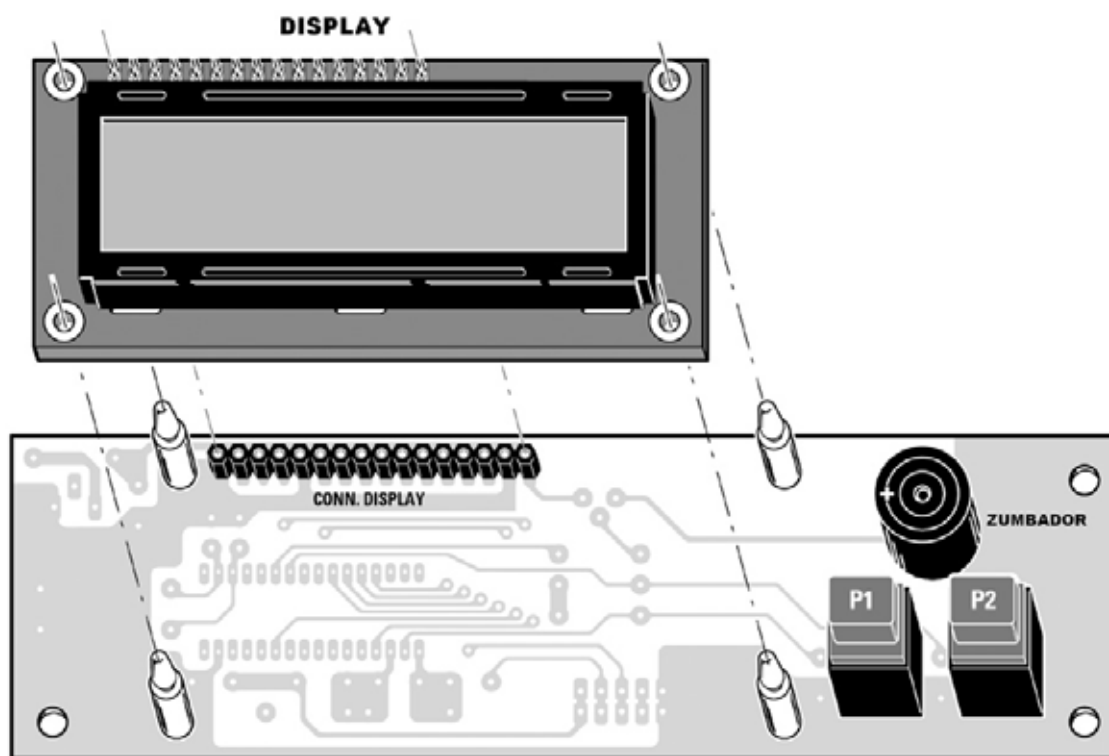


Fig.16 Para fijar el display hay que instalar en primer lugar 4 separadores de plástico en el circuito LX.1627/B, ya que se utilizarán para sustentar el display.

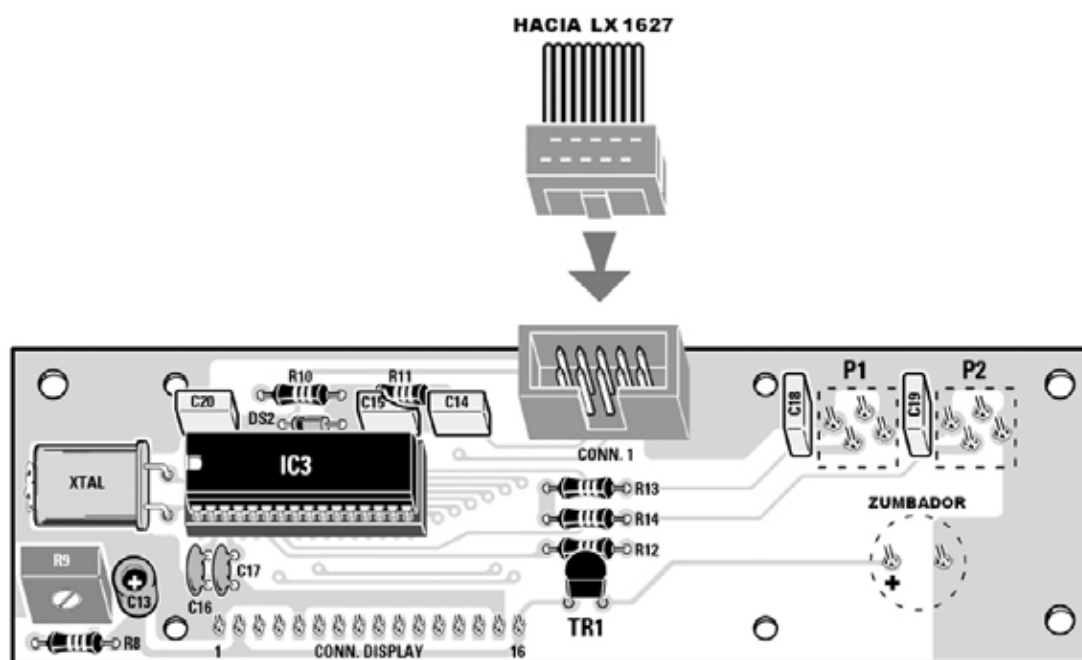


Fig.17 Después de haber realizado el montaje de todos los componentes del circuito del display hay que enchufar en el conector CONN1 la manguera cableada que conecta al circuito LX.1627.



Fig.18 Así se presenta el circuito LX.1627/B una vez realizado el montaje de todos sus componentes. Además del display LCD el circuito contiene el pulsador SEL/CAL, el pulsador START/PAUSE y el zumbador que señala con un pitido la finalización de la aplicación.

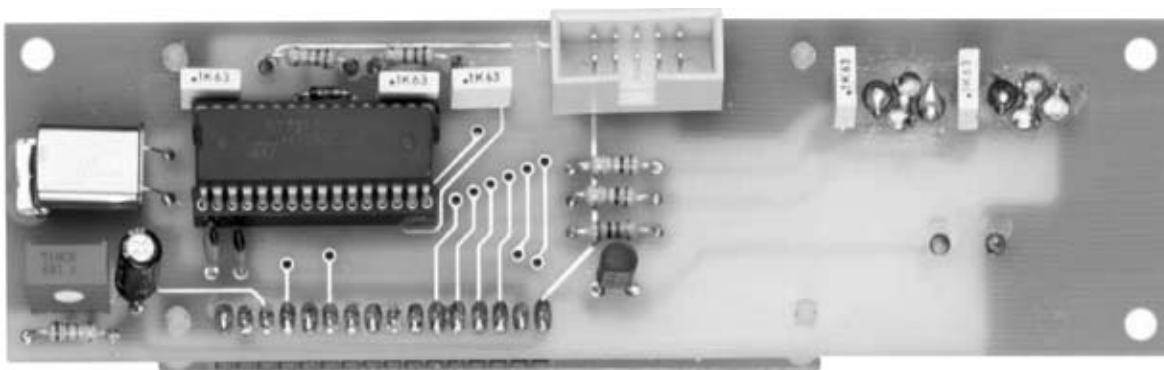


Fig.19 Circuito del display visto por el otro lado. A la izquierda se puede ver el microprocesador ST7, adecuadamente programado, y el cuarzo utilizado para el reloj. En la parte inferior-izquierda se encuentra el trimmer R9 utilizado para regular el contraste.

continuación hay que fijar en el panel, a través de sus propias tuercas, el potenciómetro **R4** y el conector **BNC** para la conexión al difusor. A continuación hay que conectar el cable procedente del toroide **T2** a la lengüeta de **masa** del conector **BNC**, mientras que su terminal **central** se conecta al circuito impreso tal y como se muestra en la Fig.10.

Ahora se puede fijar el circuito **LX.1627** en la base del mueble utilizando los cuatro **separadores de plástico** con base autoadhesiva incluidos en el kit. Después hay que fijar la gran **aleta de refrigeración** del **MOSFET** también en la base del mueble, utilizando cuatro **tornillos** con sus correspondientes **tuercas** (ver Fig.20).

Una vez realizada esta operación hay que conectar el circuito **LX.1627** al circuito **LX.1627/B** utilizando la **manguera de**

**conexión de 10 hilos** incluida en el kit (un extremo se conecta a **CONN.1** del circuito **LX.1627** y el otro extremo al conector **CONN.1** del circuito **LX.1627/B**).

Antes de fijar el **panel posterior** en el mueble hay que perforarle con un agujero de **8 mm** de diámetro e instalar una **goma pasacables**. Este agujero se utiliza para introducir desde el exterior la tensión de alimentación. A través de este agujero hay que pasar dos cables y conectarlos a la **clema** correspondiente del circuito impreso. Antes de cerrar el mueble hay que **ajustar** el circuito y **verificar** el funcionamiento del **difusor**.

### AJUSTE y VERIFICACIÓN del FUNCIONAMIENTO del DIFUSOR

En primer lugar hay que ajustar adecuadamente el trimmer **R9**, utilizado para regular el

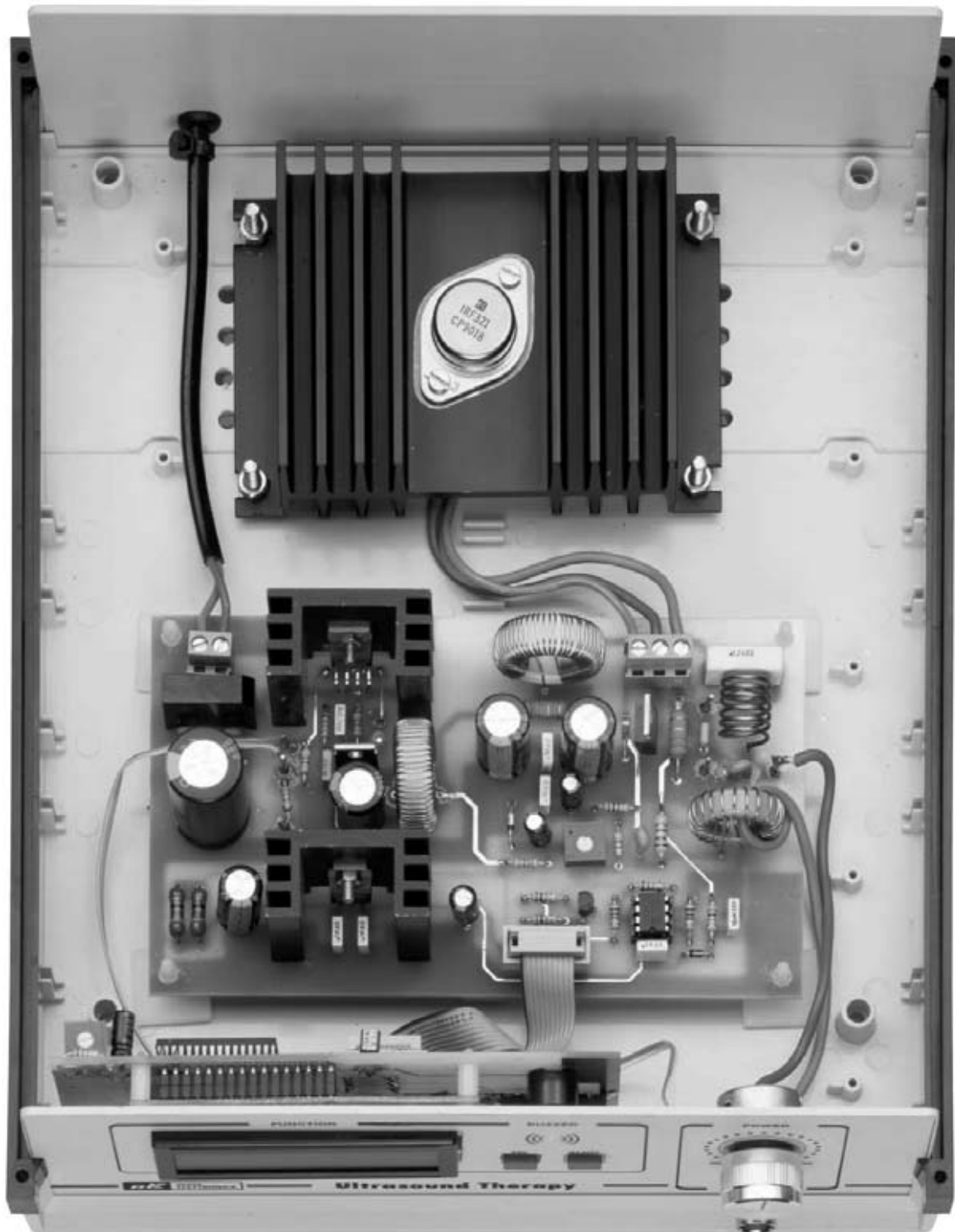


Fig.20 Aspecto del Generador de Ultrasonidos una vez instalado en su mueble contenedor. En la parte superior se puede observar la aleta de refrigeración del MOSFET de potencia IRF.321 y el cable de conexión al alimentador externo.





**Fig.21** Para verificar el correcto funcionamiento del difusor se pueden depositar, con el generador apagado, unas gotas de agua sobre él. A continuación hay que encender el generador y pulsar el botón **START/PAUSE**. Si todo funciona correctamente el difusor convertirá las gotas de agua en vapor. Una vez realizada esta sencilla comprobación hay que apagar el generador.

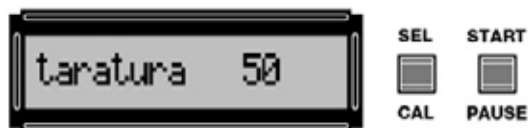
**contraste** del display (si el trimmer está completamente girado hacia el mínimo **no** aparecerá nada en el display y podría parecer que no funciona nada). Una vez realizado este control preliminar hay que realizar una sencilla operación de **ajuste**. Como ya hemos expuesto, el ajuste consiste en programar el valor de la **corriente** de **Drenador** del **MOSFET** en **reposo**, por lo que debe realizarse con el **difusor** ultrasónico **desconectado** del circuito.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

- Desconectar el cable del **difusor de ultrasonidos** del conector **BNC** situado en el panel frontal del instrumento.
- Manteniendo presionado el pulsador **SEL/CAL** proporcionar alimentación al aparato accionando el pulsador situado en el **alimentador externo**.

En el display aparece el texto **Gen.ULTRASUONI** y se escuchará un **pitido corto**. Transcurrido un segundo, sin dejar de presionar el pulsador **SEL/CAL**, aparecerá el texto **Taratura** seguido por un número entre **0** y **100**.

Ahora hay que girar el trimmer **R18** hasta leer en el display el número **50**. Con esta operación el Generador de Ultrasonidos está ajustado.



**NOTA:** El número **50** puede considerarse indicativo. El ajuste también resulta válido siempre que el valor esté incluido entre **48** y **52**.

Una vez realizado el ajuste hay que proceder a la **verificación del funcionamiento** del aparato realizando las siguientes actuaciones:

- Conectar el **difusor** al aparato.
- Poner un vaso de **agua** cerca del difusor. Recoger con los dedos un poco de agua y, con el **aparato apagado**, echarla sobre el **difusor**.
- A continuación **encender** el aparato y presionar el pulsador **START/PAUSE**. El agua puesta sobre el difusor hervirá transformándose en vapor, indicando así que el difusor trabaja correctamente (ver Fig.21).

Recordamos una vez más que el difusor **nunca** se puede utilizar **sin** un poco de **agua** o una capa de **gel**, ya que al no dispersarse el calor podría **romperse**.

También hay que tener mucho cuidado en que el difusor **no** se **caiga** porque, al estar constituido por **material cerámico**, se podría rajar, funcionando aparentemente bien pero teniendo en realidad un rendimiento mucho más **bajo** (en este caso además se **pierde la garantía**).

## **VALORAR vuestra TOLERABILIDAD**

La terapia con **ultrasonidos** pertenece al ámbito de las terapias que utilizan el **calor** como medio terapéutico. Puesto que la **energía térmica** puede llegar a la parte dolorida es muy importante impregnar el **cabezal del difusor** con un **gel** adecuado antes de aplicarlo a la superficie de tratar, es decir a la epidermis (ver Fig.22).



**Fig.22** Antes de utilizar el difusor hay que aplicarle **SIEMPRE** una capa de gel conductor de 1 mm de espesor. No hay que olvidar realizar esta operación ya que os arriesgaríais a estropear el difusor y a provocaros quemaduras.

**Fig.23** Si utilizáis el aparato en modo pulsaciones se pueden efectuar aplicaciones poniendo el difusor sin moverlo sobre la zona a tratar. De este modo también se pueden tratar las partes del cuerpo, como la espalda, que no son fácilmente alcanzables.



**Fig.24** Si utilizáis el generador en modo continuo hay que mover continuamente el difusor sobre la zona a tratar realizando movimientos circulares de forma que se distribuya uniformemente el calor. No separar nunca el difusor de la piel antes de haber acabado la aplicación.

Si no se aplica el gel el difusor se **sobrecalentará** lo que podría provocar su **rotura** y una **quemadura** en la piel. En cambio, aplicando el **gel** al difusor antes de apoyarlo en la parte de tratar, la radiación térmica se reparte de forma **uniforme** y actúa **profundamente** en la zona de tratar, desarrollando completamente su **efecto benéfico**.

Hay que tener en cuenta algunas reglas fundamentales en el empleo de ultrasonidos, que derivan de las dos formas de utilización: **Modo continuo** y **modo pulsaciones**. El criterio de elección sobre el modo a utilizar se basa en las **sensaciones subjetivas** producidas por el difusor.

En relación a esto tenemos que precisar que la percepción de un poco de **presión interna** en la zona que está tratando es perfectamente **normal**, ya que el difusor actúa como un generador de **micromasajes**. Ahora bien, esta sensación **no** tiene que ser una **sensación dolorosa** ni una sensación de **calor excesivo**.

Por este motivo tanto la regulación de la **potencia** de la aplicación como la elección del modo **pulsaciones** o **continuo** únicamente dependen de vuestro **grado de tolerabilidad**, que debe ser valorado cuidadosamente en su momento.

Para la regular la **potencia**, a través del mando **POWER**, hay que comenzar siempre por el

**mínimo** aumentándolo progresivamente hasta que se empieza a sentir una pequeña sensación **dolorosa**. A continuación hay que **disminuir poco a poco** la potencia hasta que desaparezca esta pequeña sensación de dolor. Este es el **valor** de potencia que podéis tolerar (en todo momento se muestra el valor de la **potencia** en el display en %).

Si durante el curso de la aplicación se percibe una **sensación dolorosa** o bien **calor excesivo** hay que **bajar** enseguida el valor % de la **potencia** (mando **POWER**).

Para seleccionar **modo pulsaciones** o **modo continuo** hay que saber que a igualdad de % de **potencia** programada con el mando **POWER** el **modo continuo** produce un **mayor efecto térmico**, lo que hace que se llegue más rápido al límite de tolerancia.

En cambio, en **modo pulsaciones** es **menor** el **efecto térmico** producido, por lo que la tolerabilidad resulta más **alta**.

Por este motivo os aconsejamos comenzar en las primeras aplicaciones en **modo pulsaciones** partiendo del nivel más **bajo (LOW)**, pasando luego a nivel **medio (MID)** y posteriormente al nivel más **alto (HIGH)**. Solo pasar al **modo continuo** si habéis tolerado bien los 3 niveles.



Fig.25 El Generador de Ultrasonidos equipado con el alimentador externo y con el difusor. El cable de conexión al difusor, de 1,6 m de longitud, permite alcanzar fácilmente cualquier parte del cuerpo.

Vosotros mismos, tras usar varias sesiones el dispositivo, seréis capaces de determinar cual de los dos **modos** os va **mejor**, en función del tipo de afección que deseáis curar y del **nivel** de **vuestra tolerabilidad**.

### CONSEJOS de USO

A continuación enumeramos algunos **consejos prácticos** a tener presentes en el empleo del dispositivo de ultrasonidos:

- Si utilizáis el aparato en **modo continuo** hay que aplicar el difusor haciendo **movimientos circulares** en la zona a tratar, **sin** dejarlo **estático** para no provocar **calor excesivo** (ver Fig. 24).

- Si utilizáis el aparato en **modo pulsaciones** sí se puede posicionar el difusor **sin moverlo** en la zona a tratar ya que el **calor** generado es **menor** que en **modo continuo** (ver Fig. 23).

- Antes de utilizar el dispositivo hay que aplicar a la superficie del **difusor** que entre en contacto con la piel una capa de un **1 mm** de **gel** específico para este tipo de aplicaciones (ver Fig.22). El gel se puede encontrar fácilmente en los comercios.

Hay que tener presente que una cantidad **insuficiente** de gel puede provocar una distribución no uniforme del calor en la piel, con el riesgo de **quemaduras** y **rotura** del difusor. Por otro lado, una cantidad **excesiva** de gel **reduce** el **efecto benéfico** de la terapia.

- Sobre la epidermis también se pueden aplicar directamente **productos medicinales** para ser tratados por el micromasaje producido por los ultrasonidos. Para este tipo de aplicación es aconsejable consultar a vuestro **fisioterapeuta**.

- Cuando se opere en zonas con mucho **pelo** es aconsejable **aumentar** ligeramente la capa de **gel** aplicada al difusor para establecer un buen contacto, evitando así la formación de eventuales microbolsas de aire.

- Si se aplica el difusor con **masajes (circulares o lineales)**, tienen que realizarse con **movimientos lentos** sobre la zona a tratar y con el **difusor** bien **pegado** a la **piel**.

- Si se realiza la aplicación **sin masajear** la zona a tratar hay que poner el difusor **encima** de la parte de tratar y mantenerle **quieto** durante toda la aplicación.

- Para conseguir óptimos resultados hay que tener presente al realizar los tratamientos, tanto fijos como con masaje, que el cabezal del **difusor** tiene que estar todo lo que sea posible en **perpendicular** con la **zona a tratar**.

También es importante tener presente que durante la realización de la terapia el difusor **no** tiene que **separarse** nunca de la zona a tratar, ya que al no tener la necesaria disipación térmica podría dañarse.

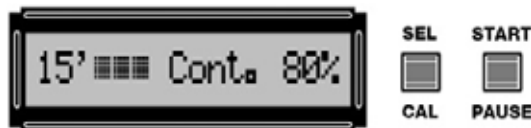
En las tablas **Nº1**, **Nº2** y **Nº3** (ver páginas finales del artículo) hemos recogido algunas **indicaciones terapéuticas** con la información sobre el **modo** elegido (**continuo** o **pulsaciones**), valores de **potencia**, **duración** del tratamiento y **número de aplicaciones** aconsejadas.

### USO del GENERADOR de ULTRASONIDOS

Para encender el aparato hay que presionar el pulsador de encendido del alimentador. Automáticamente se escuchará un **pitido** durante unos **4 segundos**. En el display aparecerá:



De forma automática el generador se pone en **modo terapia continua**, lo que se indica en el display mediante la inscripción **CONT**:



Como se puede observar, en la parte izquierda del display aparece un número **15'** (identifica el tiempo de duración de la terapia) seguido por **3 grupos** de **5 barras**, cada barra corresponde



a **un minuto** de terapia (a medida que **pasa** el tiempo las barras desaparecen).

En la parte derecha se muestra un valor numérico con el símbolo %, este valor que indica la **potencia pico** proporcionada por el difusor.

En el caso de que se desee programar una duración de la aplicación diferente a **15 minutos** hay que proceder como se indica a continuación.

Mantener presionado, sin soltarlo, el pulsador **SEL/CAL**. Después de unos **4 segundos** el valor **15'** del display empezará a decrecer pasando a **14'**, **13'**, **12'**, etc. hasta llegar a **1'**.



Si, por ejemplo, deseáis programar un tiempo de aplicación de **10 minutos**, hay que dejar de presionar el pulsador **SEL/CAL** en cuanto aparezca el valor **10'** en el display.



Esta función puede ser también utilizada en el caso de que se desee **recortar** la **duración** de la aplicación mientras se está realizando la terapia.

Si, por ejemplo, habéis programado una terapia con una duración de **10 minutos** y deseáis en un momento dado reducirla a **4 minutos**, únicamente hay que mantener presionado el pulsador **SEL/CAL** hasta **reducir** el tiempo visualizado en el display al valor deseado.



Este procedimiento es válido tanto para **modo pulsaciones** como para **modo continuo**.

Una vez programada la duración de la aplicación, para empezar la terapia hay que poner el difusor, con su gel, sobre el área de tratar y pulsar el botón **START/PAUSE**.

El **temporizador** empezará a trabajar señalando el tiempo con la progresiva desaparición de las barras. Al mismo tiempo notaréis que el pequeño cuadrado situado después de la inscripción **CONT** empieza a **parpadear**, señal de que el circuito emite la frecuencia de trabajo de **1 MHz**.

Girando el mando **POWER** se puede seleccionar la potencia de salida del difusor desde el **10%** al **100%**, indicándose en todo momento en el display. Para saber que potencia aplicar hay que tener en cuenta lo ya expuesto en el epígrafe **VALORAR vuestra TOLERABILIDAD**.

Una vez transcurrido el tiempo de la terapia el aparato emitirá un **pitido** de **4 segundos** y **cesará** la emisión de ultrasonidos.

Ahora se puede **apagar** el aparato a través del pulsador del alimentador o bien **repetir** una nueva aplicación **pulsando** el botón **START/PAUSE**.

En cualquier momento pulsando en **START/PAUSE** se puede **interrumpir temporalmente** la terapia. En este modo el difusor deja de funcionar y el temporizador se para. Esta condición es señalada por la aparición de un **asterisco fijo** que se sustituye al pequeño cuadrado intermitente situado al lado de la inscripción **CONT**.



Volviendo a pulsar el botón **START/PAUSE** la terapia **continúa** exactamente en el punto en el que se interrumpió.

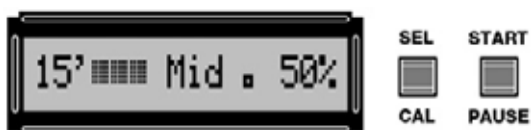
Si se desea pasar de **modo continuo** a **modo pulsaciones** hay que pulsar el botón **SEL/CAL**. La inscripción **CONT** del display es reemplazada por la inscripción **LOW**.

En este punto se pueden elegir 3 siguientes modos operativos:

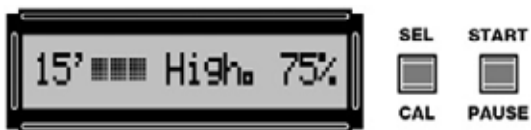
1. Trabajar en **modo pulsaciones LOW** correspondiente a un duty-cycle del **25%**. Girando el mando **POWER** hay que seleccionar a continuación el % de **potencia** a utilizar.



2. Trabajar de **modo pulsaciones MID** correspondiente a un duty-cycle del **50%**. Para activar esta función hay que **presionar** de nuevo el pulsador **SEL/CAL**. Girando el mando **POWER** hay que seleccionar a continuación el % de **potencia** a utilizar.



3. Trabajar de **modo pulsaciones HIGH** correspondiente a un duty-cycle del **75%**. Para activar esta función hay que **presionar** de nuevo el pulsador **SEL/CAL**. Girando el mando **POWER** hay que seleccionar a continuación el % de **potencia** a utilizar.



Si se pulsa de nuevo el botón **SEL/CAL** se vuelve al modo **CONT**.

Es importante tener en cuenta que en el **modo pulsaciones** la potencia máxima (pico) proporcionada también es regulada por el **potenciómetro R4**. Lo que varía en este caso no es la **potencia máxima** sino los **periodos de tiempo** en la que es aplicada.

Observando la Fig.4 se puede apreciar que en **modo continuo** los impulsos son aplicados **constantemente** al difusor.

En cambio, en la Fig.5, correspondiente al **modo pulsaciones 75%**, los impulsos se aplican en periodos de **750 milisegundos** seguidos por **pausas de 250 milisegundos**.

En el ejemplo de la Fig.6, correspondiente al **modo pulsaciones 50%**, los impulsos se aplican en periodos de **500 milisegundos** seguidos por **pausas de 500 milisegundos**.

Por último, en el ejemplo de la Fig.7, correspondiente al **modo pulsaciones 25%**, los impulsos se aplican en periodos de **250 milisegundos** seguidos por **pausas de 750 milisegundos**.

Como se puede apreciar en todos los casos la **altura** de los impulsos es la misma, siempre regulada por el potenciómetro **R4**. La única **diferencia** entre el **modo continuo** y el **modo pulsaciones** es que en este último aumenta la **tolerabilidad** al haber pausas.

## PRECIO DE REALIZACIÓN

**LX.1627-LX.1627/B:** Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Generador de ultrasonidos** mostrado en las Figs.10-16-17, incluyendo circuito impreso, aleta de refrigeración, transformador de alimentación externo con normativa **CE TM.1627**, mueble **MO.1627** y el **difusor de ultrasonidos profesional SE1.6** dotado con cabezal ergonómico, montado y probado en entorno controlado, con cable y conector **BNC** (ver Fig.25) .....413 €

**SE1.6:** Difusor de ultrasonidos profesional .....188,35 €

**LX.1627:** Circuito impreso .....19,20 €

**LX.1627/B:** Circuito impreso .....7,70 €

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

**TABLA N°1**
**ENFERMEDADES de HUESOS y ARTICULACIONES**

AFECCIÓN	% POTENCIA MODO CONTINUO	% POTENCIA MODO PULSACIONES	MINUTOS (CONTINUO) (PULSACIONES)	NUMERO DE APLICACIONES
<b>Atrofia ósea ###</b>	100%	Low — Mid — High —	10 — —	### — —
<b>Retraso en osificaciones ###</b>	80%	Low — Mid — High 100%	10 — 10	### — ###
<b>Periostitis ###</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	8 8 8	### ### ###
<b>Epicondilitis humeral</b>	20%	Low 80% Mid 40% High 25%	5-10 5-10 5-10	6-10 6-10 6-10
<b>Lumbago</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	10 10 10	3-6 3-6 3-6
<b>Osteitis ###</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	8 8 8	### ### ###
<b>Reumatismo</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	5-12 5-12 5-12	5-15 5-15 5-15
<b>Artritis</b>	80%	Low — Mid — High 100%	5-10 — 5-10	10-20 — 10-20
<b>Artrosis</b>	80%	Low — Mid — High 100%	5-10 — 5-10	10-20 — 10-20
<b>Rigideces articulares</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	5-12 5-12 5-12	5-15 5-15 5-15

**NOTA IMPORTANTE** Los valores presentes en la tabla representan una indicación preliminar sobre la forma de aplicar los ultrasonidos en las distintas patologías. Las afecciones marcadas con el símbolo **###** han de tratarse bajo la estricta supervisión de un fisioterapeuta.

**TABLA N°2**
**ENFERMEDADES de MÚSCULOS y TENDONES**

AFECCIÓN	% POTENCIA MODO CONTINUO	% POTENCIA MODO PULSACIONES	MINUTOS (CONTINUO) (PULSACIONES)	NÚMERO DE APLICACIONES
<b>Mialgias</b>	40%	Low —	10	2-10
		Mid 80%	10	2-10
		High 55%	10	2-10
<b>Espasmos ###</b>	80%	Low —	6	###
		Mid —	—	—
		High 100%	6	###
<b>Tirones musculares</b>	92%	Low —	10	10
		Mid —	—	—
		High —	—	—
<b>Contracturas</b>	60%	Low —	8	10-15
		Mid —	—	—
		High 80%	8	10-15
<b>Contusiones</b>	60%	Low —	10	5-10
		Mid —	—	—
		High 80%	10	5-10
<b>Tenosinovitis</b>	60%	Low —	10	5-10
		Mid —	—	—
		High 80%	10	5-10
<b>Periartritis</b>	20%	Low 80%	5-10	8-10
		Mid 40%	5-10	8-10
		High 25%	5-10	8-10
<b>Bursitis</b>	60%	Low —	10	10
		Mid —	—	—
		High 80%	10	10
<b>Tendón de Aquiles</b>	80%	Low —	10	5-10
		Mid —	—	—
		High 100%	10	5-10
<b>Tendinitis</b>	80%	Low —	5-10	5-10
		Mid —	—	—
		High 100%	5-10	5-10

**NOTA IMPORTANTE** Los valores presentes en la tabla representan una indicación preliminar sobre la forma de aplicar los ultrasonidos en las distintas patologías. Las afecciones marcadas con el símbolo ### han de tratarse bajo la estricta supervisión de un fisioterapeuta.



**TABLA N°3**
**APLICACIONES en CASOS PARTICULARES**

AFECCIÓN	% POTENCIA MODO CONTINUO	% POTENCIA MODO PULSACIONES	MINUTOS (CONTINUO) (PULSACIONES)	NÚMERO DE APLICACIONES
<b>Dolores agudos ###</b>	60%	Low — Mid — High 80%	8-10 — 8-10	### — ###
<b>Dolores crónicos ###</b>	100%	Low — Mid — High —	15 — —	### — —
<b>Neuritis</b>	60%	Low — Mid — High 80%	5-8 — 5-8	5-10 — 5-10
<b>Pulpitis (mejillas)</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	5-10 5-10 5-10	5-10 5-10 5-10
<b>Picazones</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	5-10 5-10 5-10	5-10 5-10 5-10
<b>Sabañones</b>	20%	Low 80% Mid 40% High 25%	2-10 2-10 2-10	10-20 10-20 10-20
<b>Anexitis ###</b>	40%	Low — Mid 80% High 55%	10 10 10	### ### ###
<b>Abscesos ###</b>	20%	Low 80% Mid 40% High 25%	3-10 3-10 3-10	### ### ###
<b>Adiposidades localizadas</b>	60%	Low 30% Mid — High 80%	5-10 — 5-10	5-10 — 5-10
<b>Verrugas</b>	100%	Low — Mid — High —	5-6 — —	10-15 — —
<b>Esclerodermia ###</b>	8%	Low 30% Mid — High —	2-5 — —	### — —

**NOTA IMPORTANTE** Los valores presentes en la tabla representan una indicación preliminar sobre la forma de aplicar los ultrasonidos en las distintas patologías. Las afecciones marcadas con el símbolo ### han de tratarse bajo la estricta supervisión de un fisioterapeuta.

Con un único integrado CMOS CD.4060 y unos pocos componentes es posible realizar una simpática y centelleante estrella que podemos utilizar en nuestro árbol de Navidad. Este bonito adorno utiliza LEDs que no solo se encienden en sentido radial desde el interior hacia el exterior sino que también cambian sus colores.



## FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

Cuando llegan las fiestas de **Navidad** reaparece en la mayoría de nosotros el deseo de adornar el árbol con nuevos y originales **efectos luminosos** distintos a los de años pasados. A todos nos gusta sorprender a nuestros familiares y amigos con una decoración bella del árbol de Navidad.

Con este propósito diseñamos la **Estrella de Navidad con diodos LED bicolor**, un proyecto de iluminación que ofrece un efecto de **iluminación radial** con **cambio de color** de los LEDs (amarillo, rojo y verde) y **ajuste de velocidad**.

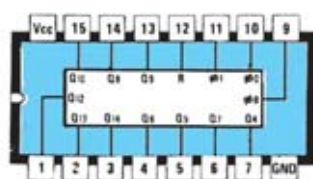
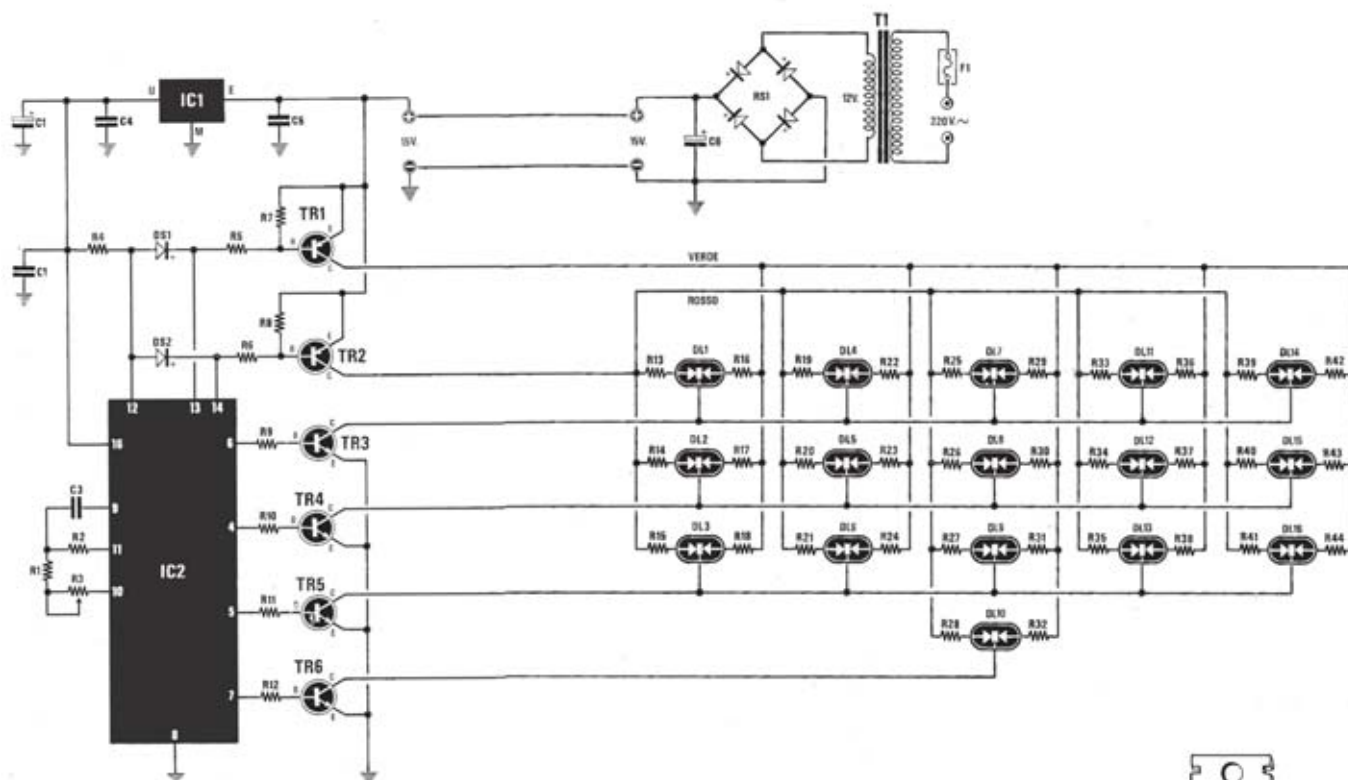
Para este proyecto hemos utilizado el integrado **4060**, ya que contiene en su interior **14 divisores por 2** y **dos inversores** que hemos utilizado para realizar un **oscilador**. De todos los divisores disponibles hemos utilizado los **divisores por 512** y por **256** (patillas **13** y **14**) para obtener los colores **rojo-verde-amarillo** y los **divisores por 128**, por **64**, por **32** y por **16** (patillas **6**, **4**, **5** y **7**) para obtener un **encendido radial** que, partiendo del diodo LED central (**DL10**) se extiende hacia el exterior.

El **trimmer R3**, conectado a la patilla **10** correspondiente a la etapa osciladora de **IC2**, permite variar la frecuencia de **reloj** entre **36 Hz** y **47 Hz**, modificando de esta forma la **velocidad** de encendido de los diodos LED en sentido **radial**. En el caso de que deseemos obtener un encendido **más lento** de los diodos LED es suficiente con aumentar la capacidad del condensador **C3** de 39.000 pF a **47.000 pF** o a **56.000 pF**.

Las salidas de **IC2** no se conectan directamente a los **ánodos** y **cátodos** de los diodos LED sino a las bases de los transistores **TR1** a **TR6** que proceden a **amplificar la corriente**. Dependiendo del estado lógico existente en las patillas de salida **13** y **14**, conectadas a **TR1** y **TR2**, los diodos tienen cuatro posibilidades de iluminación (**amarillo**, **rojo**, **verde** y **apagado**). Los transistores **TR3** a **TR6** conectan a masa en **secuencia** el cátodo de **DL10**, a continuación los cátodos de **DL3-DL6-DL9-DL13-DL16**, después los cátodos de **DL2-DL5-DL8-DL12-DL15** y, por último, los cátodos de **DL1-DL4-DL7-DL11-DL14**.

Para alimentar este circuito se utiliza una **tensión continua** entre **12** y **15 voltios** que es estabilizada a **8 voltios** mediante el integrado **LM.7808** para alimentar a **IC2**. En el esquema eléctrico hemos incluido una etapa de alimentación de **15 voltios** que se proporciona en una tarjeta separada (**LX.1130/B**) por diversos motivos: Por **seguridad** (al no haber ningún elemento con valores altos de tensión en la estrella), por **estética** y por si disponéis de vuestro **propio alimentador**.

Si se quiere utilizar como suministro eléctrico la tensión de la **batería de un coche** es necesario reducir el valor de las resistencias **R13** a **R44** de 680 ohmios a **470 ohmios** para aumentar la luminosidad de los diodos LED. En cambio, si se utiliza la tensión rectificada de un **transformador** de **12 voltios** no es necesario retocar los valores ya que la **tensión continua** rectificada y filtrada tiene un valor aproximado de **15 voltios**.



4060

Esquema eléctrico y lista de componentes de la Estrella de Navidad (LX.1103 / LX.1103/B). También se muestra la disposición de terminales de los semiconductores utilizados en el proyecto.



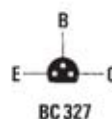
DIODO LED



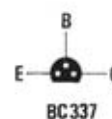
An K Av



E M U  
μA7808



BC 327



BC 337

#### LISTA DE COMPONENTES LX.1103

R1 = 100.000 ohm 1/4 wat  
R2 = 2.2 megaohm 1/4 wat  
R3 = 200.000 ohm trimmer  
R4 = 12.000 ohm 1/4 wat  
R5 = 12.000 ohm 1/4 wat  
R6 = 12.000 ohm 1/4 wat  
R7 = 820 ohm 1/4 wat  
R8 = 820 ohm 1/4 wat  
R9 = 12.000 ohm 1/4 wat  
R10 = 12.000 ohm 1/4 wat  
R11 = 12.000 ohm 1/4 wat  
R12 = 12.000 ohm 1/4 wat  
R13-44 = 680 ohm 1/4 wat  
C1 = 100 microF. electrolítico 25V  
C2 = 100 000 pF poliester  
C3 = 39.000 pF poliester  
C4 = 100.000 pF poliester  
C5 = 100.000 pF poliester

\*C6 = 470 microF. electrolítico 25V

DS1 = diodo tipo 1N.4150

DS2 = diodo tipo 1N.4150

\*RS1 = puente de 2 A.

TR1 = PNP tipo BC.328

TR2 = PNP tipo BC.328

TR3 = NPN tipo BC.337

TR4 = NPN tipo BC.337

TR5 = NPN tipo BC.337

TR6 = NPN tipo BC.337

DL1-DL6 = Diodos LED bicolor

IC1 = uA 7808

IC2 = C/Mos tipo 4060

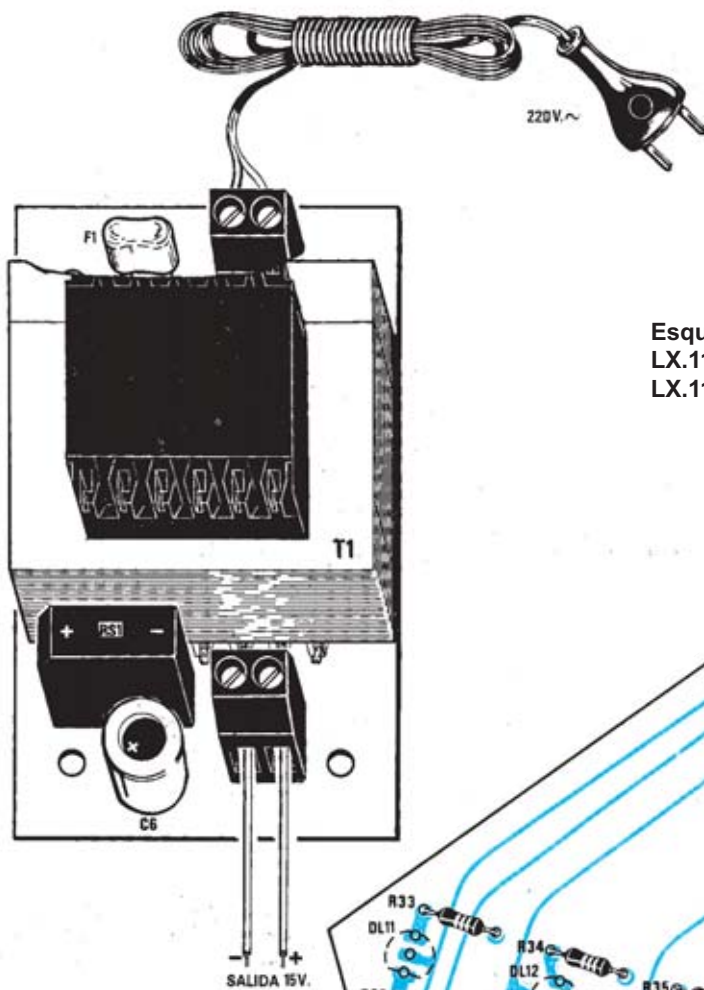
\*F1 = Fusible autoreposición 145 mA

\*T1 = transformador 15 W (TN01 44)  
sec. 12 V. - 1A.

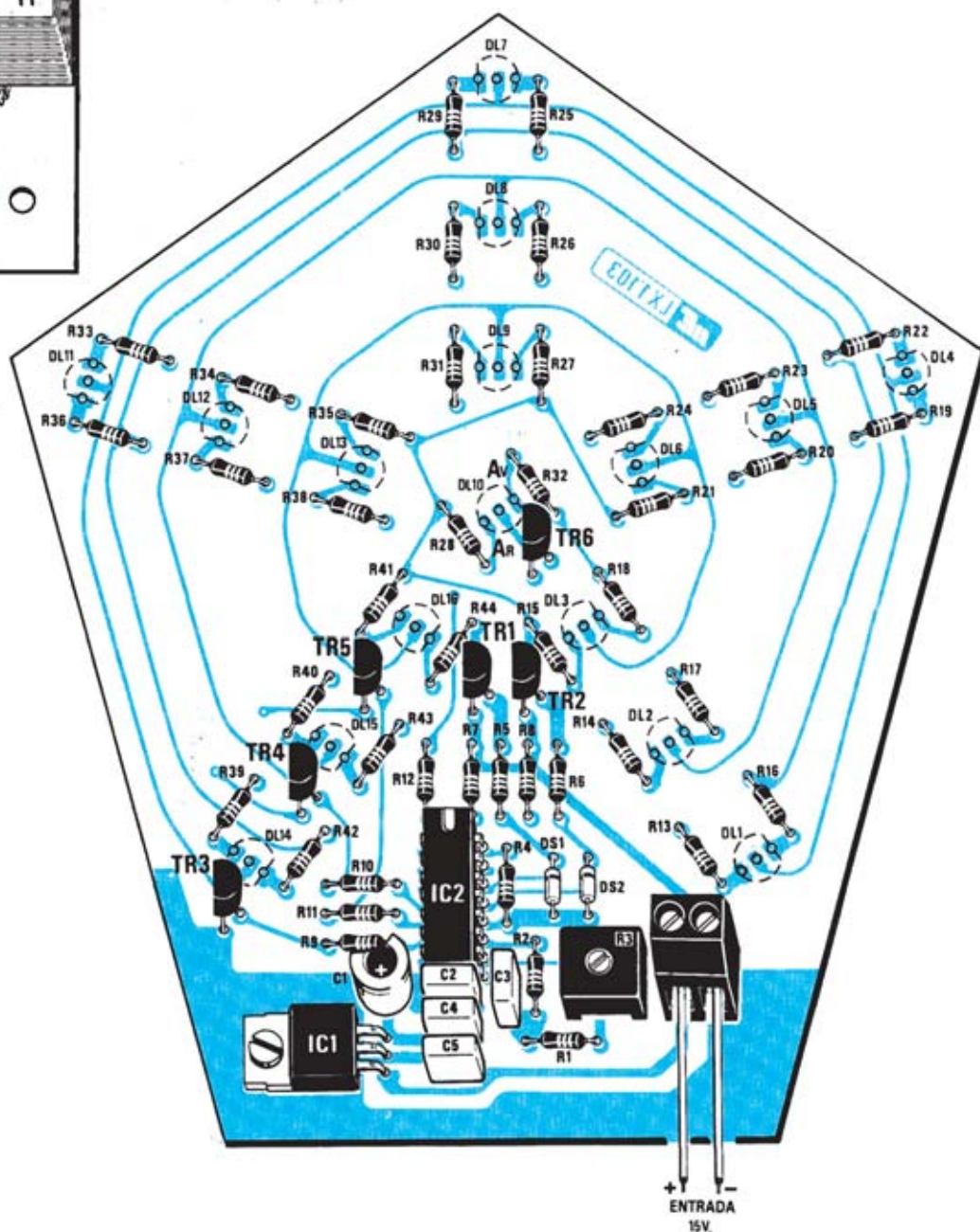
NOTA: todos los componentes marcados con un asterisco se montan en el circuito impreso LX.1103-B



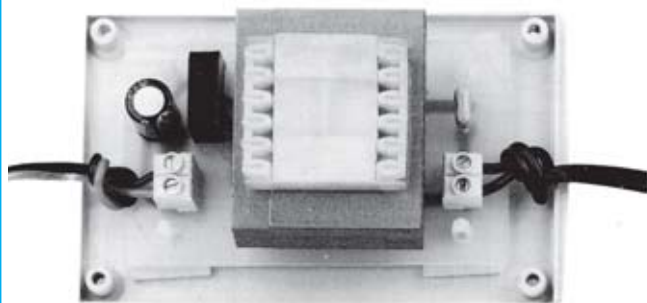
## MONTAJE Y AJUSTE



Esquema de montaje práctico de la placa LX.1103 y de la etapa de alimentación LX.1103/B.







Fotografía, notablemente reducida, del circuito LX.1103 y de la etapa de alimentación LX.1103/B.



Para realizar la Estrella de Navidad se necesita un **circuito impreso** de doble cara (LX.1103) y un **circuito impreso** de simple cara que soporta los componentes de la **etapa de alimentación** (LX.1103/B). Para efectuar el montaje es aconsejable instalar **primero** todos los componentes del circuito LX.1103 y **luego** los componentes del circuito LX.1103/B, teniendo presente que los componentes precedidos por un asterisco (\*) se montan en la placa LX.1130/B y también las siguientes consideraciones.

**Zócalos:** Al montar el **zócalo** para el circuito integrado IC2 hay que respetar la muesca de referencia presente en la serigrafía del circuito impreso y no utilizar mucho estaño para no provocar cortocircuitos.

**Resistencias:** Cuando se monten las **resistencias** que incluye el circuito (R1-R2, R4-R44) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores. En el caso del **trimmer horizontal** (R3) el valor se controla mediante la serigrafía impresa sobre su cuerpo.

**Condensadores:** Hay que controlar su valor por la serigrafía impresa en su cuerpo. Al montar los de **poliéster** (C2-C5) no hay que preocuparse por la polaridad ya que carecen de ella. En cambio, al montar los condensadores **electrolíticos** (C1, \*C6) sí hay que tener en cuenta la polaridad de sus terminales.

**Semiconductores:** Al realizar el montaje de los **diodos** (DS1-DS2) hay que respetar su polaridad, para lo que hay que orientar su franja de color negra hacia arriba. Para el montaje de los **transistores** (TR1-TR6) y del **circuito integrado** IC3 hay que soldarlos respetando la disposición de terminales, para lo cual hay que orientar su lado plano tal y como se indica en el esquema de montaje práctico. El **integrado estabilizador** (IC1) ha de fijarse horizontalmente utilizando un **tornillo** y su **tuerca**. Por último, el **punto rectificador** (\*RS1) se instala con el terminal + orientado hacia la izquierda.

**Diodos LED:** El circuito incluye **16 diodos LED bicolor** (DL1-DL16) que se sueldan directamente al circuito impreso. Al montarlos hay que respetar la polaridad, el **Cátodo** (K) es el terminal central, mientras que el **Ánodo Rojo** (AR) es el terminal lateral con un ángulo de 90° y el **Ánodo Verde** (AV) es el terminal lateral con un ángulo de 45°.

**Conectores:** El circuito LX.1630/B incluye **dos clemas de 2 polos** para la conexión de la tensión de red de **230 voltios** y la salida de **15 voltios CC** para alimentar el circuito LX.1630, que recibe esta tensión a través de **una clema** de dos polos. Al conectar la clema del circuito LX.1630/B con la clema del **circuito LX.1630** hay que respetar la polaridad de los cables.

**Circuitos integrados con zócalo:** El integrado IC2 se ha de introducir en su correspondiente zócalo haciendo coincidir la muesca de referencia en forma de U del integrado con la del zócalo.

**Elementos diversos:** Además de los componentes ya relacionados, el circuito LX.1630/B incluye un **transformador** (\*T1) y un **fusible** con autoreposición (\*F1) que se montan directamente en el circuito impreso.

**MONTAJE EN EL MUEBLE:** Este proyecto **no** precisa mueble contenedor.

**AJUSTE Y PRUEBA:** El único ajuste que necesita el circuito, una vez alimentado, es la regulación de la **velocidad** de los **diodos LED**. Esta operación se realiza a través del **cursor** del **trimmer R3**.

**UTILIZACIÓN:** A la parte posterior del circuito impreso se le puede aplicar una **cartulina** de color rojo o plateado recortada en forma de estrella, pudiéndola adornar con **brillantina** u otros elementos decorativos típicos de la Navidad. Por supuesto este es solo un consejo decorativo para la **Estrella de Navidad**, ya que cada uno puede decorar "el contenedor" del circuito a su gusto.

Al tratarse de un proyecto de **iluminación** también se puede utilizar en lugares diferentes al árbol de Navidad, por ejemplo en **escaparates**, **coches**, etc.

## PRECIOS Y REFERENCIAS

LX.1103: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso, excluida únicamente la etapa de alimentación LX.1103/B .....	41,32 € + IVA
LX.1103/B: Todos los componentes necesarios para la etapa de alimentación .....	22,54 € + IVA
LX.1103: Circuito impreso .....	27,05 € + IVA
LX.1103/B: Circuito impreso .....	4,66 € + IVA

¿Quién no se ha encontrado en alguna ocasión con pérdidas de agua de la lavadora o inundaciones de agua de lluvia en el sótano? ¿Cómo controlar si un recipiente ha llegado a un determinado nivel de agua? Con el circuito que aquí presentamos el agua quedará bajo control.



## FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

A veces los circuitos sencillos pueden resolver problemas grandes. Este es el caso de este proyecto, que, con su extrema simplicidad, proporciona una **solución** a un **gran número de problemas**: Tener bajo control **sótanos** y **garajes** ante **inundaciones**, **control automático** de motores en situación de **lluvia** (toldos, bombas, etc.), controlar **pérdidas** en **cañerías** y **electrodomésticos**, controlar el **nivel de agua** de una **cisterna**, etc.

El circuito cuando detecta agua emite una **señal acústica** y **activa un relé** que puede controlar elementos de potencia como una **bomba**, un **timbre**, etc. De esta forma, además del aviso sonoro, el sistema puede intervenir de **forma automática** en función de los elementos controlados por el relé.

Como se puede ver en el esquema eléctrico el circuito aprovecha los **6 inversores** contenidos en el integrado **CD.40106**. El primer inversor (**IC1/A**) se utiliza como **oscilador** de **6.000 Hz** (frecuencia fijada por los valores de **R1** y **C1**). Por tanto en la salida de **IC1/A**, y en el borne de **Salida A**, hay una **onda cuadrada** de **6.000 Hz**.

Si hay resistencia suficiente, como la que tiene el **agua**, entre los bornes de **Salida A** y **B**, la señal alcanza la entrada del segundo inversor **IC1/B**. El diodo **DS6** rectifica esta señal para obtener una **tensión positiva** que es nivelada por **C8**. Este **nivel lógico 1** (tensión positiva) es invertido por **IC1/C**, por lo que a su salida hay un **nivel lógico 0** que es nuevamente invertido por **IC1/D**, por lo que a su salida hay una **tensión positiva** que se aplica a la **Base** del transistor **TR1**, a través de **R11**. En estas condiciones el **relé** queda **excitado**.

Cuando **A** y **B** no están conectados (o **no** hay **agua** entre ellos) la señal de **6.000 Hz** no alcanza a **IC1/B**, por lo que

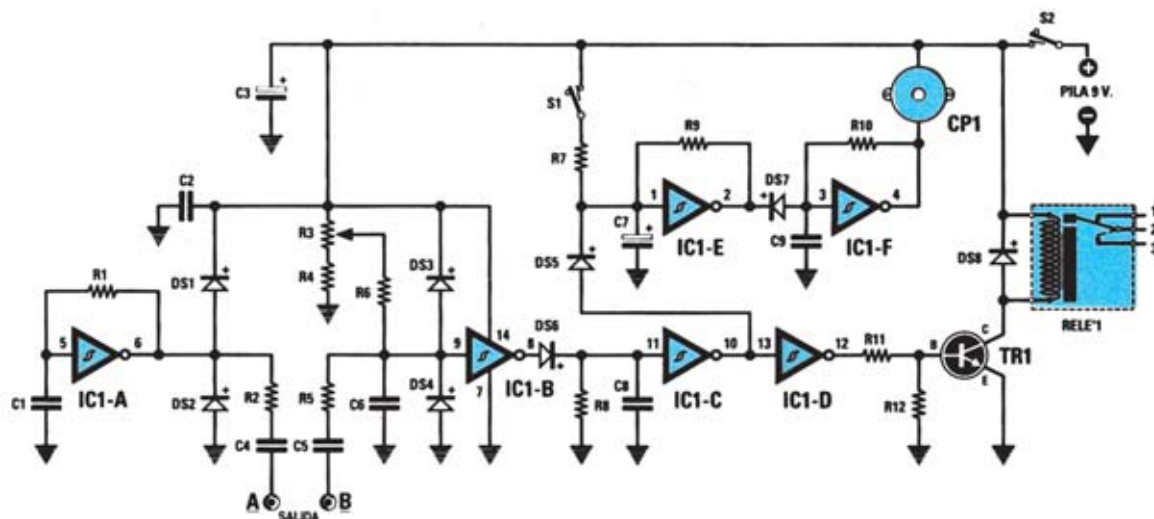
en la salida del último inversor **IC1/D** hay un nivel **lógico 0**. En estas condiciones el transistor **TR1** permanece en corte y el **relé no se excita**.

Hemos utilizado una señal oscilante y **no una tensión continua** para evitar que los **terminales** de la **sonda**, que se conectarán a los bornes de **Salida A-B**, puedan **oxidarse** debido a la **electrolisis**. Además una tensión continua **no** habría podido asegurar un **nivel lógico 1 inmediato** en la patilla de entrada del inversor **IC1/B**.

El **trimmer R3** cambia el desplazamiento de la onda cuadrada recibida en **B**, por lo que sirve para **ajustar la sensibilidad**. Moviendo el cursor hacia el **positivo** es **menos sensible** mientras que moviendo el cursor hacia **R4** el circuito es **más sensible**.

Los dos últimos inversores (**IC1/E** e **IC1/F**) se utilizan como **oscilador** para producir una **nota acústica modulada** en el resonador **CP1** (**IC1/E** produce una señal de **3-4 Hz** que a su vez controla a **IC1/F** que produce una señal con una frecuencia de **3.700 Hz**). El interruptor **S1** controla el funcionamiento de esta etapa: Si está **abierto** la etapa permanece **habilitada**, mientras que si se **cierra** queda **deshabilitada** ya que hay un **nivel lógico 1** en la entrada del inversor **IC1/E**.

El circuito se alimenta con una **pila de 9 voltios**. Evidentemente también puede utilizarse un alimentador con este valor (aunque el relé tenga una tensión nominal de **12 voltios** opera correctamente con una tensión de **9 voltios**). En **reposo**, con el relé sin excitar, el circuito consume **1,8 mA**, mientras que con el **relé excitado** el circuito consume **42 mA**.

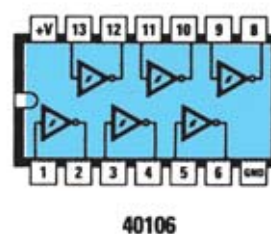
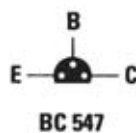


#### LISTA DE COMPONENTES LX.1373

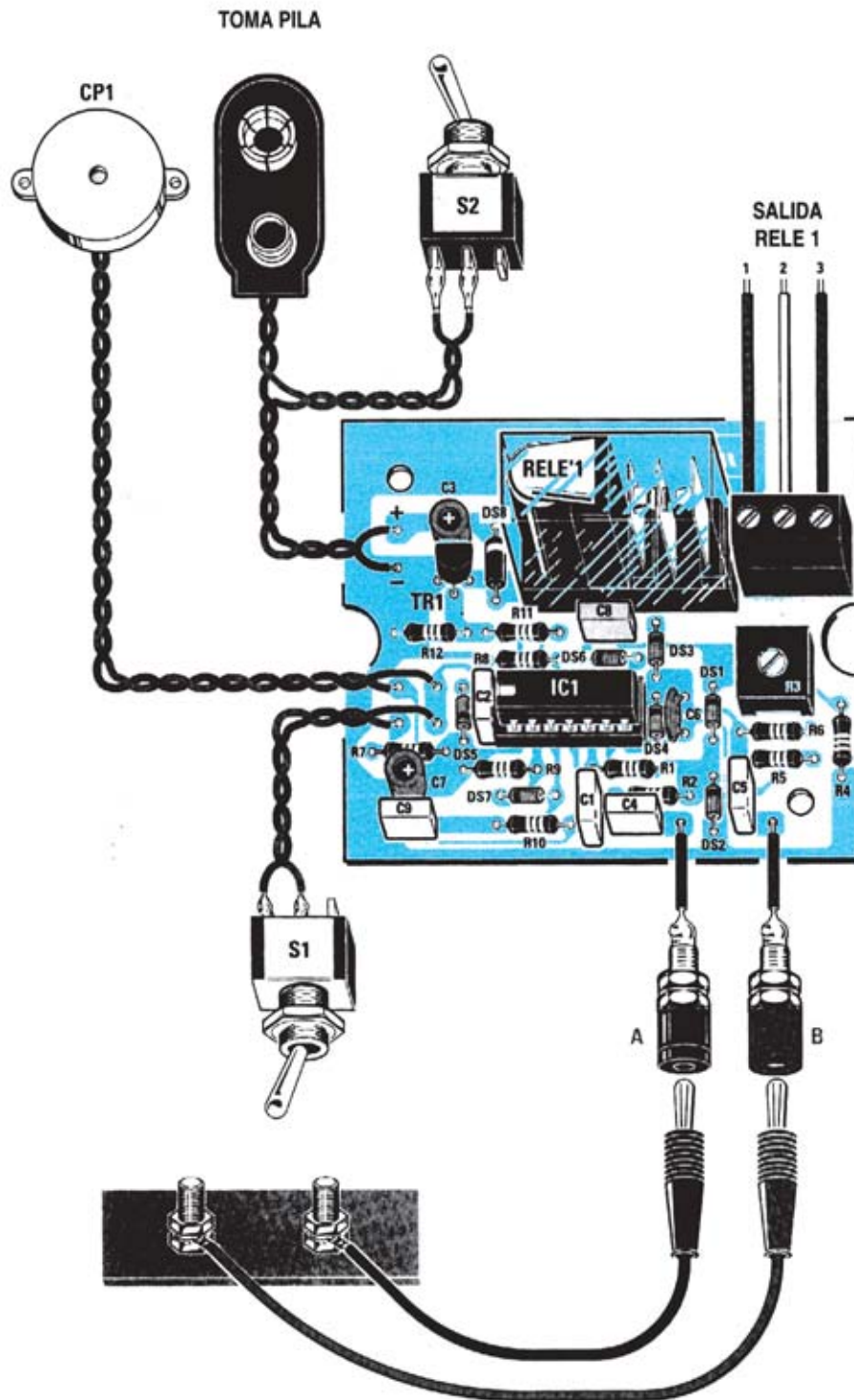
R1 = 22.000 ohm  
 R2 = 47.000 ohm  
 R3 = 20.000 ohm trimmer  
 R4 = 6.800 ohm  
 R5 = 47.000 ohm  
 R6 = 47.000 ohm  
 R7 = 22.000 ohm  
 R8 = 100.000 ohm  
 R9 = 330.000 ohm  
 R10 = 6.800 ohm  
 R11 = 15.000 ohm  
 R12 = 47.000 ohm  
 C1 = 10.000 pF poliester  
 C2 = 100.000 pF poliester  
 C3 = 47 mF electrolítico  
 C4 = 470.000 pF poliester  
 C5 = 470.000 pF poliester  
 C6 = 150 pF cerámico  
 C7 = 1 mF electrolítico  
 C8 = 100.000 pF poliester  
 C9 = 47.000 pF poliester  
 DS1-DS7 = diodos tipo 1N.4150  
 DS8 = diodo tipo 1N.4007  
 TR1 = NPN tipo BC.547  
 IC1 = C/Mos tipo 40106  
 RELÉ1 = relé 12 voltios  
 CP1 = Cápsula piezoeléctrica  
 S1 = Interruptor  
 S2 = Interruptor

Nota: Las resistencias son de 1/4 wat.

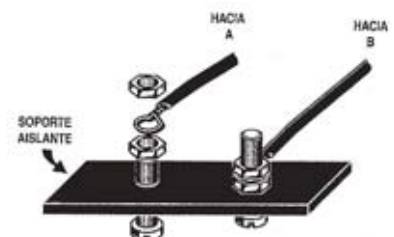
Esquema eléctrico y lista de componentes del Detector de Agua LX.1373. También se muestra la disposición de terminales de los semiconductores utilizados en el circuito.



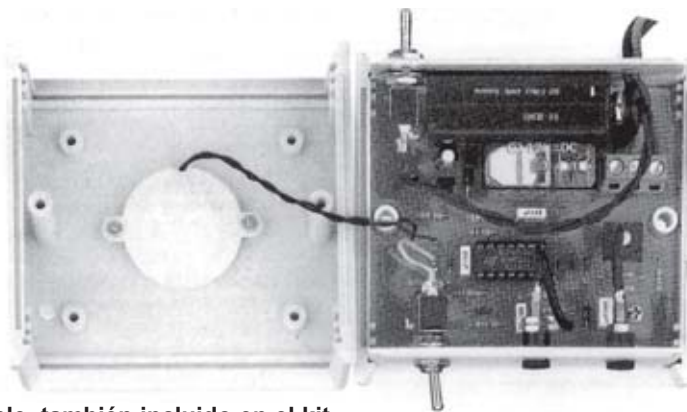
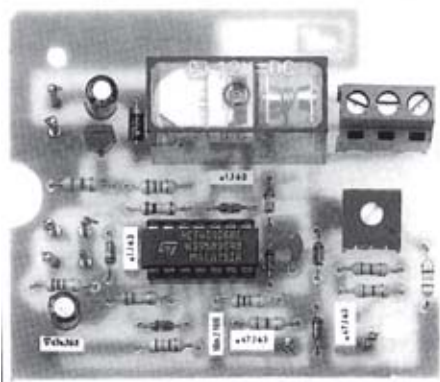
## MONTAJE Y AJUSTE



Esquema de montaje práctico del Detector de Agua LX.1373. Para realizar la sonda hay que procurarse un trozo de plástico y en este fijar, a unos 20 mm de distancia, 2 tornillos de zinc. En estos tornillos hay que conectar los dos cables que conectan con los bornes A-B.







Aspecto final del circuito LX.1373 y montaje en el mueble, también incluido en el kit.

Para realizar el Detector de fugas de agua se necesita **un circuito impreso** de simple cara: El **LX.1373**, circuito que soporta todos los componentes. Para el montaje es importante tener presentes las siguientes consideraciones.

**Zócalos:** Al montar el **zócalo** para el circuito integrado **IC1** hay que respetar la muesca de referencia presente en la serigrafía del circuito impreso y no utilizar mucho estaño para no provocar cortocircuitos..

**Resistencias:** Cuando se monten las **resistencias** que incluye el circuito (**R1-R2, R4-R12**) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores. En el caso del **trimmer horizontal (R3)** el valor se controla mediante la serigrafía impresa sobre su cuerpo.

**Condensadores:** Hay que controlar su valor por la serigrafía impresa en su cuerpo. Al montar los de **poliéster (C1-C2, C4-C5, C8-C9)** y el **cerámico (C6)** no hay que preocuparse por la polaridad ya que carecen de ella. En cambio, al montar los condensadores **electrolíticos (C3, C7)** sí hay que tener en cuenta la polaridad de sus terminales.

**Semiconductores:** Al realizar el montaje de los **diodos (DS1-DS8)** hay que respetar su polaridad, para lo que hay que orientar su franja de color (negra o blanca) como se indica en el esquema de montaje práctico. Para el montaje del **transistor (TR1)** hay que soldarlo respetando la disposición de terminales, orientando su lado plano hacia arriba.

**Conectores:** Este circuito incluye **una clema de 3 polos** para la conexión del elemento gobernado por el relé. También incluye un **portapilas de 9 voltios** cuyos cables de conexión se sueldan directamente al impreso, teniendo cuidado en respetar su polaridad (cable rojo al positivo y cable negro al negativo). Los **2 bornes** para la conexión de las **puntas-sonda** se fijan en el panel frontal del mueble y se sueldan al circuito impreso a través de 2 cables.

**Interruptores:** El **interruptor** de encendido (**S2**) se conecta al circuito impreso y a al polo + de la pila siguiendo el esquema de montaje práctico. El **interruptor** de validación/inhibición de la señal acústica (**S1**) se conecta al circuito impreso a través de dos cables.

**Relés:** El circuito incluye **un relé (RELÉ 1)** que se suelda directamente al circuito impreso.

**Circuitos integrados con zócalo:** El integrado **IC2** se ha de introducir en su correspondiente zócalo haciendo coincidir la muesca de referencia en forma de **U** del integrado con la del zócalo.

**Elementos diversos:** Además de los componentes ya relacionados, el circuito incluye una **cápsula resonadora piezoeléctrica (CP1)** que se conecta al circuito impreso directamente a través de sus propios cables de conexión.

**Sonda:** Para realizar la sonda hay que procurarse un pequeño trozo de **plástico** y realizar **dos agujeros** con una separación de **20 mm** donde se introducirán los **dos tornillos de zinc**. En los extremos de estos tornillos hay que enrollar los extremos de los cables provenientes de los **bornes A-B**. Es aconsejable que estos cables **no sean muy largos**, que estén **aislados con plástico** y un poco **separados** entre sí.

**MONTAJE EN EL MUEBLE:** Como se puede observar en la fotografía correspondiente el circuito se aloja en un mueble de plástico muy compacto. En el **panel frontal** se fijan, utilizando sus propias tuercas, el interruptor **S1** y los **2 bornes** para la conexión de las **puntas-sonda**. En el **panel trasero** únicamente se fija el interruptor **S2**, si bien también el cable del elemento controlado por el relé ha de salir al exterior a través de un agujero realizado en este panel. La **cápsula resonadora piezoeléctrica** se fija en la parte interior de la **tapa superior**. Por último, la **pila de 9 voltios** queda alojada entre el relé y el panel trasero.

**AJUSTE Y PRUEBA:** Una vez realizado el circuito, para probarlo se pueden **cortocircuitar** los bornes **A-B**: El relé se ha de activar inmediatamente (si el resonador **no** emite sonido hay que cambiar de posición la palanca de **S1**).

Cuando el circuito funcione se puede echar un poco de **agua** en un plato y apoyar sobre esta los dos tornillos de la sonda. Si el resonador **no** emite sonido hay que ajustar el cursor del **trimmer R3** para aumentar la **sensibilidad**.

**UTILIZACIÓN:** La utilización de este dispositivo no puede ser más **sencilla**, únicamente hay que encender el dispositivo y colocar la **sonda** en el punto que se desee controlar la **presencia de agua**.

## PRECIOS Y REFERENCIAS

**LX.1373:** Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso y el mueble contenedor (sin perforar) ..... **30,38 € + IVA**  
**MO.1373:** Circuito impreso ..... **4,78 € + IVA**

Revista de aparición del kit: **N.178**