

ELECTRÓNICA

NUEVA

APLICACIONES PRÁCTICAS con FOTORRESISTENCIAS

ALIMENTADOR adaptable 6-24 Voltios 5 Amperios



EL ETILÓMETRO ... un SALVAVIDAS



Conocer la TV DIGITAL

LOS MONTAJES MÁS POPULARES

SENSOR de PRESENCIA para VIDEOCÁMARA
 REPETIDOR RF para MANDOS a DISTANCIA (TX)
 REPETIDOR RF para MANDOS a DISTANCIA (RX)



SUMARIO

DIRECCIÓN

C/ Golondrina, 17
SEVILLA LA NUEVA
28609 (MADRID)
Teléf.: 902 009 419
Fax: 911 012 586

DIRECTOR EDITORIAL:

Eugenio Páez Martín

Diseño Gráfico:

Paloma López Durán

Redactor:

Roberto Quirós García

SERVICIO TÉCNICO

Jueves y Viernes de 16 a 18 h.

Teléf.: 902 009 419

Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

tecnico@nuevaelectronica.com

SUSCRIPCIONES

CONSULTAS

PEDIDOS

Teléf.: 902 009 419

Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

revista@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	50,00 Euros
Susc. certificada	85,00 Euros.
Europa	89,00 Euros.
América	152,00 Euros.

Cupón de suscripciones y pedidos en
página 37.

Nº 274

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

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

En este número

Conocer la TV DIGITAL

La llegada de la televisión digital vía satélite y de la televisión digital terrestre (TDT) ha supuesto una auténtica revolución en el mundo de las comunicaciones. Si bien para los profesionales es un hecho que las transmisiones digitales tienen enormes ventajas sobre las analógicas surgen muchos interrogantes ya que realmente nadie explica en detalle como funcionan estos sistemas. Este y próximos artículos intentan cubrir esta laguna.....**pag.4**

EL ETILÓMETRO ... un SALVAVIDAS

Un etilómetro controla la cantidad de alcohol presente en la sangre permitiendo saber, a través de una sencilla prueba, si estamos en condiciones de conducir un automóvil sin poner en riesgo la vida de nadie.
(LX 1693)**pag.14**

APLICACIONES PRÁCTICAS con FOTORRESISTENCIAS

Hoy queremos hablar sobre las fotorresistencias, los componentes electrónicos que varían su resistencia eléctrica en función de la cantidad de luz que incide sobre ellas. En este artículo se exponen varios esquemas eléctricos con diversas aplicaciones, verificados con exhaustivas pruebas y ciertamente originales, muy difíciles de encontrar en libros y revistas. Quienes no conozcan todavía estos componentes descubrirán su utilidad y la sencillez de diseño de circuitos de aplicación.
(LX 5061 - LX 5062 - LX 5063 - LX 5064)**pag.24**

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

ALIMENTADOR adaptable 6-24 Voltios 5 Amperios

Quienes dispongan de un transformador cuyo secundario ofrezca una tensión entre 13 y 24 voltios pueden reciclarlo para disponer de un alimentador que proporcione una tensión estabilizada incluida entre 6 y 24 voltios con una corriente máxima de 5 amperios.
(LX 1692)**pag.40**

PROYECTOS en SINTONÍA**pag.48**

CATÁLOGO DE KITS**pag.56**

LOS MONTAJES MÁS POPULARES

Sensor de presencia para videocámara

Analizando la imagen captada por una videocámara este circuito es capaz de controlar las variaciones que se producen dentro del campo visual, activando un relé que puede controlar un videograbador. Hay muchas aplicaciones que precisan grabar video cuando se producen movimientos en las imágenes, por ejemplo en sistemas de seguridad o en la observación de animales.
(LX 1625)**pag.59**

Repetidor RF para mandos a distancia (TX)

Este repetidor por RadioFrecuencia para mandos a distancia permite ampliar considerablemente el alcance de cualquier mando que utilice infrarrojos (TV, reproductores DVD, videograbadores, equipos Hi-Fi, etc.), posibilitando controlar un segundo dispositivo que se encuentre a gran distancia. Aquí se presenta el transmisor, dispositivo que recibe las señales del mando a distancia infrarrojo.
(LX 1628)**pag.63**

Repetidor RF para mandos a distancia (RX)

Receptor para LX1628, dispositivo que controla el aparato (TV, DVD,...) situado a gran distancia del mando a distancia infrarrojo.
(LX 1629)**pag.67**

www.nuevaelectronica.com

La mayoría de las emisoras de **TV vía satélite** han comenzado a transmitir en **formato digital**. Es inevitable que entre los **usuarios** e incluso entre los **instaladores** de antenas parabólicas reine una lógica **confusión** y que sus dudas aumenten continuamente.

Muchos usuarios se preguntan si sus viejos **televisores analógicos** son adecuados para recibir **señales digitales** y si su **instalación analógica** utilizada para conectar la antena parabólica al televisor tiene que ser **modificada**.

La respuesta a la primera cuestión es que una **TV** diseñada para señales analógicas **no** puede procesar **señales digitales**. Para solucionar este problema es necesario adquirir un **decodificador digital** que debe conectarse al

Conocer

viejo televisor utilizando la toma **Scart (euroconector)**, tal como se muestra en la Fig.3.

En cuanto a la **instalación** que conecta la **antena parabólica** al **decodificador** tendrá que **renovarse** únicamente si el **cable coaxial** no tiene la suficiente **calidad**.

Por otro lado los **técnicos** que realizan instalaciones para **antenas de TV vía satélite** con **señales analógicas** tienen que **renovar** sus **conocimientos**, ya que para realizar una instalación para señales digitales hay que adoptar **técnicas diferentes**.

En efecto, con la **TV analógica** los antenistas controlan cuántos **dBmicrovoltios** llegan a las tomas TV de cada piso. Ahora bien con la llegada de la **TV digital** no se trabaja con dBmicrovoltios sino con **MPEG-QPSK-FEC-BER**, siglas que suelen resultar un enigma ya que nadie les ha explicado en detalle lo que significan.

No obstante la instalación de **TV** para **señales digitales** es muy **parecida** a una instalación para **señales analógicas**. La señal también se



obtiene de un **convertidor LNB** fijado sobre una **parábola**, luego, mediante un **cable coaxial**, se lleva a la entrada de un **decodificador** que procesa las señales digitales (ver Fig.3).

De esta forma el **antena** solo tiene que hacer llegar, sin pérdidas, la señal obtenida directamente por la **antena parabólica** a la toma de entrada del **decodificador**, que a su vez la traslada a la **TV**.

En relación a estas instalaciones nos han llegado muchas consultas preguntando si para realizar **instalaciones digitales** sirve el viejo **Medidor de Campo** para **señales analógicas** o hay que adquirir nuevos medidores adecuados para señales digitales. También para esta pregunta exponemos la respuesta en este artículo.

Con las señales digitales se pueden procesar sonidos e imágenes de **elevada calidad** utilizando **parabólas** de dimensiones **mucho más pequeñas** que las utilizadas para captar señales analógicas.

Otra ventaja importantísima de la **transmisión digital** es que las señales son prácticamente **inmunes** al **ruido eléctrico**, de esta forma no aparecerán en la pantalla los típicos puntos blancos y negros una vez sintonizada una emisora digital.

El formato digital permite ver **imágenes siempre perfectas**, incluso con **señales débiles**, siempre y cuando superen el límite mínimo.

Por último, y sin duda una de sus mayores ventajas, se puede **grabar** la **imagen** de TV en cualquier **soporte de almacenamiento digital**.

la TV DIGITAL

La llegada de la televisión digital vía satélite y de la televisión digital terrestre (TDT) ha supuesto una auténtica revolución en el mundo de las comunicaciones. Si bien para los profesionales es un hecho que las transmisiones digitales tienen enormes ventajas sobre las analógicas surgen muchos interrogantes ya que realmente nadie explica en detalle como funcionan estos sistemas. Este y próximos artículos intentan cubrir esta laguna.

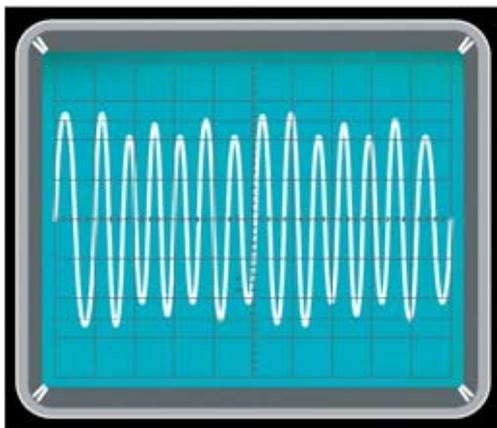


Fig.1 Un señal analógica de TV está compuesta por ondas sinusoidales, por lo que puede ser afectada por los ruidos que afectan a las transmisiones analógicas.

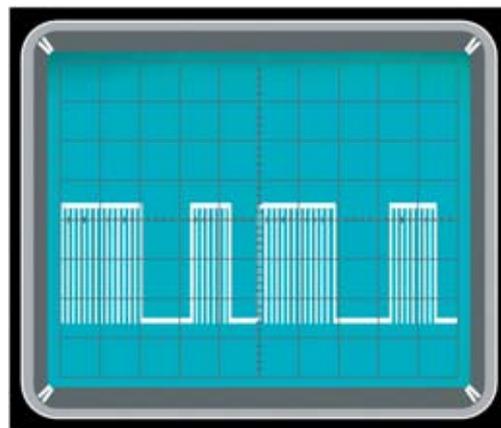


Fig.2 Las señales digitales binarias solo tienen dos posibles niveles de tensión, denominados niveles lógicos 0 y 1. Al solo tener dos niveles las transmisiones son bastante inmunes al ruido eléctrico.

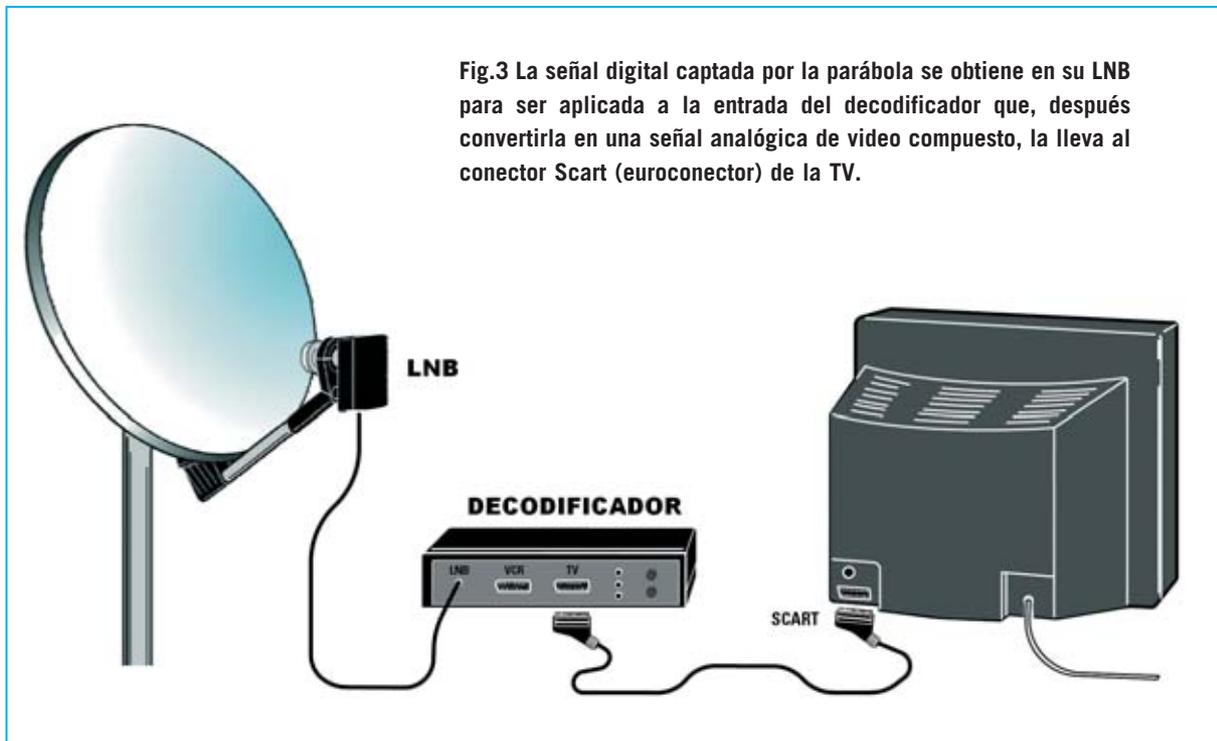


Fig.3 La señal digital captada por la parábola se obtiene en su LNB para ser aplicada a la entrada del decodificador que, después convertirla en una señal analógica de video compuesto, la lleva al conector Scart (euroconector) de la TV.

SATÉLITES GEOESTACIONARIOS

Los satélites posicionados sobre el eje del **Ecuador terrestre** a una distancia de unos **36.000 Km** y que viajan a la **misma velocidad** angular que nuestro **planeta** parecen **inmóviles** en el cielo. Por este motivo se denominan **geoestacionarios**.

Conociendo su **posición exacta** basta con **dirigir** la **antena parabólica** hacia el **satélite** que se desea captar.

Ahora bien, pocos saben que estos satélites pueden **acercarse** o a **alejarse** de la **Tierra** a causa de la **atracción solar** y **lunar**. Para mantenerlos siempre en su posición hay que realizar **pequeños desplazamientos** ordenados desde la Tierra, consumiendo “**carburante**” en cada corrección.

Justo antes de que se agote el carburante el satélite se desplaza a una órbita más allá de **50.000 Km** de la Tierra, después se **desconecta**. Generalmente la **vida media** de un satélite geoestacionario es de unos **10 años**. Antes de desconectarlo se lanza un **satélite** que lo **sustituirá**.

Cada satélite geoestacionario incluye gran cantidad de **receptores** y **transmisores** alimentados por **paneles solares**.

Los **receptores** captan los programas de TV que las **emisoras** situadas en la **Tierra** mandan hacia el satélite utilizando **enormes antenas parabólicas** (ver Fig.4).

Los **transmisores** reenvían a la Tierra, en **zonas preestablecidas**, los programas de TV utilizando frecuencias entre **10 y 12 GHz**, polarizando las señales en **vertical (V)** y en **horizontal (H)** de forma que utilizan la **misma frecuencia** para **dos emisoras**.

Las señales de TV, siempre de **alta definición**, se transmiten con **varias subportadoras de audio**. De esta forma una película o un evento deportivo se pueden transmitir simultáneamente, por ejemplo, en **inglés, alemán, francés, español e italiano**.

TRANSMISIONES DIGITALES

Para transformar una **imagen analógica** (ver Fig.1) en una **imagen digital** (ver Fig.2) compuesta únicamente por niveles lógicos **0-1** se

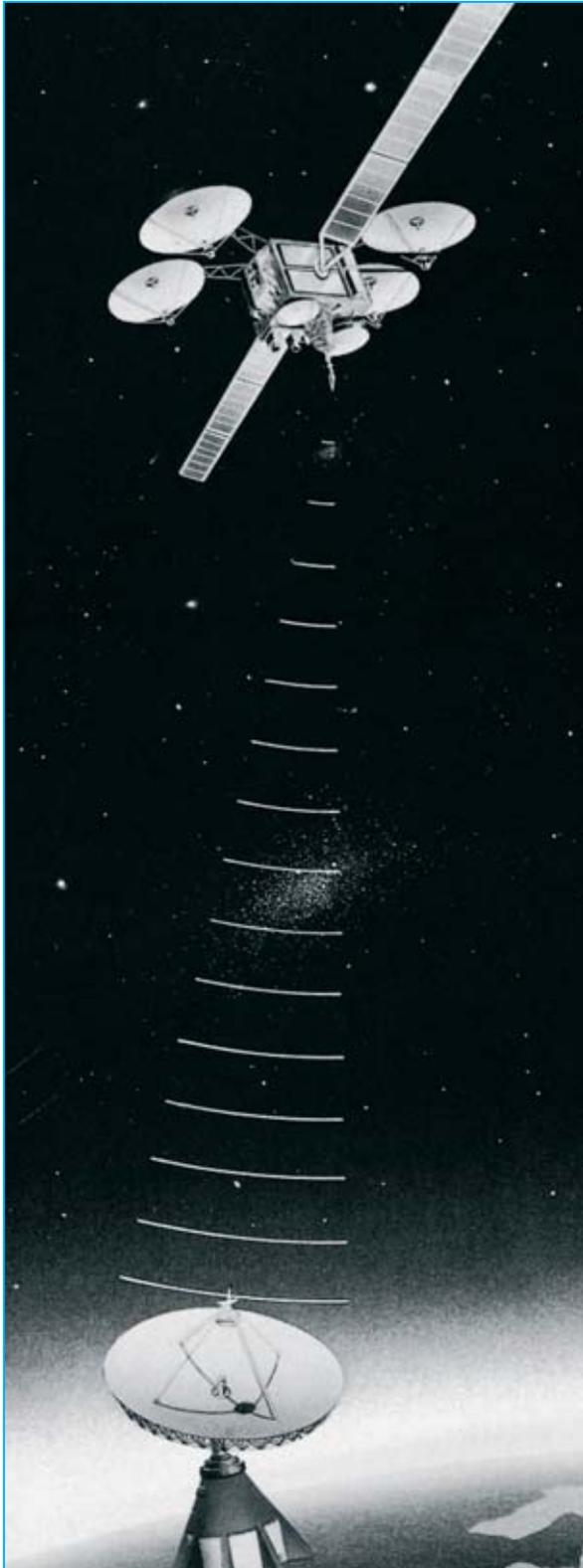


Fig.4 Los satélites disponen de receptores que captan los programas de TV que las emisoras situadas en la Tierra transmiten hacia el satélite.

podría pensar que es suficiente con utilizar un **Convertor Analógico-Digital** corriente.

No es tan sencillo. Se precisa un **Convertor Analógico-Digital** bastante **complejo** ya que la señal analógica cambia de valor muy rápidamente. Como curiosidad por cada imagen es preciso procesar **216 millones de bits por segundo**.

Debido a esta tremenda cantidad de información se **comprime** utilizando un estándar internacional llamado **MPEG**, reduciendo la **cantidad** de información sin comprometer necesariamente la calidad de la imagen.

El mecanismo de compresión más sencillo consiste en **representar las repeticiones** de los números en lugar de representar los propios números. Por ejemplo la cadena:

1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1

Se puede representar como:

1,7 : 0,9 : 1,6

Esta cadena indica que el **nivel lógico 1** se repite **7 veces**, luego el **nivel lógico 0** se repite **9 veces** y, por último, el **nivel lógico 1** se repite **6 veces**.

COMPRESIÓN MPEG

MPEG corresponde al acrónimo de **Motion Picture Expert Group**. Se trata de un Consorcio Internacional que ha desarrollado una técnica para **digitalizar** y **comprimir imágenes** en **movimiento**, técnica que, en su segunda definición, también se utiliza en los discos **DVD (MPEG-2)**.

El proceso de **digitalización de imágenes** no es una técnica reciente, ya en el pasado se desarrollaron sistemas para transformar **señales analógicas** en **señales digitales binarias**. Para realizar esta conversión se utilizan **integrados ADC (Convertidores Analógico-Digitales)**.

Puesto que la **formación** y **compresión** de una **imagen en tiempo real** es muy compleja trataremos de explicarlo de forma que resulte fácilmente comprensible.

Para realizar imágenes en movimiento se suelen procesar **25 imágenes (frames)** por **segundo**. En un **segundo** se procesan **25 imágenes**, que realmente se parecen mucho entre sí.

Una imagen está compuesta por un **gran número** de **pequeñísimos bloques repetitivos**, que difieren poco entre ellos.

Un proceso denominado **redundancia temporal** compara los bloques, controlando en qué bloques están presentes las **diferencias** con respecto al **frame procesado anteriormente**, de forma que solo se procesan las diferencias.

Para aclarar este concepto analicemos la imagen de las Figs.5-6-7, en las que un cisne se desplaza por un lago. Inicialmente se ve la imagen con el **lago**, el **prado**, la **casa** y el **cisne** situado a la izquierda (ver Fig.5).

En la segunda y en la tercera imagen (ver Figs.6-7) el cisne que se desplaza de izquierda a derecha. Con este sistema **solo** se transmiten los bloques correspondientes al **movimiento del cisne** ya que el prado y la casa no han tenido ninguna variación.

De esta forma no hay que procesar todos los bits de las tres imágenes, se procesará la **primera** y las **variaciones** en la **segunda** y en la **tercera**.

MODULACIÓN QPSK - QAM - OFDM

Las **señales digitales** compuestas por los niveles lógicos 0-1 se **modulan en fase** en lugar de en FM ya que así se pueden superponer **más subportadoras de audio** sin correr riesgo de interferencias.

El **demodulador** presente en los decodificadores **convierte** este **desfase** en una **tensión idéntica** a la **señal analógica** de baja frecuencia **original** (antes de que se convirtiera en una señal digital).

Los **sistemas más utilizados** para modular una señal TV son los siguientes:

QPSK (Quadrature Phase Shift Key): Utilizado por las transmisiones vía satélite.



Fig.5 Para transmitir imágenes en movimiento se suelen procesar 25 imágenes (frames) por segundo. La redundancia controla si existen diferencias de una imagen (frame) con respecto a la anterior para procesar solo las diferencias.

QAM (Quadrature Amplitude Modulation): Se utiliza para transmisiones por cable.

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing): Sistema utilizado para transmitir más subportadoras de audio.

EL DECODIFICADOR para señales DIGITALES

Quienes dispongan de un receptor **TV** diseñado para recibir las **señales analógicas** es necesario que adquieran un **decodificador** para poder recibir **señales digitales** (ver Fig.3).

Los **decodificadores de TV vía satélite** se suelen distribuir por las propias **cadena de televisión** y se entregan con una tarjeta que ha insertarse en el lector que incorpora el decodificador. Esta tarjeta permite ver los programas, siempre y cuando se esté al corriente del **pago**, que suele ser **mensual**.

En cambio la mayoría de las **televisiones digitales terrestres (TDTs)** emiten en **abierto**, por lo que **no** es necesario **pagar ninguna cuota** para ver cientos de canales. Los **decodificadores TDT** se pueden adquirir en **cualquier comercio** que distribuya dispositivos electrónicos.



Fig.6 Con respecto a la Fig.5 se puede apreciar que el cisne se ha desplazado hacia la derecha. Solo se reemplazarán los bloques correspondientes a la imagen del cisne ya que la casa y el prado no han sufrido variaciones.



Fig.7 Puesto que el cisne se ha desplazado más a la derecha solo se reemplazarán los bloques de la parte inferior. Utilizando la redundancia no es necesaria una tasa de 216 millones de bits por segundo ya que se procesa menos información.



Fig.8 Para poder recibir señales digitales es preciso un Decodificador que se conecta al televisor mediante un conector Scart (ver Fig.3). Los decodificadores para satélite incorporan un lector de tarjetas ya que las emisiones suelen ser codificadas y de pago. En cambio los decodificadores para televisión digital terrestre (TDT) no incorporan lector de tarjeta ya que las emisiones son en abierto y gratuitas.

Al encender el decodificador por primera vez explorará automáticamente todo el rango de frecuencias, los valores SR y los valores FEC.



Fig.9 El Decodificador incorpora un mando a distancia que permite de cambiar de emisora, ajustar el audio, etc. En el manual que incorpora el mando se encuentran detalladas todas las funciones que realiza y la descripción de cada una de las teclas.

FEC (Forward Error Correction)

El **FEC** es un circuito que **reduce** la probabilidad de que se produzcan **errores** durante la **recepción** en la interpretación de los niveles lógicos 0-1 en presencia de **señales débiles**.

El método consiste en **controlar** el tren de **bits recibidos**. Si la secuencia de bits está **incompleta** la **reconstruye** como si fuera la secuencia que realmente habría tenido que recibir.

Por ejemplo, la secuencia:

1,7 : 0,9 : 1,6

precisa que el **nivel lógico 1** se repita **7 veces**, que el **nivel lógico 0** se repita **9 veces** y, por último, que el **nivel lógico 1** se repita **6 veces**. Si solo se recibe **8 veces** el nivel **lógico 0** el decodificador lo **detecta** y **añade** el **0** que faltaba.

El **FEC** siempre viene expresado en forma de **fracción**. Este dato es **elegido** por la **emisora TV**, no puede ser modificado.

Un **FEC** de **1/2** significa que por cada **bit transmitido** se **añade 1 bit de control**. Con un **FEC** de **1/2** el receptor **reconstruirá** prácticamente **todos los errores** producidos en la transmisión.

Un **FEC** de **2/3** significa que por cada **2 bits transmitidos** se **añade 1 bit de control**.

Un **FEC** de **3/4** significa que por cada **3 bits transmitidos** se **añade 1 bit de control**.

Un **FEC** de **5/6** significa que por cada **5 bits transmitidos** se **añade 1 bit de control**. Con un **FEC 5/6** hay una **menor corrección de errores**, en todo caso si la señal tiene una amplitud suficiente no notaremos ninguna diferencia.

Tomando como referencia los **dBmicrovoltios** de un **Medidor de Campo analógico**, el **nivel mínimo** de la señal que tiene que llegar al decodificador varía en función del **FEC**:

FEC 1/2 señal mínima **65 dBµV**
FEC 2/3 señal mínima **68 dBµV**
FEC 3/4 señal mínima **70 dBµV**
FEC 5/6 señal mínima **72 dBµV**

LNB (Convertidor LOW NOISE BLOCK)

El **convertidor LNB** instalado en el brazo de las **antenas parabólicas** de recepción de **TV vía satélite** tiene la función de **amplificar** la señal recibida y **convertirla** a una **frecuencia más baja** para poder ser sintonizada por el **Decodificador**.

Las bandas de satélite **10,75-11,75 GHz** y **11,75-12,75 GHz** se **convierten** al rango **950-1.750 MHz**.

Para poder recibir las emisoras con **polarización horizontal (H)** o con **polarización vertical (V)** se **varía la tensión de alimentación**. Por último también se aplica una **frecuencia de 22 KHz**, esto es la frecuencia utilizada en los LNB anteriores a la llegada de las transmisiones digitales.

Tensión 13 voltios

Polarización Vertical de **10,7 a 11,7 GHz**

Tensión 18 voltios

Polarización Horizontal de **10,7 a 11,7 GHz**

Tensión 13 voltios + 22 KHz

Polarización Vertical de **11,7 a 12,75 GHz**

Tensión 18 voltios + 22 KHz

Polarización Horizontal de **11,7 a 12,75 GHz**

BER y QEF

La medida **BER (Bit Error Rate)** expresa en una **señal digital** la **relación** entre los **bits procesados erróneamente** y el **número total** de bits.

Un término similar, utilizado únicamente para el formato **MPEG-2**, es **QEF (Quasi Error Free)**. En este caso indica el número de **errores no corregibles por hora**.

Estas medidas **no** proporcionan ninguna **información** útil sobre la **reflexión** de las señales, como sí lo hace la medida **SWR (Standing Wave Ratio)**, en español **ROE (Relación de Ondas Estacionarias)**. Por este motivo los **instaladores** utilizan **poco** las medidas **BER** y **QEF**.

SWR (ROE)

Prácticamente todos los **radioaficionados** saben que cuando **no** hay una correcta **adaptación de impedancia** entre el cable coaxial y la entrada de un receptor o la salida de un transmisor se produce una **reflexión** de parte de la **onda** (medida en **SWR**).

En el mundo digital tanto la salida del **convertidor LNB** como el **cable coaxial** y la entrada del **decodificador** están ajustadas a una impedancia d **75 ohmios**, por lo que la causa **no** suele ser la presencia de **diferentes valores**.

Se suelen producir **reflexiones** cuando se **deforma** el **cable coaxial**. Es aconsejable **no en-**



Fig.10 En el mástil de las antenas parabólicas siempre hay un convertidor LNB cuya función es amplificar las frecuencias de 10,75 a 12,7 GHz y convertirlas en frecuencias de 950 a 1.750 MHz. Para poder recibir todas las emisoras con polarización Vertical y Horizontal es necesario modificar la tensión de alimentación del LNB, operación que realiza el Decodificador.

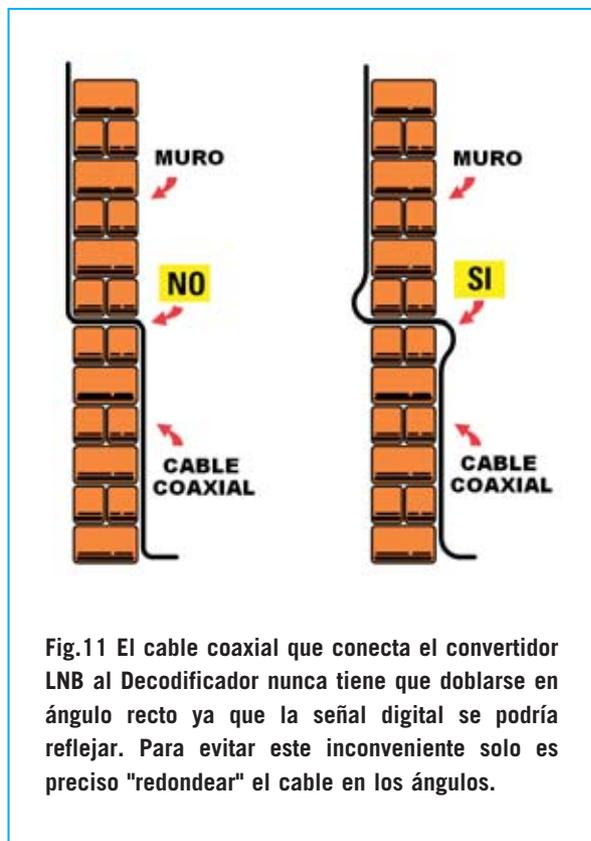


Fig.11 El cable coaxial que conecta el convertidor LNB al Decodificador nunca tiene que doblarse en ángulo recto ya que la señal digital se podría reflejar. Para evitar este inconveniente solo es preciso "redondear" el cable en los ángulos.

rosar el cable y tampoco hacer **ángulos muy pronunciados**. Es conveniente pasar los cables "redondeando" los ángulos (ver Fig.11).

En efecto, en presencia de **ángulos en L** muy marcados se introducen **elevadas atenuaciones** en la señal digital, de hecho puede llegar a no aparecer nada visible en pantalla.

Con un sencillo símil se entenderá fácilmente la causa de este hecho: Si doblamos en **L** una **manguera (conductor)** por la que circula **agua (electricidad)** no saldrá nada de agua por la boquilla ya que toda **retrocederá (reflexión)**.

GLOSARIO

AZIMUT: Término utilizado para indicar la **posición horizontal** de un **satélite** con respecto a nuestra **posición actual** sin utilizar las referencias a la longitud Este/Oeste. Como veremos en artículos siguientes el azimut parte de un mínimo de **90 grados** (Este) y alcanza un máximo de **270 grados** (Oeste). El punto Sur corresponde a **180 grados**.

ELEVACIÓN: Ángulo correspondiente a la **posición vertical** con respecto del **suelo**.

LONGITUD: Nuestra posición en grados con respecto del **meridiano de Greenwich**.

LATITUD: Nuestra posición en grados con respecto del **Ecuador**.

BW (Band Width): Ancho de banda de una señal.

C/N (Carrier Noise): Relación entre la potencia de una **portadora (Carrier)** y la potencia del **ruido (Noise)**. Mide la **calidad** de una imagen **analógica**.

Banda C (rango 3,7 - 4,2 GHz): Rango utilizado para cubrir **varios continentes**.

Banda KU (rango 10,70 - 12,75 GHz): Rango de frecuencias utilizado en la mayoría de los **satélites europeos**.

LNB (Low Noise Block): Convertidor situado en el mástil de una **parábola** (ver Fig.3).

SR (Symbol Rate): Indica el **valor del ancho de banda (BW)**. Un SR de 27.500 corresponde a un ancho de banda de 27,5 MHz.

BER (Bit Error Rate): **Relación** entre los **bits procesados erróneamente** y el **número total** de bits (señales digitales).

FEC (Forward Error Correction): Circuito que **reduce** la probabilidad de que se produzcan **errores** durante la **recepción** en la interpretación de los niveles lógicos 0-1 en presencia de **señales débiles**. Procesa los datos recibidos realizando controles sobre unos **bits adicionales** agregados en el **emisor**, si detecta que de los datos no se han recibido correctamente trata de **corregirlos** utilizando los bits adicionales.

La **eficiencia** de corrección del **FEC** depende del número de **bits de control añadidos**.

Un **FEC** de **1/2** significa que por cada **bit** transmitido se añade **1 bit** de **control**.

Un **FEC** de **2/3** significa que por cada **2 bits** transmitidos se añade **1 bit** de **control**.

Un **FEC** de **3/4** significa que por cada **3 bits** transmitidos se añade **1 bit** de **control**.
Un **FEC** de **5/6** significa que por cada **5 bits** transmitidos se añade **1 bit** de **control**.

Un **FEC** de **3/4** protege la señal **mejor** que un **FEC** de **5/6** ya que añade bastantes **más bits** de control a la información.

REDUNDANCIA: Técnica que controla si en el frame de una imagen existen **diferencias** con respecto al **frame anterior** para procesar únicamente las diferencias (ver Figs.5-6-7).

MPEG: Estándar internacional utilizado para efectuar la **compresión** digital de **imagen en movimiento**. Para procesar la imagen en tiempo real se precisa una tasa de **216.000.000 bits por segundo**.

QPSK (Quadrature Phase Shift Key): Sistema utilizado para **modular** una señal de TV en transmisiones **vía satélite**.

QAM (Quadrature Amplitude Modulation): Sistema utilizado para **modular** una señal de TV en transmisiones por **cable**.

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing): Sistema utilizado para transmitir **más subportadoras** de **audio**.

DECODIFICADOR: Los más populares son los **Decodificadores digitales de satélite** y los **Decodificadores digitales terrestres**. Los dos decodifican la señal de TV procedente de una antena. La diferencia sustancial es que el decodificador de **satélite** recibe la señal de un satélite en órbita geoestacionaria a través de una **parábola**, mientras que el decodificador **terrestre** recibe la señal desde la **misma antena** con la que recibimos las **estaciones analógicas** de **TV**. Actualmente muchas TV llevan integrado un decodificador digital terrestre.

PARÁBOLA de FOCO PRIMARIO: Antenas que utilizan un **reflector** con forma parabólica en los que el **LNB** se encuentra en el **punto focal** del **paraboloide**, debido a lo cual el LNB provoca una **“sombra”**. En aplicaciones civiles han sido superadas por las parábolas de offset.

PARÁBOLA de OFFSET: Antenas cuyo reflector está situado en la **parte superior** del **paraboloide** evitando así el efecto de bloqueo debido a la sombra del LNB. Se utilizan en recepción de señales de **media/baja potencia**. Tiene una **elevada calidad** y **robustez mecánica**, que se traduce en una mayor seguridad en la instalación.

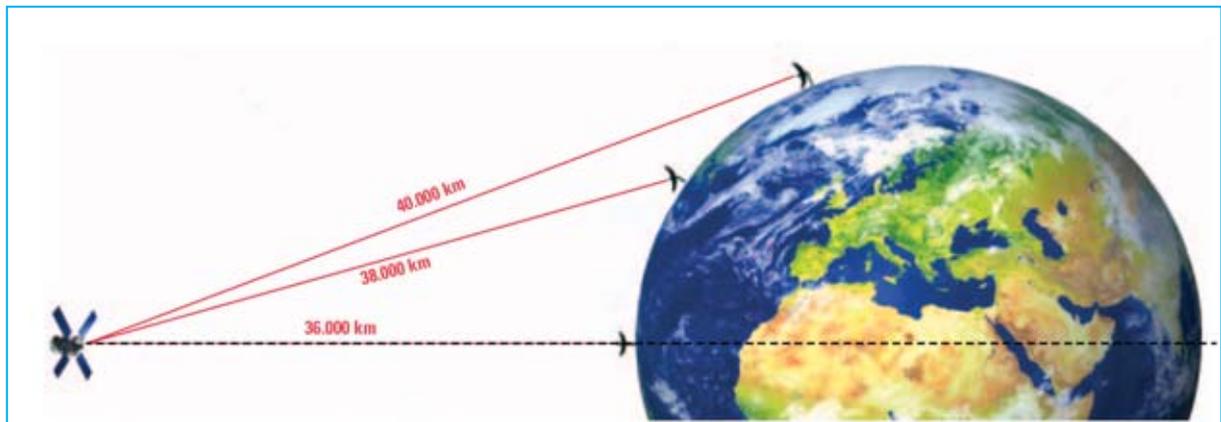


Fig.12 Puesto que satélites geoestacionarios se encuentran a una distancia de 36.000 Km sobre el Ecuador cuanto más nos alejamos hacia el Norte o el Sur más aumenta la distancia de nuestro punto de recepción con respecto del satélite, por esta razón hay que bajar nuestro ángulo de elevación. Si nos encontráramos exactamente sobre la línea del ecuador deberíamos orientar la parábola con una inclinación de 90 grados, mientras si nos encontráramos el polo Norte solo habría que inclinarla unos pocos grados. La península Ibérica se encuentra entre el paralelo 36° y el 43,50°.



Fig.1 Un señal analógica de TV está compuesta por ondas sinusoidales, por lo que puede ser afectada por los ruidos que afectan a las transmisiones analógicas.

EL ETILÓMETRO ...

Muchas personas, sobre todo **jóvenes**, después de haber pasado la noche en una discoteca ingiriendo **bebidas alcohólicas**, no dudan en coger el coche para volver a casa con el **riesgo** de provocar **graves accidentes** que, inevitablemente, también implican a quienes les acompañan e incluso a personas que no conocen de nada.

Una vez que ocurre el accidente se preguntan por qué ha sucedido, no dándose cuenta de que el **alcohol** ha **alterado** todas sus **facultades**, impidiéndoles percibir que iban a velocidad excesiva o que habían realizado maniobras muy peligrosas.

Desgraciadamente el simple hecho de caminar e introducir la llave en la cerradura sin titubear se considera suficiente para estar en condiciones de conducir. Pocas veces se tiene en cuenta, a veces por **falta de información**, que el paso del estado de **sobriedad** al estado de **embriaguez** no

es instantáneo, se manifiesta **30-40 minutos** después del consumo de la bebida alcohólica.

Una persona sana puede eliminar **0,5-0,55 gramos** de **alcohol**. Si una cantidad mayor entra en la sangre se pasa a un estado de **ebriedad** y, a continuación, a un estado de **embriaguez**.

Según aumenta el porcentaje de alcohol presente en la sangre los **reflejos se ralentizan**, hecho que representa uno de los mayores **factores de riesgo** para el conductor de un automóvil.

En efecto, la reducción de la velocidad de transmisión de los estímulos al cerebro provoca en el conductor **tiempos de reacción más lentos** en el reconocimiento del peligro, en la llegada de **información** al **cerebro** y en la **reacción**, como por ejemplo desplazar el pie derecho del pedal del acelerador al pedal del freno.

Este tiempo, que suele ser de **1 segundo** en personas que **no han bebido**, pasa a ser de unos **4 segundos** para quienes están **ebrios**. A primera vista puede parecer poco, no es así ya que viajando a **90 Km/h** una persona con reflejos normales recorre en **1 segundo** unos **25 metros**, distancia que en estado de **ebriedad** pasa a ser de **100 metros**.

Además, si se conduce en estado de **ebriedad**, se precisan **otros 4 segundos** desde que el cerebro comunica al pie la **orden** de pasar de pisar el pedal del acelerador al del freno hasta que se **ejecuta**. En este tiempo el automóvil ha recorrido otros **100 metros**, lo que hace un **total de 200 metros recorridos**.

NOTA: La indicación de los metros necesarios para que un automóvil se detenga es **aproximada**, ya que otros factores como el **peso del coche**, el **peso**

de los **pasajeros** y el **coeficiente de adherencia** de los **neumáticos** sobre el firme también influyen.

Si consideramos otros relevantes efectos del alcohol, como la **alteración** del sentido de la **distancia** y de la **velocidad**, la alteración de la **capacidad visual**, la mayor sensibilidad al **deslumbramiento**, además de la **reducción** de las **funciones inhibitorias** con la consiguiente **infravaloración del peligro**, no cabe la menor duda que conducir bajo los efectos del alcohol es **tremendamente peligroso** corriendo auténtico **peligro** la vida del conductor, de los acompañantes y, probablemente, de alguien más.

La mayoría de los gobiernos de los países occidentales están sensibilizados con este problema ya que supone **miles de víctimas mortales al año**. De hecho los **Códigos Civiles**, y

Un etilómetro controla la cantidad de alcohol presente en la sangre permitiendo saber, a través de una sencilla prueba, si estamos en condiciones de conducir un automóvil sin poner en riesgo la vida de nadie.

un SALVAVIDAS



Fig.2 Las señales digitales binarias solo tienen dos posibles niveles de tensión, denominados niveles lógicos 0 y 1. Al solo tener dos niveles las transmisiones son bastante inmunes al ruido eléctrico.

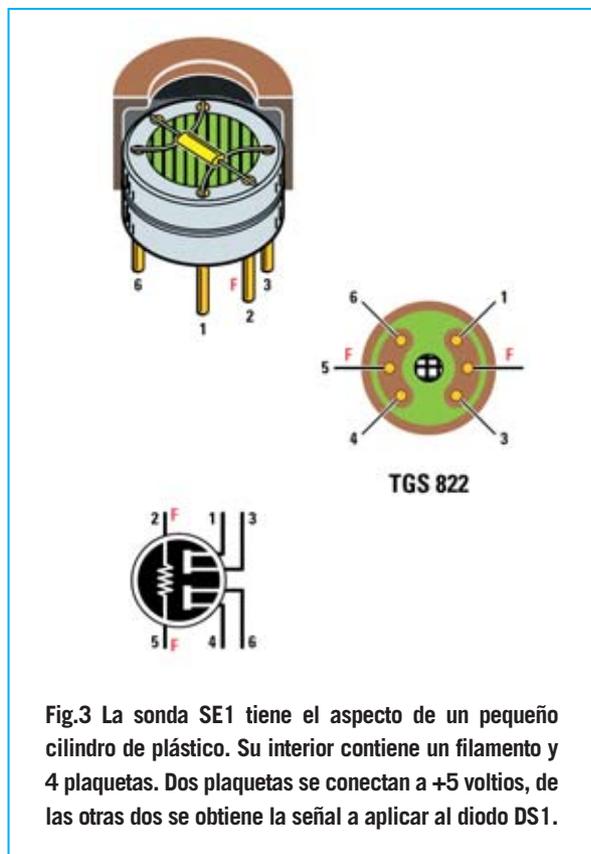


Fig.3 La sonda SE1 tiene el aspecto de un pequeño cilindro de plástico. Su interior contiene un filamento y 4 plaquetas. Dos plaquetas se conectan a +5 voltios, de las otras dos se obtiene la señal a aplicar al diodo DS1.

Como se puede apreciar en la Fig.3 la sonda se presenta como un pequeño **cilindro** de plástico que dispone de una fina **rejilla metálica**. En el lado opuesto se encuentran los **terminales (3+3)**.

Los terminales centrales (**2-5**) están conectados al **filamento** presente en el **interior** de la **cápsula**. Los terminales **1-3** se conectan a una tensión estabilizada de **+5 voltios**, mientras que los terminales **4-6** corresponden a la **salida**, por lo que se aplican al diodo **DS1** que envía la señal a la entrada **no inversora** del operacional **IC1**.

NOTA: Los terminales **1-3** y **4-6** carecen de **polaridad**, por lo que se pueden invertir sin ningún problema.

En **ausencia** de **vapor de alcohol** entre los terminales **1-3** y **4-6** hay un valor óhmico de unos **10.000-20.000 ohmios**. A medida que aumenta el porcentaje de alcohol la resistencia óhmica baja hasta **300-400 ohmios**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

En el esquema eléctrico mostrado en la Fig.4 se puede apreciar como el diodo **DS1** está conectado a la entrada **no inversora** del operacional **IC1**, un **TL.081**. Entre este terminal y masa se encuentra el condensador de poliéster **C5**, dada su conexión se **cargará** con el valor de tensión proporcionado por el diodo **DS1**.

El pulsador **P1**, conectado en paralelo a **C5**, **descarga a masa** la tensión presente en el condensador para prepararlo para la siguiente medida.

Una vez alimentada la **sonda SE1** en su filamento habrá una tensión de **1 voltio**, en ausencia de vapor de alcohol. Su valor **crecerá** proporcionalmente al **aumentar** la concentración de **alcohol**.

En la salida del operacional **IC1** hay una tensión de unos **1,3 voltios**. Esta tensión subirá hasta **4,3 voltios** en presencia de la máxima concentración de vapores de alcohol.

La señal, pasando por los diodos **DS2-DS3**, alcanza el **trimmer** de ajuste **R4**. De su cursor la señal se aplica, mediante la resistencia **R5**, al ter-

también los **Códigos Penales**, tipifican como **falta**, e incluso como **delito**, conducir con una cantidad excesiva de alcohol en sangre.

La **tasa máxima** de alcohol en sangre permitida para conducir en **España** es **0,5 gramos/litro**, los **profesionales** del volante tienen un máximo legal de **0,3 gramos/litro**. La tasa de alcohol en sangre para considerarse **borracho** es de **1 gramo/litro**, para entrar en **coma etílico** la tasa es de unos **4 gramos/litro**.

El alcohol ingerido se absorbe rápidamente, el intestino delgado se encarga de distribuirlo. La **mayor parte** se metaboliza en el **organismo**, una pequeña parte se elimina en la **orina**, en el **sudor** y en el **aire espirado**. El **etilómetro** mide precisamente la concentración de etanol presente en el aire que emitimos en cada **expiración**.

SONDA DETECTORA

Para **detectar** la presencia de **vapor alcohólico** hemos utilizado la sonda **Fígaro TGS.822** (equivalente a la **TGS.812**).

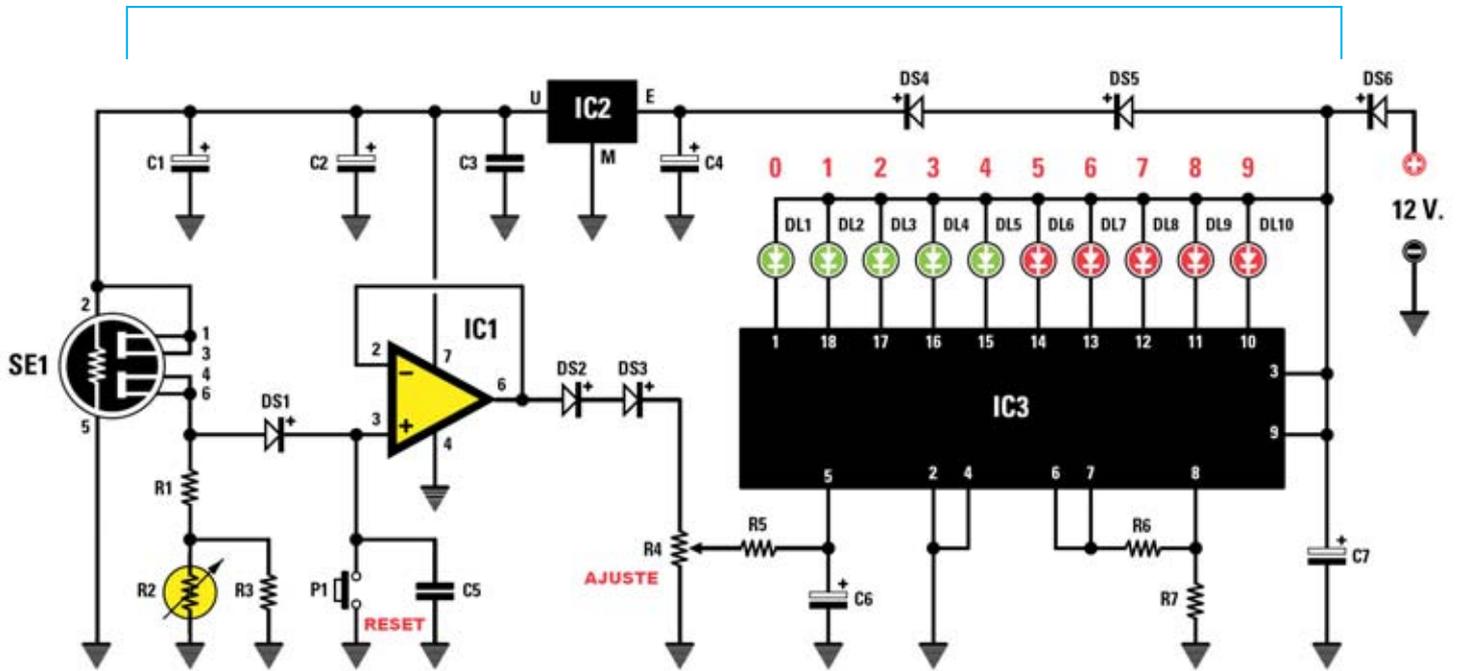


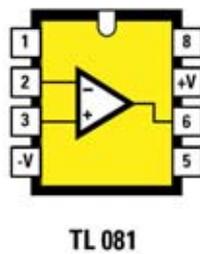
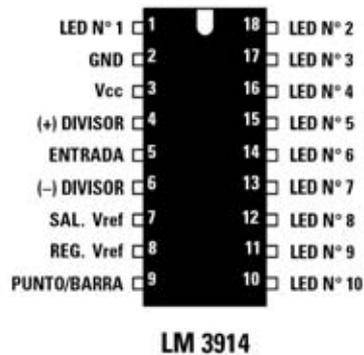
Fig.4 Esquema eléctrico completo del Etilómetro LX.1693.

LISTA DE COMPONENTES

R1 = 1.000 ohmios
 R2 = NTC 2.200 ohmios
 R3 = 5.600 ohmios
 R4 = Trimmer 10.000 ohmios
 R5 = 10.000 ohmios
 R6 = 1.200 ohmios

R7 = 680 ohmio
 C1 = 22 microF. electrolítico
 C2 = 22 microF. electrolítico
 C3 = 100.000 pF poliéster
 C4 = 22 microF. electrolítico
 C5 = 1 microF. 100V poliéster
 C6 = 47 microF. electrolítico
 C7 = 10 microF. electrolítico

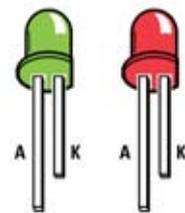
DS1-DS3 = Diodos 1N.4150
 DS4-DS6 = Diodos 1N.4007
 DL1-DL10 = Diodos LED
 IC1 = Integrado TL.081
 IC2 = Integrado L.7805
 IC3 = Integrado LM.3914
 SE1 = Sensor SE1.5 (TGS.822)
 P1 = Pulsador



TL 081



L 7805



DIODO LED

Fig.5 Conexiones del integrado LM.3914 (IC3) y del integrado TL081 (IC1), vistas desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la parte superior. El integrado IC2 (L.7805 o uA.7805) se muestra frontalmente. El terminal más largo de los diodos LED es el ánodo (A), que se conecta a la tensión de 12 voltios, mientras que el terminal más corto es el cátodo (K), que se conecta a las salidas de IC3.

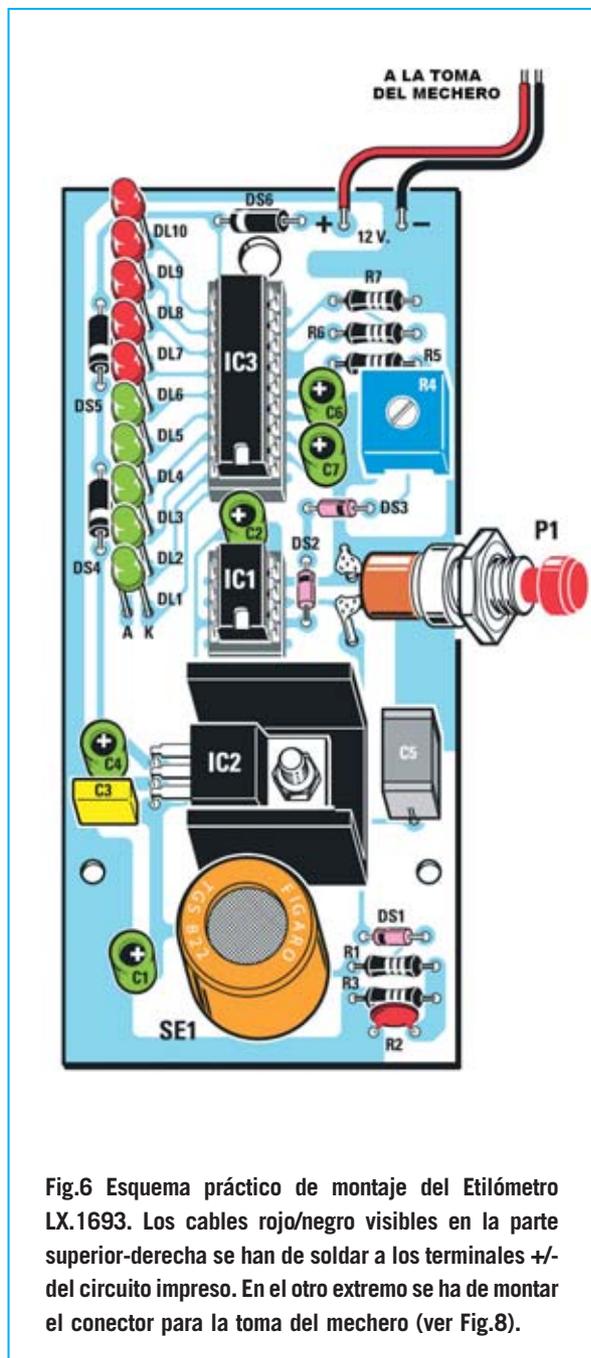


Fig.6 Esquema práctico de montaje del Etilómetro LX.1693. Los cables rojo/negro visibles en la parte superior-derecha se han de soldar a los terminales +/- del circuito impreso. En el otro extremo se ha de montar el conector para la toma del mechero (ver Fig.8).

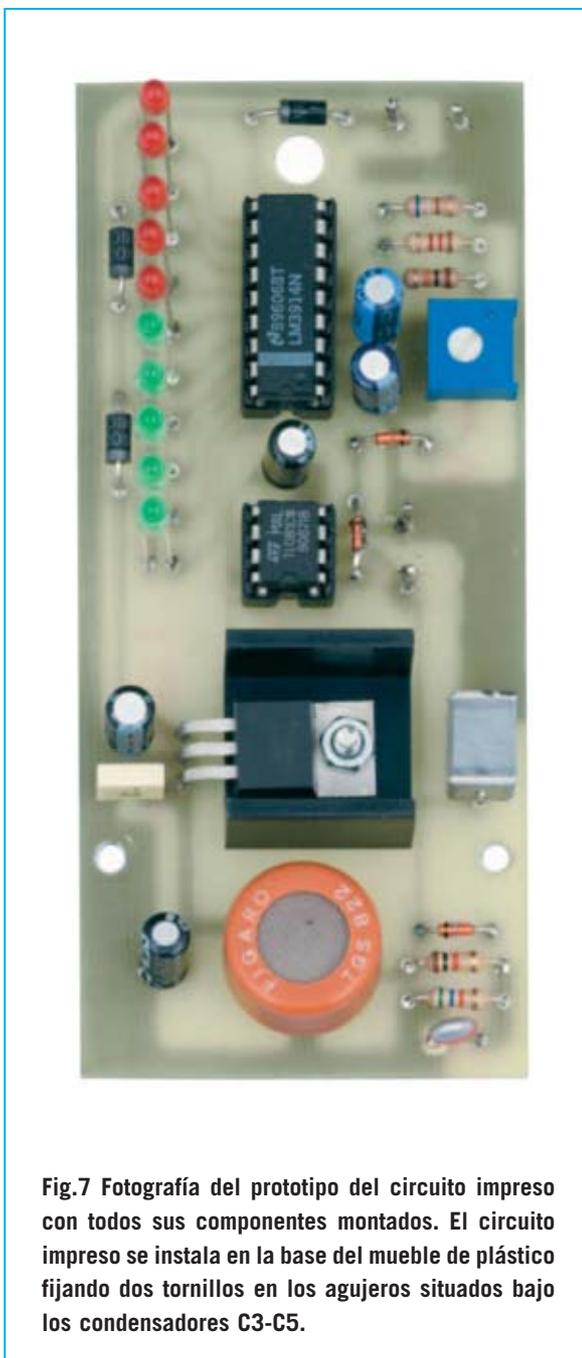


Fig.7 Fotografía del prototipo del circuito impreso con todos sus componentes montados. El circuito impreso se instala en la base del mueble de plástico fijando dos tornillos en los agujeros situados bajo los condensadores C3-C5.

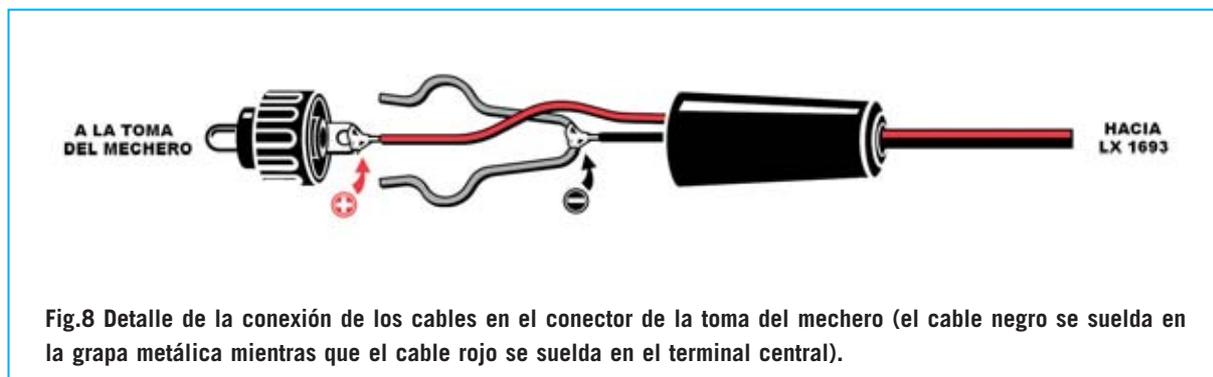


Fig.8 Detalle de la conexión de los cables en el conector de la toma del mechero (el cable negro se suelda en la grapa metálica mientras que el cable rojo se suelda en el terminal central).

minal de entrada de **IC3**, un integrado **LM.3914** utilizado como **voltímetro con diodos LED**.

El encendido de cada diodo LED (**DL2-DL10**) conectado a los terminales de salida de **IC3** indica la presencia de **0,12 gramos de alcohol** por cada **litro de sangre**. Así el último diodo LED (**DL10**) corresponde a **1,08 gramos por litro**.

Los **4 diodos LED verdes DL2-DL5** indican una cantidad de alcohol **tolerada** en la mayoría de las normativas internacionales. El **primer diodo LED rojo (DL6)** señala un valor de **0,6 gramos por litro**, valor que supera el máximo permitido de 0,5 gramos por litro (todos los valores se muestra en la **Tabla N°1**).

Como se puede observar el **último diodo LED rojo (DL10)** corresponde a una cantidad de alcohol igual al **doble de la tasa máxima permitida**.

TABLA N°1

Valores en gramos por litro

LED DL1 verde = Encendido
LED DL2 verde = 0,12 g x litro
LED DL3 verde = 0,24 g x litro
LED DL4 verde = 0,36 g x litro
LED DL5 verde = 0,48 g x litro

LED DL6 rojo = 0,60 g x litro
LED DL7 rojo = 0,72 g x litro
LED DL8 rojo = 0,84 g x litro
LED DL9 rojo = 0,96 g x litro
LED DL10 rojo = 1,08 g x litro

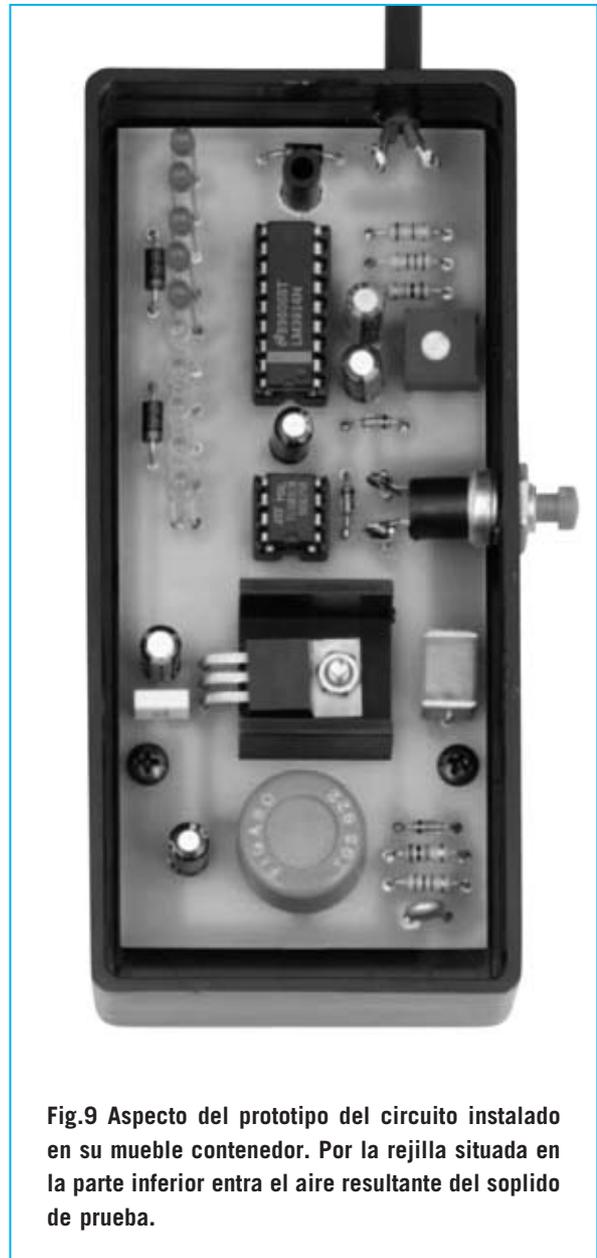


Fig.9 Aspecto del prototipo del circuito instalado en su mueble contenedor. Por la rejilla situada en la parte inferior entra el aire resultante del soplido de prueba.

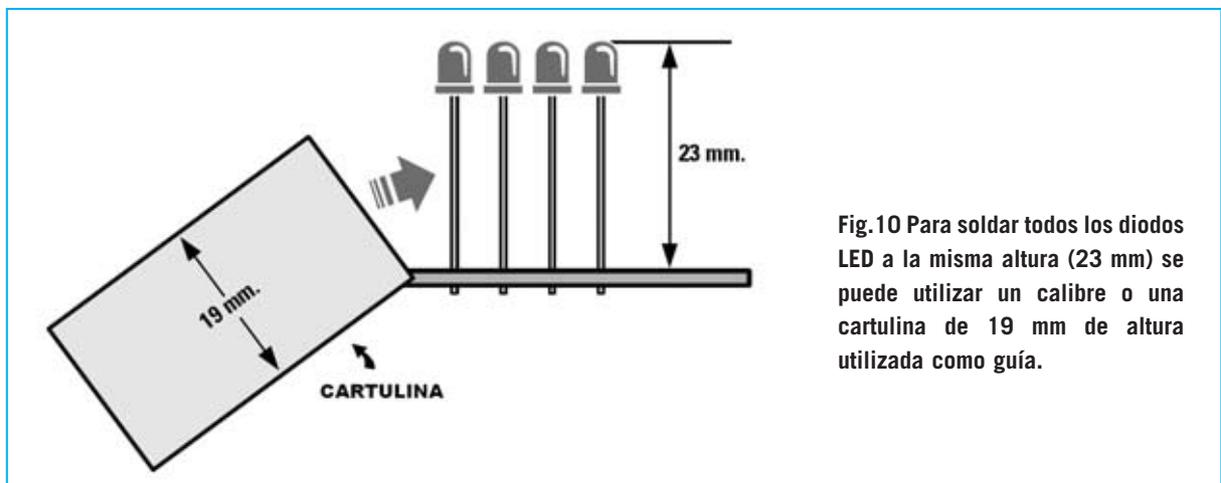


Fig.10 Para soldar todos los diodos LED a la misma altura (23 mm) se puede utilizar un calibre o una cartulina de 19 mm de altura utilizada como guía.

NOTA: Como se puede apreciar en correspondencia con el **último** diodo LED **verde (DL5)** se alcanza una tasa de **0,48 g x litro**, mientras que en correspondencia con el **primer** diodo LED **rojo (DL6)** se alcanzan **0,6 g x litro**. Estos valores son válidos con el **trimmer R4 ajustado** y si soplamos sobre la rejilla del mueble a una **distancia** no superior a **2 cm**.

El Etilómetro funciona con una tensión continua de **12 voltios** que se obtiene de la toma del **mechero** del automóvil.

El integrado **TL.081** y el sensor **SE.1** precisan para su funcionamiento una tensión **estabilizada** de **5 voltios** que se obtiene de la salida del integrado **uA.7805 (IC2)**.

Los diodos **DS4-DS5-DS6**, tipo **1N.4004** o **1N.4007**, conectados en serie al terminal de entrada de **IC2**, sirven para **reducir** la tensión unos **2,5 voltios**.

El último diodo (**DS6**) también se utiliza para **proteger** el integrado **IC3** de eventuales **picos negativos** generados por la **instalación eléctrica** del **automóvil**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

En la Fig.6 se muestra el esquema de montaje práctico del **Etilómetro**, su realización es muy sencilla.

El montaje del circuito **LX.1693** puede comenzar con la instalación de los **zócalos** para los integrados **IC1** e **IC3**.

A continuación se pueden montar las **resistencias**, prestando especial atención a la **NTC**, ya que su encapsulado es similar al de un condensador cerámico. Bajo la resistencia **R5** se instala el **trimmer** de ajuste **R4**.

Realizada esta operación se puede proceder al montaje de los **tres diodos** con cuerpo de **vidrio (DS1-DS2-DS3)**, orientando sus franjas de referencia tal como se muestra en el esquema de montaje práctico (ver Fig.6). Acto seguido, y respetando también la orientación de sus franjas de referencia, hay que montar los **tres diodos** con cuerpo de **plástico (DS4-DS5-DS6)**.

Es el momento de instalar los **condensadores de poliéster, C3** (100.000 pF) y **C5** (1 microfaradio), y, a continuación, los **condensadores electrolíticos**, respetando en este caso la polaridad de sus terminales.

Llegado este punto hay que instalar, en sus correspondientes zócalos, los **integrados IC1** e **IC3**, orientando sus muescas de referencia en forma de **U** tal como se indica en el esquema de montaje práctico.

El integrado estabilizador **IC2** se monta doblando sus terminales en forma de **L** e instalando bajo su cuerpo la pequeña **aleta de refrigeración** incluida en el kit.

Ahora hay que montar los **diodos LED**, orientando el terminal más corto (**cátodo**) hacia los integrados **IC1-IC3**. Para que sus cabezas sobresalgan adecuadamente del panel del mueble han de sobresalir **23 mm** de la base del **circuito impreso** (ver Fig.10).

Para que queden todos a la misma altura se puede utilizar un **calibre**. En caso de no disponer de esta herramienta se puede recortar una **cartulina** con **19 mm** de altura e insertarla provisionalmente entre los dos terminales de cada diodo LED.

En la parte inferior del circuito impreso hay que montar el **sensor TGS.822** (o **TGS.813**). Dado el diseño del impreso se puede orientar en cualquier sentido ya que el filamento está en los terminales centrales.

Los últimos componentes a montar son los **terminales tipo pin** utilizados para conectar los cables de **alimentación** y el pulsador **P1**.

Una vez realizado el montaje de los componentes del impreso hay que instalarlo en el **mueble contenedor** utilizando los **dos tornillos** incluidos en el kit.

A los dos **terminales +/-** situados en la parte superior-derecha del impreso hay que conectar los **12 voltios** de alimentación. Para realizar esta operación hay que utilizar un conector para la toma del **mechero** con dos cables, cable **rojo** al terminal **+** y cable **negro** al terminal **-** (ver Fig.8).

Para completar la instalación hay que bloquear lateralmente en el mueble el **pulsador P1** y soldarlo a los terminales tipo pin soldados anteriormente en el impreso.

Es el momento de **cerrar el mueble**, controlando que la cabeza de todos los diodos LED sobresalga adecuadamente.

AJUSTE

Una vez terminado el montaje del etilómetro hay que **ajustar** el **trimmer R4**, operación muy sencilla de realizar.

Después de **encender** el etilómetro hay que **esperar unos segundos** para que el filamento del sensor **SE1** alcance su temperatura de trabajo.

A continuación hay que **mantener presionado** el pulsador **P1** y girar el cursor del **trimmer R4** hasta que se enciendan **todos los diodos LED**. Después hay que **liberar** el **pulsador**, al hacerlo **únicamente** se enciende el diodo LED señalizador de encendido (**DL1**).

Ya se puede utilizar el etilómetro para realizar medidas. Los diodos LED **DL2-DL10** se encenderán en función de los **gramos de alcohol** presentes en la **sangre** al soplar sobre la rejilla (ver **Tabla N°1**).

PRUEBA de FUNCIONAMIENTO

Para **verificar** el funcionamiento del dispositivo hay que realizar las operaciones que indicamos a continuación.

- Coger **dos vasos** y disponerlos tal como se muestra en la Fig.11. El vaso situado a la **derecha** hay que llenarlo con **agua** hasta **3/4** de su capacidad. Los dos vasos han mantener en equilibrio el mueble del etilómetro.
- En el **vaso** situado a la **derecha** hay que echar una **cucharada de alcohol** de **96%**, es decir el comúnmente utilizado para desinfectar heridas.
- Ahora hay que coger el **etilómetro** y, una vez alimentado con una tensión de **12 voltios**, hay que esperar algunos segundos para permitir que el filamento del sensor se caliente. Si además del diodo

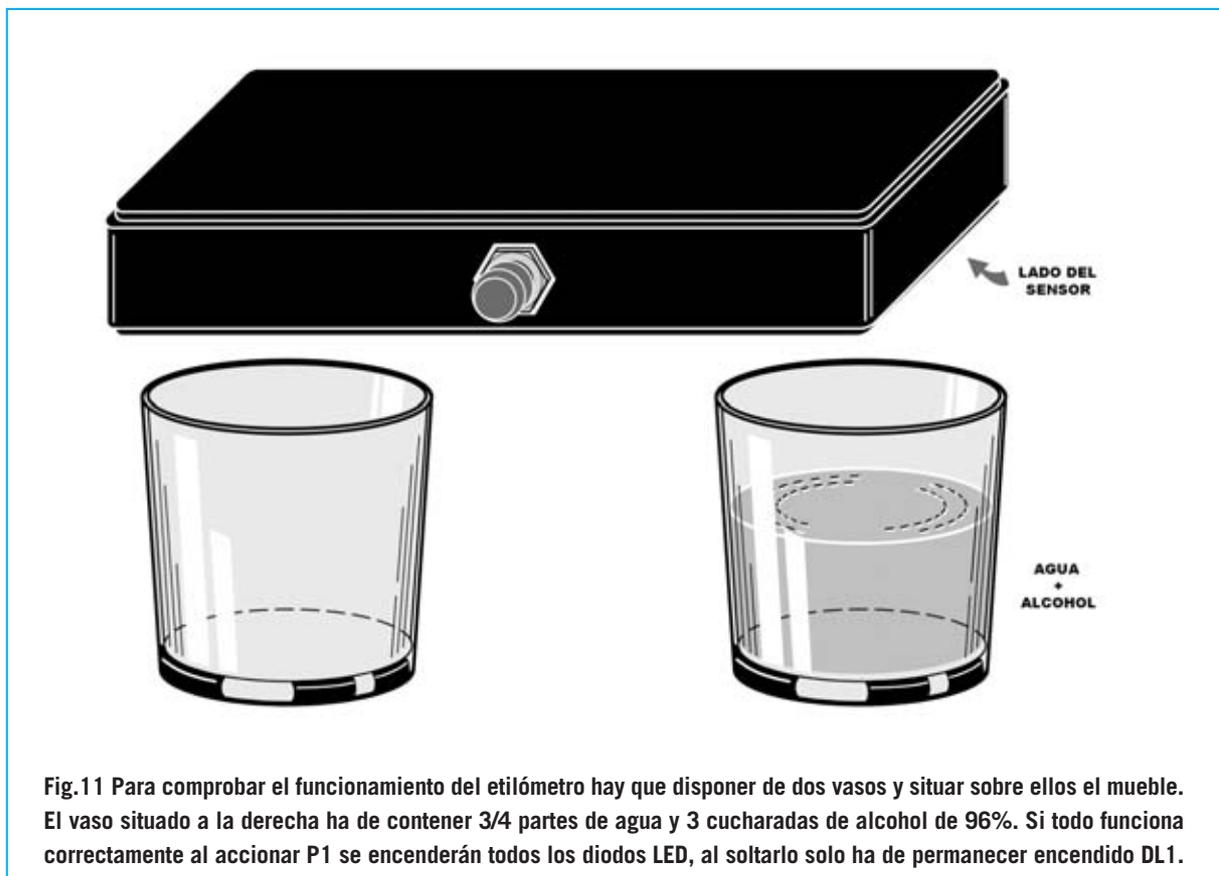


Fig.11 Para comprobar el funcionamiento del etilómetro hay que disponer de dos vasos y situar sobre ellos el mueble. El vaso situado a la derecha ha de contener 3/4 partes de agua y 3 cucharadas de alcohol de 96%. Si todo funciona correctamente al accionar P1 se encenderán todos los diodos LED, al soltarlo solo ha de permanecer encendido DL1.

LED verde **DL1** se encienden **otros diodos** hay que presionar el **pulsador P1** para borrar la lectura, así solo quedará encendido el LED verde **DL1**.

- Sobre el **vaso** de la **derecha** hay que situar la **rejilla** del mueble. Se encenderán todos los **diodos LED verdes** y **2 diodos rojos (DL6-DL7)**.

- **Separar** el etilómetro de los vasos y presionar el **pulsador P1**, se encenderán todos los diodos LED. En cuanto se **libere** el **pulsador** se encenderá únicamente el diodo LED señalizador de encendido (**DL1**).

- A continuación hay que añadir una **segunda cucharada** de **alcohol de 96%** y volver a poner el mueble sobre los vasos con la **rejilla** posicionada sobre el **vaso** situado a la **derecha**. Además de los **4 diodos LED verdes** se encenderán **3 diodos LED rojos**.

- **Separar** nuevamente el etilómetro de los vasos y presionar el **pulsador P1**, se encenderán todos los diodos LED. En cuanto se **libere** el **pulsador** se encenderá únicamente el diodo LED señalizador de encendido (**DL1**).

- Añadir una **tercera cucharada** de **alcohol de 96%** y volver a poner el mueble sobre los vasos con la **rejilla** posicionada sobre el **vaso** situado a la **derecha**. Además de los **4 diodos LED verdes** se encenderán **4-5 diodos LED rojos**.

El número de diodos LED que se encienden puede variar en función del **tamaño** de los **vasos**, de la **cantidad de agua** y de la **distancia** del mueble con respecto al vaso situado a la derecha.

CONTROL DIRECTO

Para estar seguros de que las medidas indicadas son correctas hemos pedido **colaboración** a **Tráfico**, que ha aceptado de forma excelente nuestra iniciativa.

En los **tests de alcoholemia** efectuados por un **coche patrulla** se les pedía a las personas que soplasen tanto por el dispositivo que utilizan los agentes como en el **Etilómetro LX.1693** para verificar si coincidían las mediciones.

Ciertamente verificamos la **exactitud** del instrumento. Tras **innumerables medidas** se confirmó la **tolerancia** teórica del **5%**, debida a la tolerancia de los componentes.

Durante el control realizado por los agentes de Tráfico un gran número de personas, sobre todo **jóvenes**, presentó **tasas alcohólicas superiores** a **0,9 gramos por litro**, tasas indicadoras de estado de **embriaguez** y, por supuesto, **sancionables**.

UTILIZACIÓN

Para controlar si se ha bebido en exceso hay que **soplar frontalmente** sobre la **rejilla** del panel del mueble, manteniendo la **boca** separada a una distancia de unos **2 cm**.

Presionar durante un **instante** el pulsador **P1**. Si además de los diodos LED verdes DL1-DL2-DL3-DL4-DL5 se encienden algunos **diodos LED rojos** habéis **superado** el **límite legal** y **no** estáis en condiciones de **conducir**.

Es muy conveniente llevar un etilómetro en el **coche**. Cuando se supere el límite de **0,5 gramos por litro** hay muchas opciones: Si vais acompañados puede **conducir otra persona**, en caso contrario se puede utilizar el **transporte público** o un **taxi** ... o coger el coche **más tarde** cuando los efectos del **alcohol** se **hayan disipado**.

Sin duda controlar que estamos en condiciones de conducir un automóvil puede evitar más de un "susto" serio. Realmente, en las circunstancias actuales, un **etilómetro** es un auténtico **salvavidas**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1693: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Etilómetro** (ver Fig.6), incluyendo los **3 integrados**, **aleta** de refrigeración para **IC2**, circuito impreso, **10 diodos LED**, **sensor SE1.5**, conector para el mechero del coche (ver Fig.8) y el mueble de plástico perforado **MOX04X** (ver Fig.9).....51,11 €
LX.1693: Circuito impreso4,74 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.



Electromedicina

MAGNETOTERAPIA BF a 100 GAUSS

Hace ya algún tiempo algunos especialistas, médicos y fisioterapeutas nos hicieron llegar su anhelo de un dispositivo de Magnetoterapia más versátil que nuestra LX.1146. Tras un arduo desarrollo basado en las necesidades planteadas por los propios profesionales por fin podemos presentar un dispositivo capaz de proporcionar un campo electromagnético de hasta 100 gauss. Como todos nuestros dispositivos de Electromedicina ha sido desarrollado con la supervisión de los más prestigiosos especialistas, ofreciendo además una excelente relación calidad-precio.

Entre los efectos biológicos ampliamente demostrados y considerados más útiles desde un punto de vista médico la **magnetoterapia de baja frecuencia** tiene las siguientes aplicaciones para las cuales a **Magnetoterapia LX.1680-81** ofrece una excelente aportación en sus tratamientos

- ❖ **ANTI-INFLAMATORIO** Activa un proceso de vasodilatación provocando la consiguiente llegada de sustancias útiles para la curación de la zona inflamada
- ❖ **NEOANGIOGÉNICO** Fortalece las paredes de los vasos sanguíneos.
- ❖ **REGENERACIÓN DE TEJIDOS** Acelera el proceso regenerativo en grandes heridas
- ❖ **OXIGENACIÓN DE TEJIDOS** Atrae, como un imán, el hierro presente en la hemoglobina de la sangre llevando oxígeno hacia los tejidos doloridos.
- ❖ **ACELERACIÓN DE LA OSIFICACIÓN EN FRACTURAS** La magnetoterapia tiene la gran cualidad de favorecer la osificación en caso de roturas
- ❖ **OSTEOPOROSIS** En este caso también favorece la deposición de calcio en los huesos de las personas que tienen que estar mucho tiempo en cama.

CARACTERÍSTICAS

Alimentación 230 voltios 50 Hz
 Tiempo máximo ajuste 90 minutos
 Frecuencia de aplicación 5 a 100 Hz
 Pasos entre frecuencias 1 Hz
 Potencia campo magnético 5 a 100 gauss
 Medidor de intensidad del campo magnético
 Medidor de polaridad del campo magnético
 Display LCD con 16 caracteres
 Dos canales de salida independientes

ELECTRÓNICA
 NUEVA



APLICACIONES PRÁCTICAS

Hoy queremos hablar sobre las fotorresistencias, los componentes electrónicos que varían su resistencia eléctrica en función de la cantidad de luz que incide sobre ellas. En este artículo se exponen varios esquemas eléctricos con diversas aplicaciones, verificados con exhaustivas pruebas y ciertamente originales, muy difíciles de encontrar en libros y revistas. Quienes no conozcan todavía estos componentes descubrirán su utilidad y la sencillez de diseño de circuitos de aplicación.

No todo el mundo conoce que las **fotorresistencias** son componentes electrónicos **sensibles a la luz** compuestos por un soporte de **sulfuro** o **seleniuro de cadmio**.

En los esquemas eléctricos las **fotorresistencias** se representan gráficamente con el **símbolo** de una resistencia encerrada en un pequeño círculo sobre el que inciden varias flechas (ver Fig.5).

Las **características generales** de estos componentes son las siguientes:

Potencia disipada de 50 a 200 mW
Tensión de trabajo de 5 a 150 voltios
Temperatura de trabajo .. de -30°C a +70°C
Resistencia (oscuridad) .. de 5 a 100 Megaohmios
Resistencia (luz) de 50 a 500 ohmios

Como se puede observar la **resistencia óhmica** de las fotorresistencias **varía** enormemente al **variar la luz** que incide sobre ellas, pudiendo variar desde algunas **decenas de ohmios** al exponerlas a **plena luz** a algunas **decenas de megaohmios** cuando se encuentran en una **oscuridad absoluta**.

Generalmente se suelen encontrar **pocos** circuitos de aplicación que utilicen fotorresistencias. Cuando se quiere realizar un circuito que **excite un relé** en la **oscuridad** y lo **desexcite** en presencia de **luz** se suelen utilizar esquemas similares al que hemos reproducido en la **Fig.2**. En este esquema la **fotorresistencia** se conecta entre la **Base** de un **transistor NPN** y **masa**. Puesto que la fotorresistencia presenta en la **oscuridad** una elevada resistencia óhmica ajustando el **trimmer R1** se puede establecer el

valor adecuado para poner en **conducción** el **transistor NPN**, que procederá a **excitar** el **relé**.

Cuando incide **luz** sobre la fotorresistencia esta presenta una baja resistencia óhmica cortocircuitando a **masa** la **Base** del transistor **TR1**. Al no conducir el transistor el **relé no se excita**.

En cambio, si se precisa un circuito que **excite** un **relé** en presencia de **luz** y lo **desexcite** en la **oscuridad** se suele utilizar un circuito similar al mostrado en la **Fig.3**. En este caso la **fotorresistencia** se conecta entre la **Base** de un **transistor NPN** y la tensión de **alimentación**.

Cuando incide **luz** sobre la fotorresistencia esta presenta una baja resistencia óhmica que hace

Existen muchos circuitos en los que el relé se excita en la oscuridad y se desexcita en presencia de luz, en otros el relé se excita con luz y se desexcita en la oscuridad. Obviamente surge inmediatamente la cuestión sobre el **tipo de circuito** que **interesa utilizar**, hecho que queda determinado por el **tipo de aplicación** que se le quiera dar.

En efecto, hay circuitos más indicados para ser utilizados como **interruptores crepusculares**, otros se pueden utilizar para **encender automáticamente** las **luces del automóvil** cuando la luz ambiental es muy tenue.

También pueden ser utilizados como **sistema anti-roboto** instalando una pequeña bombilla o un diodo LED blanco de forma que la luz incida so-

con **FOTORRESISTENCIAS**

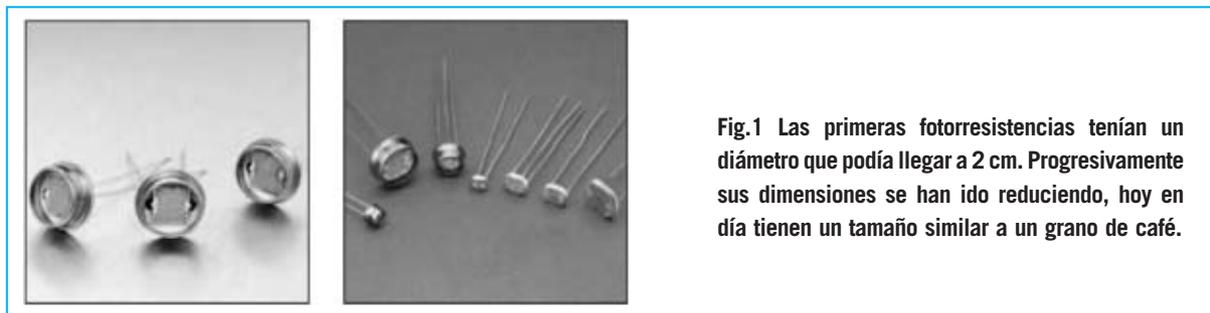


Fig.1 Las primeras fotorresistencias tenían un diámetro que podía llegar a 2 cm. Progresivamente sus dimensiones se han ido reduciendo, hoy en día tienen un tamaño similar a un grano de café.

llegar una tensión positiva a la **Base** del transistor **TR1**, poniéndolo en conducción y **excitando** el **relé**. En la **oscuridad** la fotorresistencia presenta una elevada resistencia óhmica, lo que provoca que la tensión positiva no logre polarizar la **Base** del transistor **TR1**, que al no entrar en conducción **no excita el relé** conectado a su **Colector**.

Los esquemas mostrados en las Figs.2-3 son **muy elementales**. De hecho regulando el **trimmer R1** en un **punto crítico** el **relé vibrará sin parar**, ya que estos circuitos no controlan la **histéresis** que se produce en las transiciones de estado del relé. En los esquemas que nosotros proponemos esto **no** se produce.

bre la fotorresistencia y al pasar una persona se **interrumpa** el **haz luminoso** y suene una **sirena**.

Otra aplicación consiste en un circuito utilizado para **aparcar** el automóvil en **garajes con poca iluminación**. La luz del coche al incidir sobre la fotorresistencia excitará un relé que, a su vez, enciende una lámpara que permanece en este estado después de haber apagado las luces del coche. Una vez que hemos salido del garaje el relé se desexcita accionando un pulsador que apagará automáticamente la lámpara del garaje.

Hemos desarrollado todos estos circuitos, que presentamos en este y en próximos números, **verificando exhaustivamente su funcionamiento**. Además resultan realmente **muy económicos**.

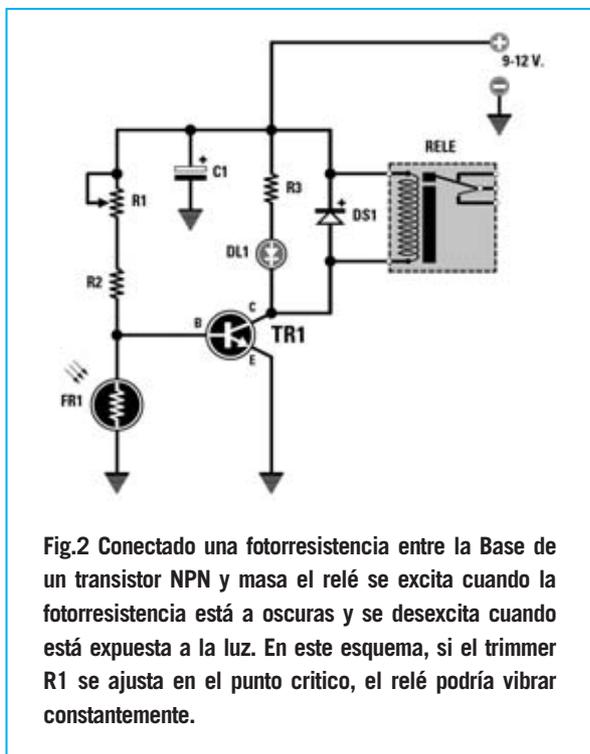


Fig.2 Conectado una fotorresistencia entre la Base de un transistor NPN y masa el relé se excita cuando la fotorresistencia está a oscuras y se desexcita cuando está expuesta a la luz. En este esquema, si el trimmer R1 se ajusta en el punto crítico, el relé podría vibrar constantemente.

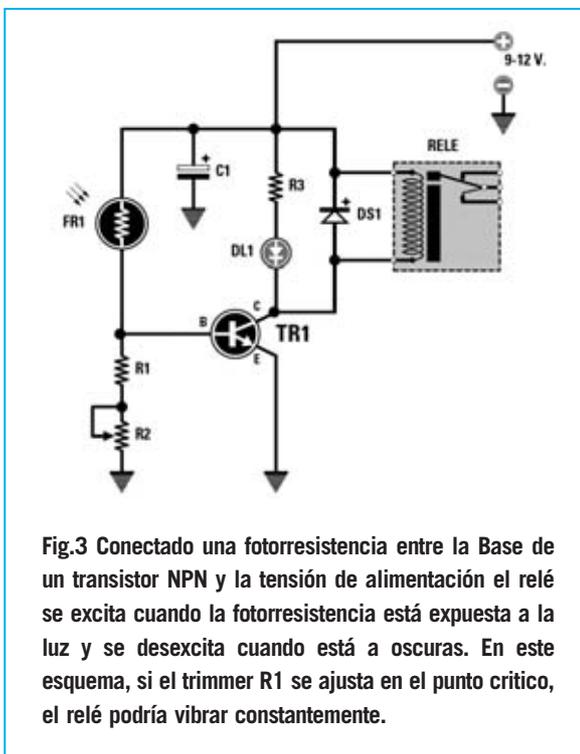


Fig.3 Conectado una fotorresistencia entre la Base de un transistor NPN y la tensión de alimentación el relé se excita cuando la fotorresistencia está expuesta a la luz y se desexcita cuando está a oscuras. En este esquema, si el trimmer R1 se ajusta en el punto crítico, el relé podría vibrar constantemente.

RELÉ activado por OSCURIDAD con TRANSISTORES (LX.5061)

Sabiendo que una fotorresistencia presenta una resistencia de unos **50-500 ohmios** cuando está expuesta a la **luz** y que en la **oscuridad** su resistencia sube por encima de **5 megaohmios** basta con conectarla entre la **Base** de un **transistor NPN** y **masa** para hacer excitar un relé cuando esté expuesta a la **oscuridad** (ver Fig.4). Cuando sobre la fotorresistencia **no** incide ninguna **luz** su alta resistencia óhmica provoca que en la **Base** del transistor **TR1** haya una tensión de unos **4 voltios**, tensión suficiente para ponerlo en **conducción**.

En estas condiciones el transistor **TR1** polariza la **Base** del transistor **TR2**, que también se pone en **conducción excitando** el relé y provocando el **encendido** del diodo LED **DL1**.

Cuando **incide luz** sobre la fotorresistencia su resistencia óhmica cae por debajo de **500 ohmios**. En estas condiciones en la **Base** del transistor **TR1** hay una tensión de unos **0,5 voltios**, por lo que **no** entra en **conducción**. **Tampoco** el transistor **TR2** entra en conducción, como consecuencia el **relé no se excita** y el diodo LED **DL1** permanece **apagado**.

Para **ajustar** el trimmer **R1** es aconsejable **cubrir** la **fotorresistencia** con la capucha de un bolígrafo y girar lentamente el **cursor** del trimmer **R1** hasta hacer **encender** el diodo LED **DL1**. Al quitar la capucha el diodo LED se apagará.

En la Fig.6 se muestra el esquema de montaje práctico del circuito. Cuando se realice la instalación de los componentes hay que tener presente que tanto la **franja** de referencia del diodo **DS1** como la parte **plana** de los transistores **TR1-TR2** han de orientarse hacia la **izquierda**.

La **clema** de **2 polos** se utiliza para aplicar la tensión de **alimentación (12 voltios)**, mientras que la **clema** de **3 polos** está asociada a los **contactos** del relé.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.5061: Precio de todos los componentes mostrados en la Fig.6, incluyendo circuito impreso perforado y serigrafiado17,00 €

LX.5061: Circuito impreso2,55 €

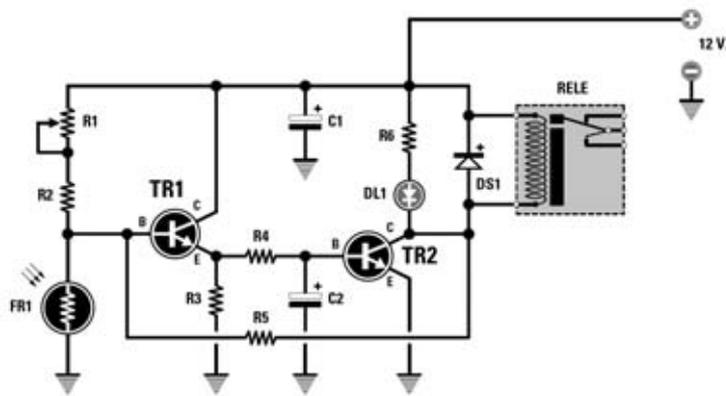


Fig.4 Esquema eléctrico del circuito LX.5061.

LISTA DE COMPONENTES LX.5061

- R1 = Trimmer 100.000 ohmios
- R2 = 10.000 ohmios 1/4 vatio
- R3 = 47.000 ohmios 1/4 vatio
- R4 = 1.000 ohmios 1/4 vatio
- R5 = 330.000 ohmios 1/4 vatio
- R6 = 1.000 ohmios 1/4 vatio
- C1 = 100 microF. electrolítico
- C2 = 100 microF. electrolítico
- DL1 = Diodo LED
- DS1 = Diodo 1N.4007
- FR1 = Fotorresistencia
- TR1 = Transistor NPN BC.547
- TR2 = Transistor NPN BC.547
- RELÉ = 12 voltios 1 circuito

Fig.5 Símbolo eléctrico de la fotorresistencia y conexiones del transistor BC.547, vistas desde abajo. Al montar los diodos LED hay que respetar la polaridad de sus terminales.

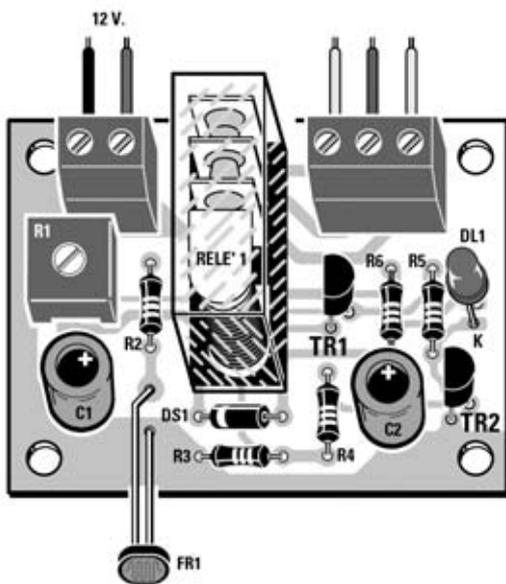
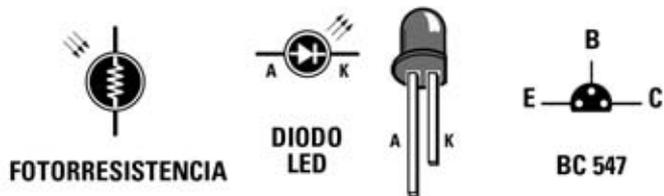


Fig.6 Esquema práctico de montaje del circuito LX.5061. Al montar los transistores hay que separarlos ligeramente de la superficie del circuito impreso. El terminal más corto del diodo LED (cátodo) ha de orientarse hacia el transistor TR2.

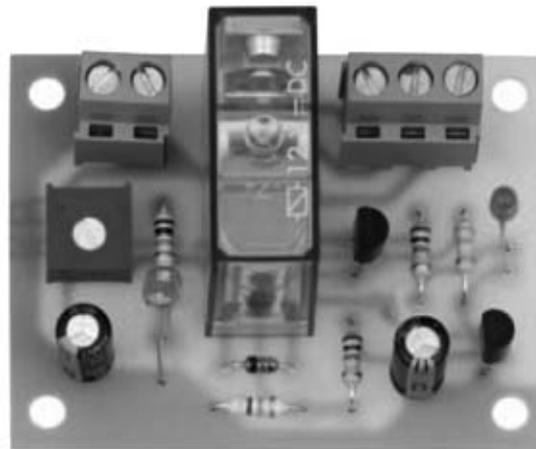


Fig.7 Fotografía del prototipo del circuito que excita un relé en la oscuridad. Es conveniente instalar el circuito en un pequeño mueble contenedor que disponga de un pequeño orificio para que la luz incida sobre la fotorresistencia.

RELÉ activado por LUZ con un OPERACIONAL (LX.5062)

El circuito mostrado en la Fig.8 **excita el relé** cuando sobre la fotorresistencia **FR1** incide **luz** y **no lo excita** cuando la fotorresistencia está a **oscuras**.

Como se puede observar la **fotorresistencia** está conectada entre la tensión de **12 voltios** y la **entrada inversora** del operacional **IC1**, un **uA.748** (también se puede utilizar un **TL.081**).

Como ya sabemos cuando incide **luz** sobre la fotorresistencia presenta una **baja resistencia óhmica**. En este caso aplica a la entrada inversora una tensión positiva de **12 voltios** y, como consecuencia, en la **salida** hay una **tensión negativa** que polariza la **Base** del transistor PNP **TR1**.

El transistor **TR1** entra en **conducción excitando** el **relé** que, como se puede apreciar, está conectado entre el **Colector** y **masa**.

La sensibilidad del circuito se **ajusta** actuando sobre el cursor del **trimmer R1** conectado en serie a la fotorresistencia. Normalmente este trimmer se ajusta en **presencia de luz** hasta hacer **encender** el **diodo LED** y **excitar** el **relé**, cuando

la **luz no incide** sobre la fotorresistencia el diodo LED se **apaga** y el relé se **desexcita**.

El circuito funciona con una tensión positiva de **12 voltios** que se puede obtener cualquier **alimentador estabilizado**. El alimentador puede instalarse dentro del mismo mueble contenedor que el circuito.

Al montar los componentes en el circuito impreso (ver Fig.9) hay que prestar especial atención en orientar adecuadamente la **franja** de referencia del diodo **DS1**, el **lado plano** de **TR1** y la **muesca** de referencia en forma de **U** de **IC1**.

La **clema de 2 polos** se utiliza para aplicar la tensión de **alimentación (12 voltios)**, mientras que la **clema de 3 polos** está asociada a los **contactos del relé**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.5062: Precio de todos los componentes mostrados en la Fig.9, incluyendo circuito impreso perforado y serigrafiado.....18,79 €
LX.5062: Circuito impreso3,30 €

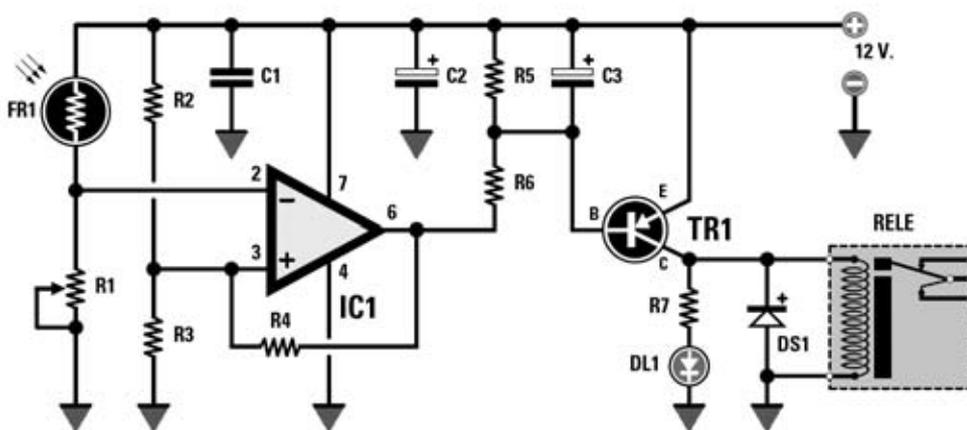


Fig.8 Esquema eléctrico del circuito LX.5062. En este caso se excita el relé en presencia de luz.

LISTA DE COMPONENTES LX.5062

R1 = Trimmer 10.000 ohmios
 R2 = 12.000 ohmios 1/4 vatio
 R3 = 22.000 ohmios 1/4 vatio
 R4 = 1 Megaohmio 1/4 vatio

R5 = 10.000 ohmios 1/4 vatio
 R6 = 10.000 ohmios 1/4 vatio
 R7 = 1.000 ohmios 1/4 vatio
 C1 = 100.000 pF poliéster
 C2 = 100 microF. electrolítico
 C3 = 100 microF. electrolítico

DS1 = Diodo 1N.4007
 DL1 = Diodo LED
 FR1 = Fotorresistencia
 IC1 = Integrado uA.748
 TR1 = Transistor PNP BC.213B
 RELÉ = 12 voltios 1 circuito

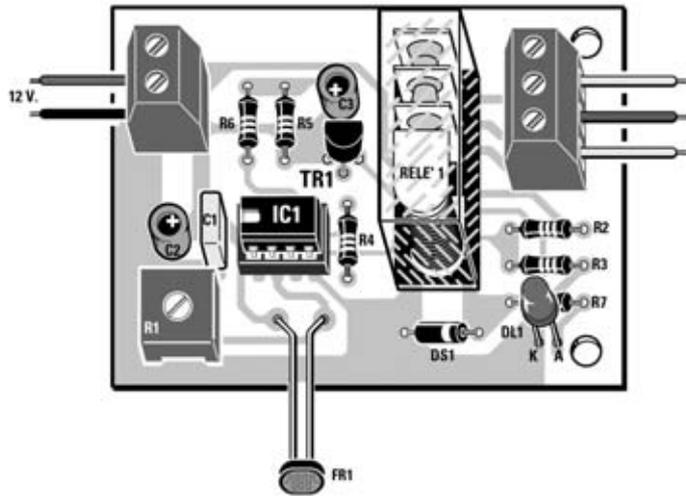


Fig.9 Esquema práctico de montaje del circuito LX.5062. El integrado IC1 ha de instalarse orientando su muesca de referencia en forma de U hacia la izquierda. La parte plana del transistor TR1 se orienta hacia el condensador C3.

Fig.10 Fotografía del prototipo del circuito LX.5062 con todos sus componentes montados. La fotorresistencia FR1 puede montarse directamente en el impreso o instalarse a distancia y conectarse a través de cables.

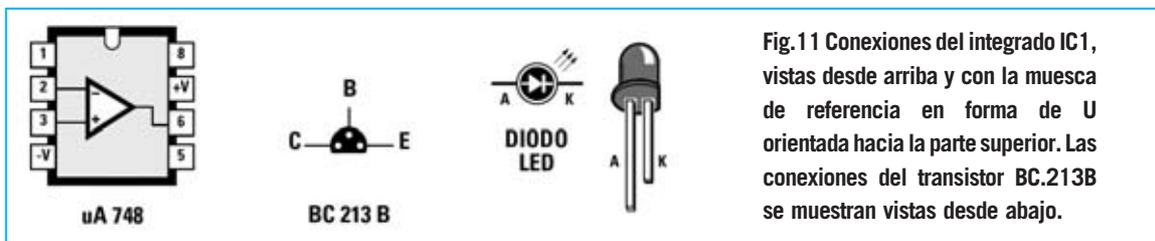
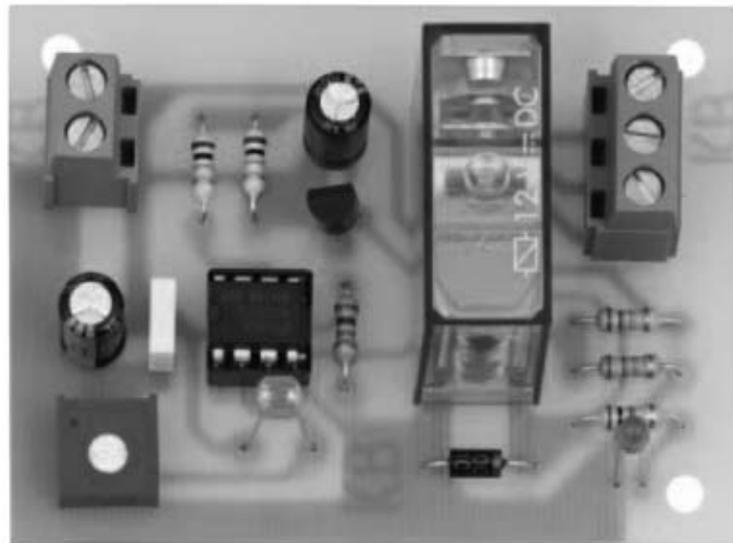


Fig.11 Conexiones del integrado IC1, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la parte superior. Las conexiones del transistor BC.213B se muestran vistas desde abajo.

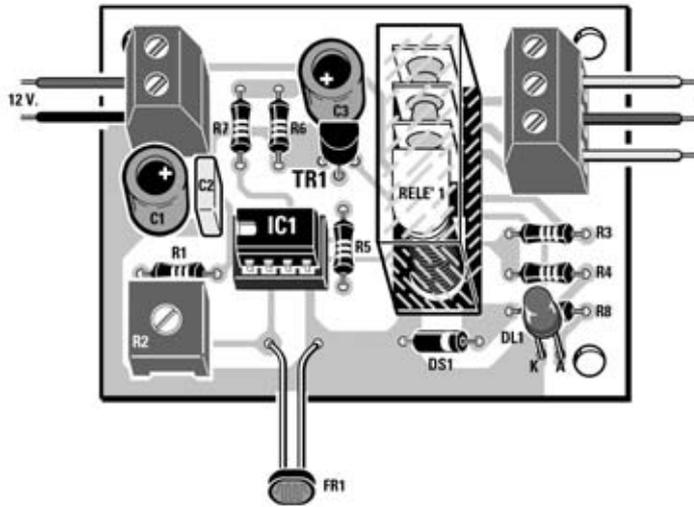


Fig.13 Esquema práctico de montaje del circuito LX.5063. El integrado IC1 ha de instalarse orientando su muesca de referencia en forma de U hacia la izquierda. La parte plana del transistor TR1 se orienta hacia el condensador C3.

Fig.14 Fotografía del prototipo del circuito LX.5062 con todos sus componentes montados. Es aconsejable instalar el circuito en un pequeño mueble contenedor que disponga de un pequeño orificio para que la luz incida sobre la fotorresistencia.

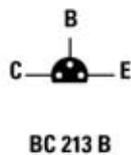
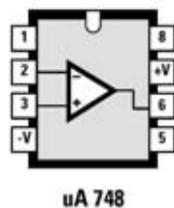
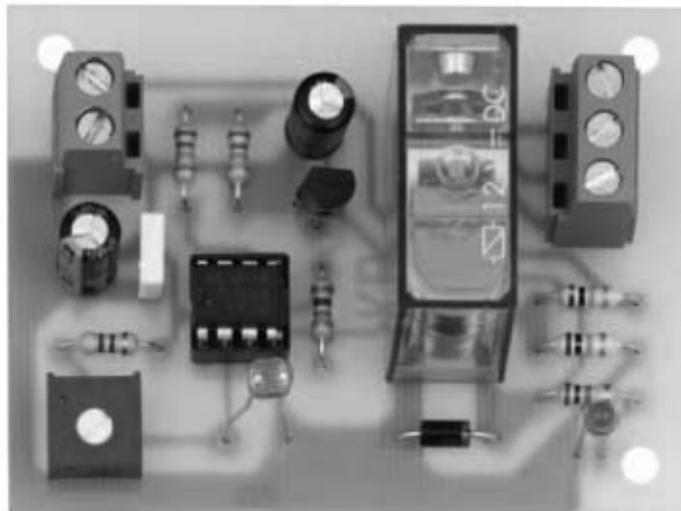


Fig.15 Conexiones del integrado IC1, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la parte superior. Las conexiones del transistor BC.213B se muestran vistas desde abajo.

DOS UMBRALES VARIABLES con OPERACIONALES (LX.5064)

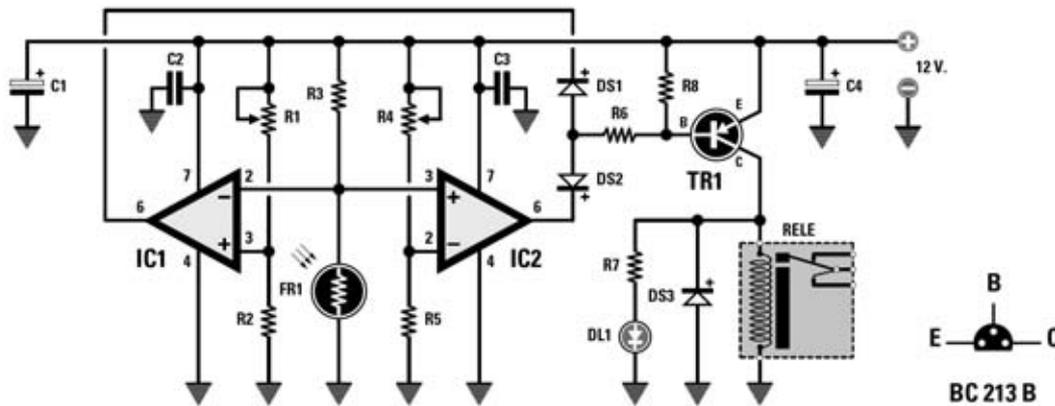


Fig.16 Esquema eléctrico del circuito LX.5064 y conexiones del transistor BC.213B, vistas desde abajo.

El circuito **LX.5064** (ver Fig.16) puede utilizarse como **Interruptor Crepuscular** ya que cuenta con **dos umbrales** de intervención para excitar el relé.

En este caso la fotorresistencia **FR1** está conectada entre la **entrada inversora** del operacional **IC1** y la **entrada no inversora** del operacional **IC2**.

Hay que tener presente que aplicando a la entrada **inversora** de **IC1** una **tensión mayor** que la presente en su entrada **no inversora** en la **salida** habrá una tensión correspondiente a un **nivel lógico 0**, es decir ninguna tensión. En cambio si se aplica a la entrada **inversora** de **IC1** una **tensión menor** que la presente en su entrada **no inversora** en la salida habrá una tensión correspondiente a un **nivel lógico 1**, es decir una tensión de **11-12 voltios**.

El **trimmer R1**, conectado a la entrada **no inversora** de **IC1**, sirve para excitar el relé cuando la fotorresistencia a **oscuras**, ya que cuando esta presenta su máxima resistencia óhmica en la entrada no inversora se aplica la tensión positiva de **12 voltios**.

De esta forma la salida de **IC1** cortocircuita a masa el diodo **DS1** y la resistencia **R6** conectada a la **Base** del transistor **TR1**. Puesto que es un **transistor PNP** se pone en **conducción excitando** el **relé** conectado a su **Colector**.

LISTA DE COMPONENTES LX.5064

- R1 = Trimmer 10.000 ohmios
- R2 = 1.000 ohmios 1/4 vatio
- R3 = 5.600 ohmios 1/4 vatio
- R4 = Trimmer 10.000 ohmios
- R5 = 1.000 ohmios 1/4 vatio
- R6 = 12.000 ohmios 1/4 vatio
- R7 = 1.000 ohmios 1/4 vatio
- R8 = 27.000 ohmios 1/4 vatio
- C1 = 100 microF. electrolítico
- C2 = 100.000 pF poliéster
- C3 = 100.000 pF poliéster
- C4 = 100 microF. electrolítico
- DL1 = Diodo LED
- DS1 = Diodo 1N.4148
- DS2 = Diodo 1N.4148
- DS3 = Diodo 1N.4007
- FR1 = Fotorresistencia
- IC1 = Integrado TL.081
- IC2 = Integrado TL.081
- TR1 = Transistor PNP BC.213B
- RELÉ = 12 voltios 1 circuito

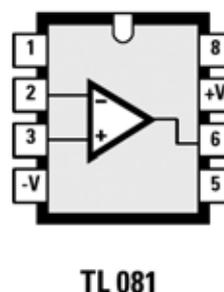


Fig.17 Conexiones del integrado TL.081, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la parte superior.

El trimmer R4, conectado a la entrada inversora de IC2, permite regular el umbral de luz con el cual que el relé se excitará de nuevo (en efecto, **dos umbrales**).

Con la presencia de luz la fotorresistencia tiene una **baja resistencia óhmica**, haciendo caer la tensión en la entrada no inversora de IC2 por debajo del umbral ajustado con el trimmer R4.

En estas condiciones en el terminal de salida de IC2 hay una tensión de **0 voltios** que cortocircuita a masa el diodo DS2 y pone en **conducción** el transistor PNP TR1, lo que provoca la **excitación** del relé conectado a su Colector.

En nuestros montajes hemos utilizado **operacionales** comunes tipo TL081.

El circuito funciona con una tensión positiva incluida entre **12 y 15 voltios** que se puede obtener de cualquier **alimentador estabilizado**.

Para **ajustar** el circuito hay que **regular** el trimmer R1 para hacer excitar el relé y encender el diodo LED a **oscuros**. A continuación, con la cantidad de **luz deseada**, hay que ajustar el trimmer R4 hasta hacer excitar de nuevo el relé y encender el diodo LED.

En la fase de **ajuste** es necesario que la **tensión** en el terminal 3 de IC1 sea **mayor** que la tensión en el terminal 2 de IC2.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.5064: Precio de todos los componentes mostrados en la Fig.16, incluyendo circuito impreso perforado y serigrafiado.....23,09 €

LX.5064: Circuito impreso3,30 €

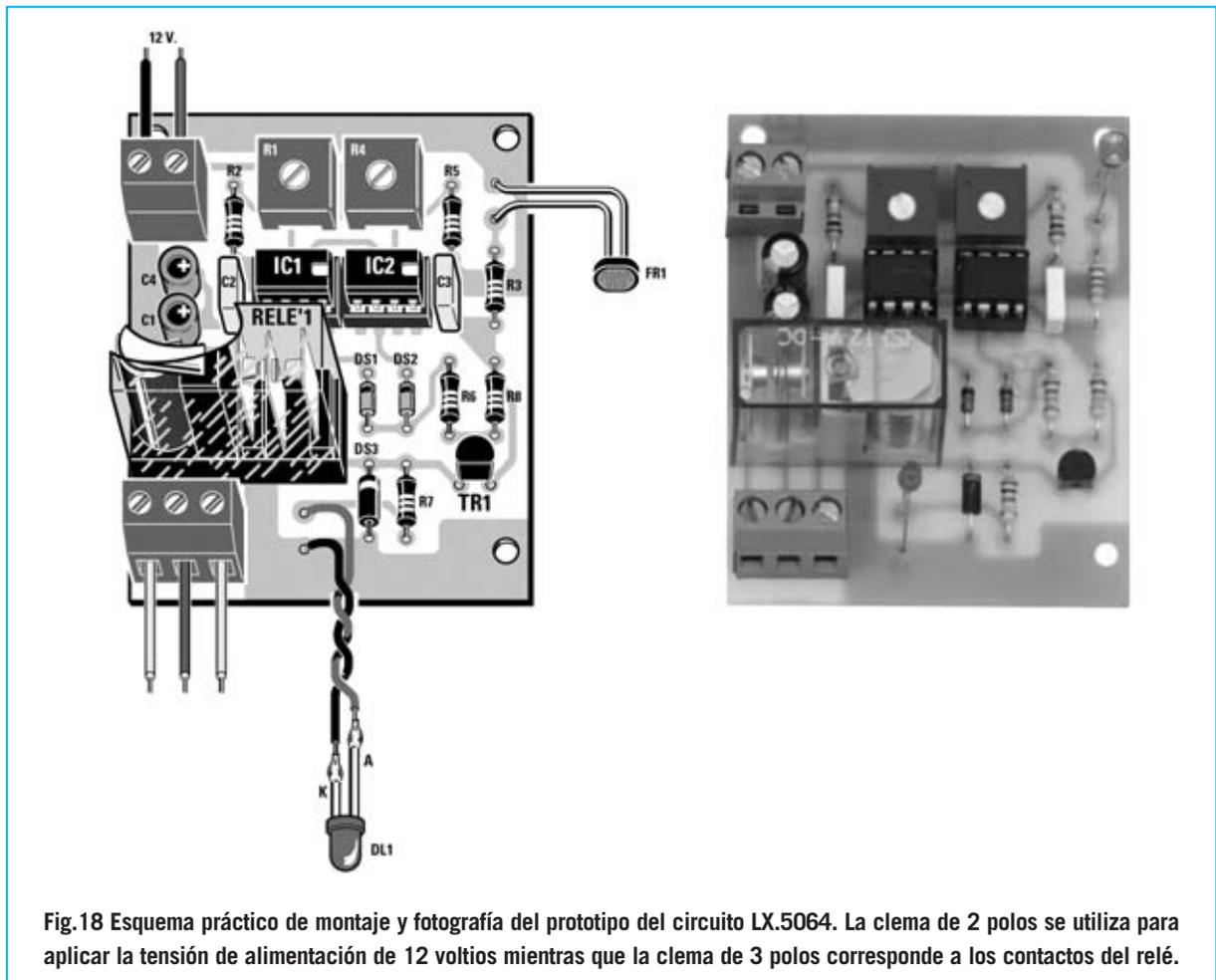


Fig.18 Esquema práctico de montaje y fotografía del prototipo del circuito LX.5064. La clema de 2 polos se utiliza para aplicar la tensión de alimentación de 12 voltios mientras que la clema de 3 polos corresponde a los contactos del relé.

TOTAL ELECTRONICA, LDA.

COMPONENTES E EQUIPAMENTOS ELECTRÓNICOS

Sede: PRAÇA JOAO DO RIO,1 1000-180 LISBOA

TELEFONO -218 406 762

Salão de Exposição: PRACETA DO INFANTÁRIO.2A

REBOLEIRA SUL - 2720-304 AMADORA

Revistas: NUEVA ELECTRÓNICA
RESISTOR

KITS e Materiais: NUEVA ELECTRÓNICA
RESISTOR
ELEKTOR

COMPONENTES ELECTRÓNICOS

INFORMÁTICA

FABRICAMOS circuitos impresos

TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE

LX.1408



TONIFICAR LOS MÚSCULOS CON LA ELECTRÓNICA

A muchos culturistas les gustaría exhibir unos estupendos músculos y para conseguirlos hay que frecuentar con constancia y asiduidad un gimnasio. Al construir este electroestimulador se podrán potenciar los músculos directamente en casa y a cualquier hora del día. Con este circuito se pueden también tonificar los músculos abdominales de las personas sedentarias y los glúteos de las mujeres, y, también reactivar la circulación sanguínea. Revista nº186.

LX.1365



NUEVA IONTOFORESIS CON MICROPROCESADOR

Para curar la artritis, ciática, lumbago y desgarros musculares, muchos fisioterapeutas prefieren usar la iontoforesis que, al introducir los fármacos en el organismo a través de la epidermis en vez de a través del estómago, hígado y riñones, permite evitar desagradables efectos secundarios. La iontoforesis es usada también por los especialistas de la estética para eliminar la antiestética celulitis, un mal que padecen muchas mujeres. Revista nº175.

LX.1293



MAGNETOTERAPIA AF

Este equipo electrónico ayuda a mantenernos más sanos, pues además de tratar muchas de las más corrientes afecciones y mantener sanas las células de nuestro cuerpo, potencia las defensas inmunológicas de nuestro organismo y acelera la calcificación en el caso de fracturas óseas. Revista nº157.

LX.1387



LA TENS, ELECTROMEDICAMENTO QUE ELIMINA EL DOLOR

Son muchas las personas que, afectadas por dolores, no dudan en ingerir toda la amplísima gama de medicamentos contra el dolor disponibles en la farmacia, sin pararse a considerar que, además de intoxicar el organismo, estos producen siempre efectos colaterales. Poca gente conoce la TENS, un analgésico electrónico que elimina el dolor. Revista nº181.

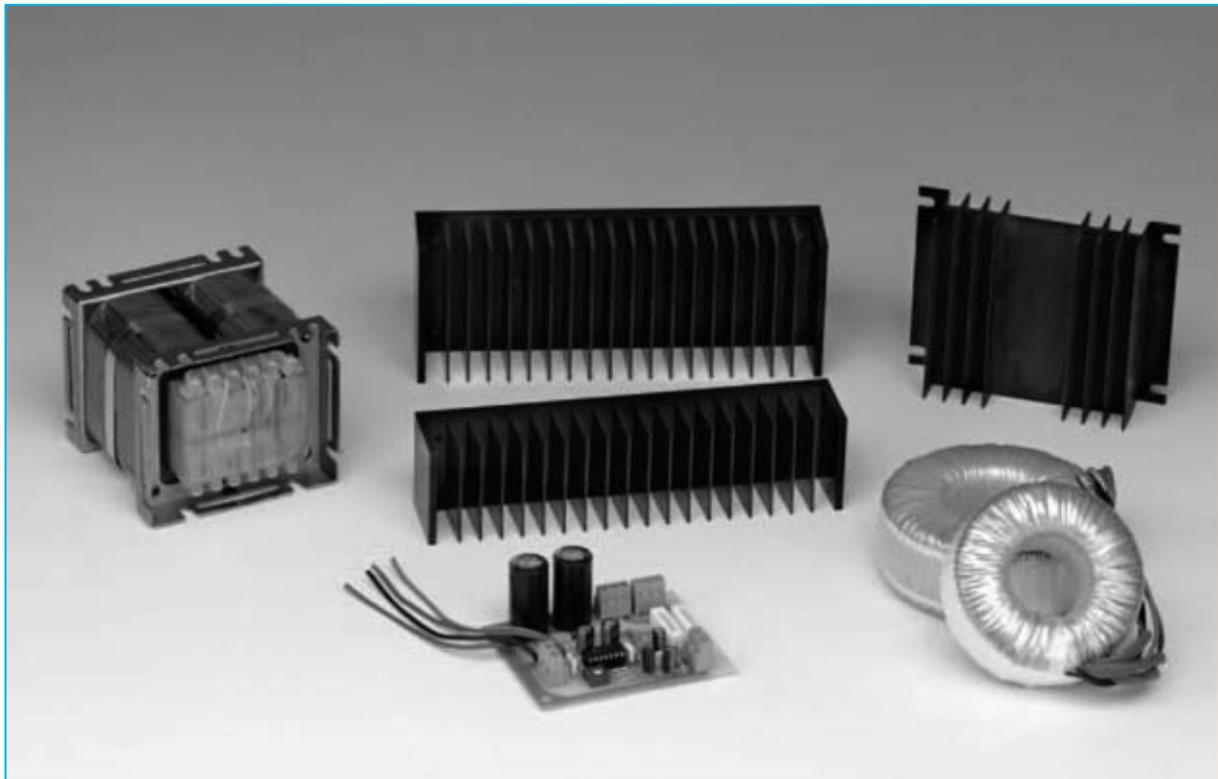
LX.1480



LA IONOTERAPIA

Para combatir algunas afecciones de la piel basta con situar el puntero de este aparato a un centímetro de distancia de la zona afectada y, en pocos segundos, su aire germicida matará las bacterias, hongos o gérmenes que pudiera haber. Revista nº202.

www.nuevaelectronica.com



Quienes dispongan de un transformador cuyo secundario ofrezca una tensión entre 13 y 24 voltios pueden reciclarlo con el circuito que aquí presentamos para disponer de un alimentador que proporcione una tensión estabilizada incluida entre 6 y 24 voltios con una corriente máxima de 5 amperios.

ALIMENTADOR adaptable

Las fuentes de alimentación son, sin duda, los circuitos **más comunes** en la electrónica, de hecho nosotros hemos desarrollado bastantes circuitos de este tipo. A pesar de esto hemos recibido bastantes **peticiones** para publicar un **alimentador robusto, económico y fácilmente adaptable**.

El alimentador que hemos desarrollado como respuesta a estas peticiones cubre un rango de **6 a 24 voltios** con una corriente máxima de **5 amperios**.

Se trata de un alimentador que puede resultar **muy económico** ya que utiliza los típicos componentes que solemos tener olvidados en los

cajones. Ahora bien, dado su **eficaz diseño** puede ser utilizado para **aplicaciones profesionales**, ya que los componentes seleccionados ofrecen la **máxima fiabilidad**.

Con este alimentador **adaptable, robusto y económico**, además de dar respuesta a las peticiones de nuestros lectores, como es nuestra costumbre, llenamos un pequeño vacío existente en los circuitos **alimentadores**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Una vez **rectificada** la tensión alterna proporcionada por el **transformador** mediante el puente

RS1, y nivelada mediante el condensador **C3**, se **estabiliza** a través del MOSFET de potencia **MFT1**, que, al tratarse de un elemento controlado por tensión, ha permitido simplificar enormemente el esquema del alimentador (ver Fig.2).

La lógica de control del MOSFET **MFT1** se implementa con el integrado **LM.723**, circuito que a pesar de su longevidad es un óptimo **regulador lineal de tensión** (ver conexionado y esquema de bloques en la Fig.1).

Este integrado, que es capaz de proporcionar tensiones con valores entre **2 y 37 voltios**, incluye un **limitador de corriente** cuyo máximo es de **150 mA**.

La tensión de control aplicada en la **Puerta (Gate)** del **MOSFET** es generada por el integrado estabilizador **LM.723** sin necesidad de utilizar ninguna etapa driver.

A través de la etapa compuesta por **DS1-DS2-C1R1-C2-DZ1-C5** se alimenta el integrado con una tensión estabilizada limitada a **33 voltios** (valor del diodo zéner). Como se puede apreciar en el esquema eléctrico esta tensión se ob-

tiene **duplicando** la tensión alterna del transformador mediante **DS1-DS2** y **C1-C2**.

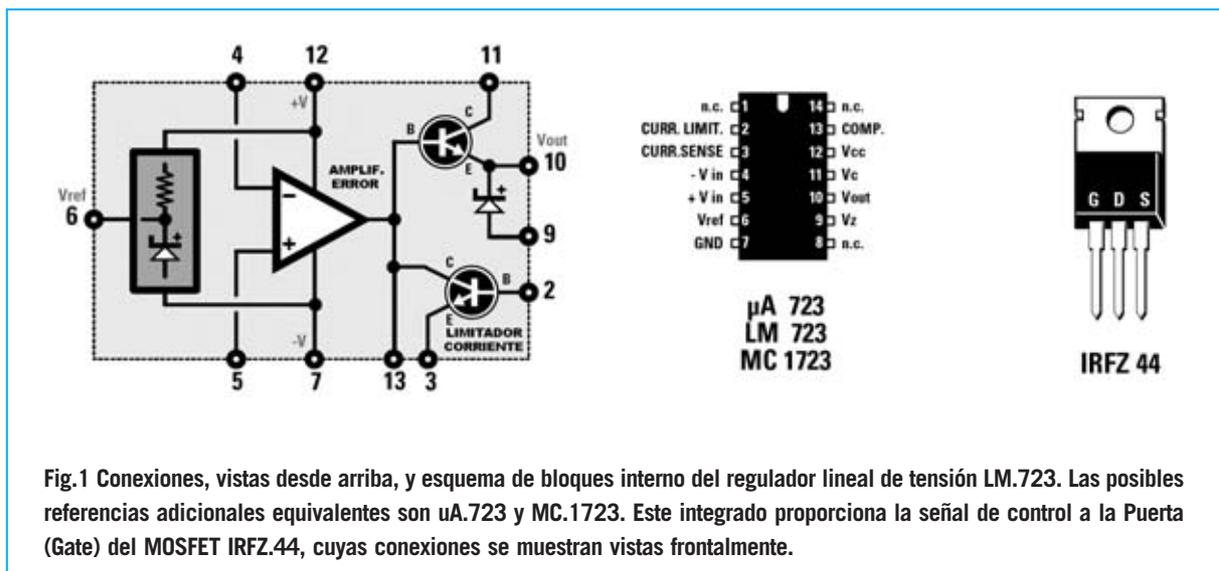
En efecto, para realizar un control adecuado la tensión de **Puerta (Gate)** tiene que ser mayor que la tensión en salida, de otra forma el MOSFET **no** conduciría.

En el interior del integrado (ver Fig.1) hay un **amplificador diferencial** que **compara** la tensión de **referencia** generada por el divisor formado por las resistencias **R2-R3** con el valor determinado con el **trimmer R10**.

La señal resultante controla en primera instancia un transistor interno del integrado, y, a continuación, la **Puerta (Gate)** del MOSFET **MFT1**, conectado al terminal **10** de **IC1**.

R7 es una resistencia de potencia utilizada como “**sensor de corriente**” para la etapa de limitación de corriente. En efecto, cuando la tensión en sus contactos, proporcional a la corriente que circula por la carga, es mayor o igual a **0,7 voltios**, entra en acción el **limitador de corriente** que, si se produce una **sobrecarga** o un **cortocircuito**, protege al MOSFET de corrientes excesivas.

6-24 Voltios 5 Amperios



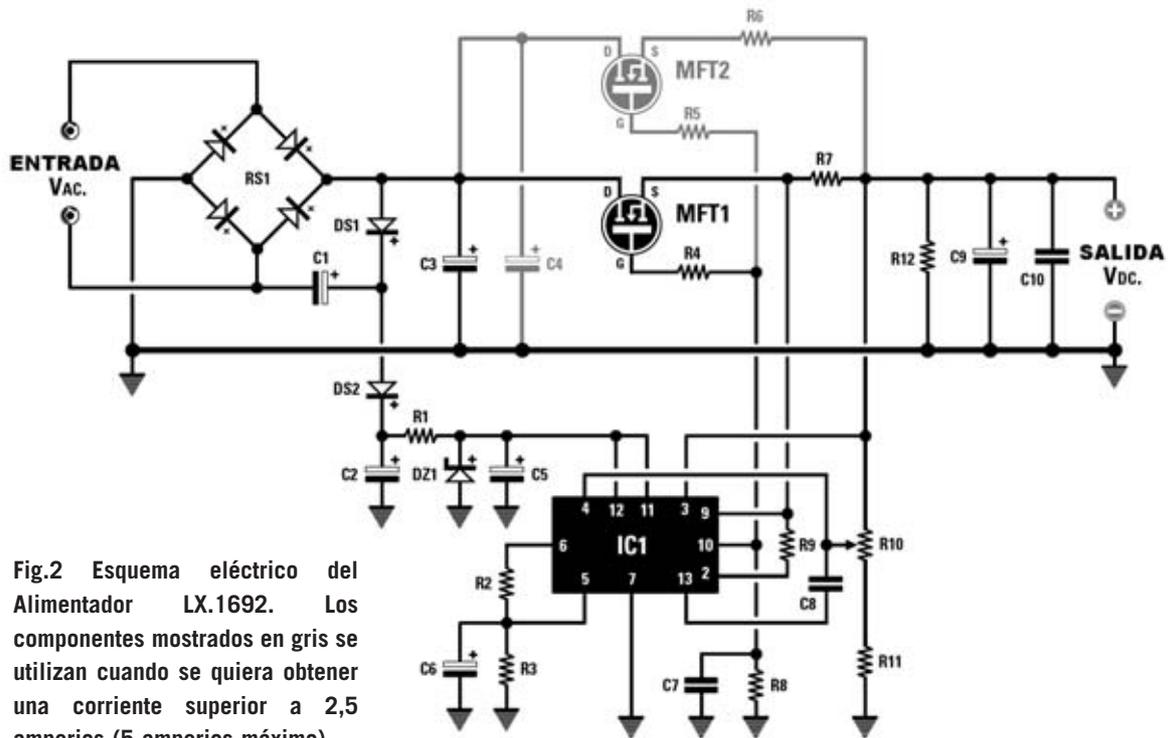


Fig.2 Esquema eléctrico del Alimentador LX.1692. Los componentes mostrados en gris se utilizan cuando se quiera obtener una corriente superior a 2,5 amperios (5 amperios máximo).

ENTRADA	SALIDA
VAC. = 13 V.	VDC. = 6-9 V.
VAC. = 18 V.	VDC. = 12-15 V.
VAC. = 24 V.	VDC. = 18-24 V.

Fig.3 El circuito LX.1692 es capaz de proporcionar en su salida una tensión estabilizada (VDC) con un valor incluido entre 6 y 24 voltios. El valor de tensión del secundario del transformador (VAC) más adecuado se indica en la tabla.

LISTA DE COMPONENTES LX.1692 - LX.1692/5

R1 = 330 ohmios 1/2 vatio
 R2 = 1.200 ohmios
 R3 = 2.700 ohmios
 R4 = 100 ohmios
 R5 = 100 ohmios (*)
 R6 = 0,22 ohmios 5 vatios (*)
 R7 = 0,22 ohmios 5 vatios
 R8 = 3.300 ohmios
 R9 = 2.700 ohmios
 R10 = Trimmer 10.000 ohmios
 R11 = 2.700 ohmios
 R12 = 3.300 ohmios
 C1 = 100 microF. 100 V electrolítico
 C2 = 100 microF. 100 V electrolítico
 C3 = 4.700 microF. 35 V electrolítico
 C4 = 4.700 microF. 35 V electrolítico (*)
 C5 = 100 microF. 35 V electrolítico
 C6 = 10 microF. 63 V electrolítico
 C7 = 100.000 pF poliéster

C8 = 1.500 pF poliéster
 C9 = 100 microF. 35 V electrolítico
 C10 = 100.000 pF poliéster
 DS1 = Diodo 1N.4007
 DS2 = Diodo 1N.4007
 RS1 = Puente rectificador 400V 8A
 DZ1 = Diodo zéner 33V 1W
 MFT1 = MOSFET IRFZ.44
 MFT2 = MOSFET IRFZ.44 (*)
 IC1 = Integrado LM.723

NOTA: Los componentes marcados con un asterisco (*) se incluyen solo en el kit LX.1692/5, diseñado para una corriente de salida de 5 amperios. Las resistencias utilizadas son de 1/4 vatio, salvo que se indique específicamente su potencia.

De esta forma, además de **protección**, también se consigue una **corriente constante**.

La resistencia **R12** conectada en paralelo a la salida se utiliza para **descargar** el condensador **C9** cuando se **apaga** el circuito. Por otro lado el condensador **C10** lleva a tierra todos los **ruidos** y **señales espurias** presentes en la salida.

En el esquema eléctrico hemos dibujado en gris un segundo MOSFET (**MFT2**) que debe ser utilizado, junto a su resistencia de polarización **R5** y a su condensador de nivelación **C4**, para **duplicar la potencia** del alimentador. Sin su utilización la corriente máxima en salida es de **2,5 amperios**, con **MFT2** pasa a ser de **5 amperios**.

Puesto que las corrientes son elevadas, tanto los **MOSFET** como el puente **RS1** deben ser **refrigerados** con una **aleta** adecuada. También se puede utilizar con este propósito la parte metálica del mueble contenedor.

Las pruebas se han desarrollado con la **aleta AL50.7** para **potencia máxima** funcionando perfectamente.

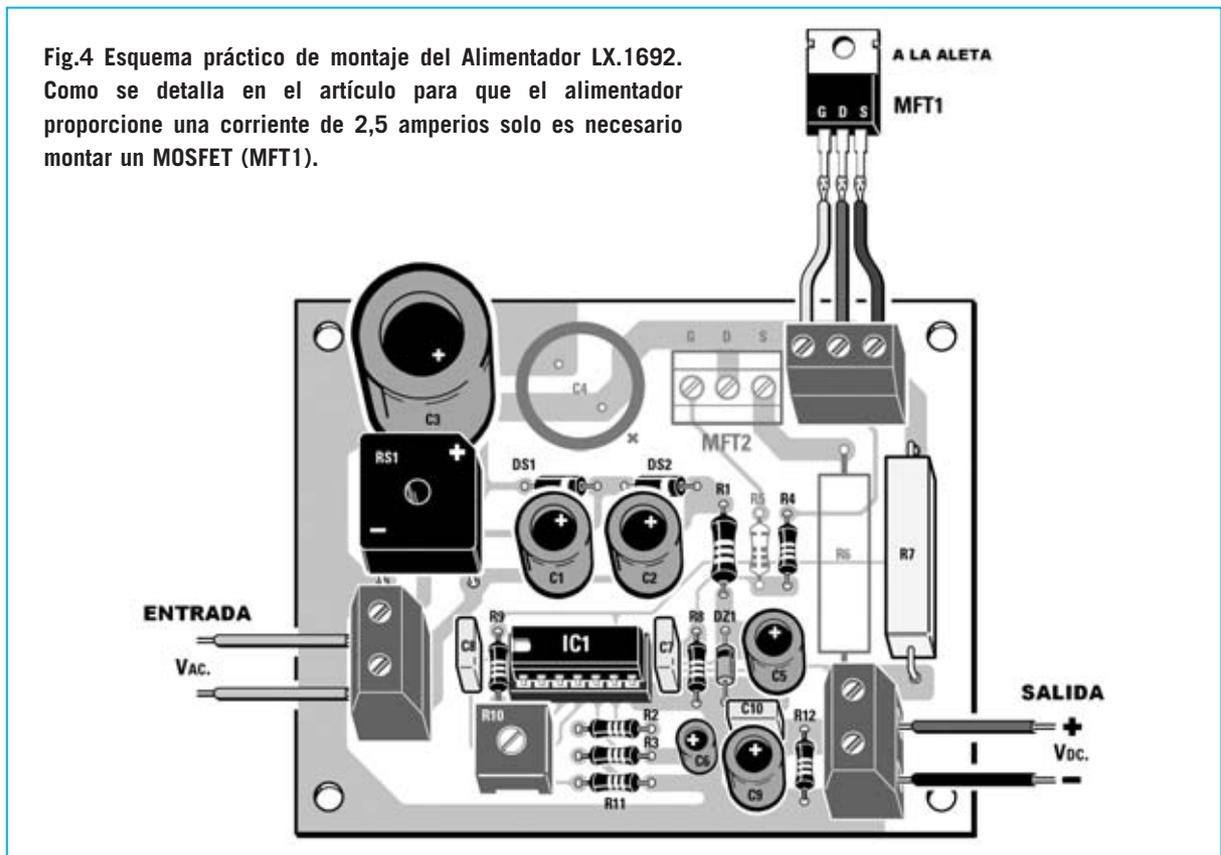
REALIZACIÓN PRÁCTICA

Desde el principio hemos presentado este alimentador como un dispositivo **versátil** y **adaptable**. Para su montaje hay que tener en cuenta la utilización que se le quiere dar.

Para disponer de un alimentador de **2,5 amperios** hay que montar el kit **LX.1692**, en cambio para disponer de un alimentador de **5 amperios** hay que montar el kit **LX.1692/5**.

Las resistencias **R5** y **R6**, el condensador electrolítico **C4** y el MOSFET **MFT2** se incluyen únicamente en el kit **LX.1692/5**, solo deben montarse si se precisan corrientes **superiores a 2,5 amperios**. El **circuito impreso** es el mismo para ambos casos, solo difieren los componentes enumerados.

Aconsejamos comenzar el montaje con la instalación de las **resistencias**, empezando por las de **1/4 vatio**, continuando con las de **1/2 vatio** y terminando con la **resistencia bobinada** de **0,22 ohmios 5 vatios** (**R7**), separando su cuerpo unos **4-5 mm** del circuito impreso.



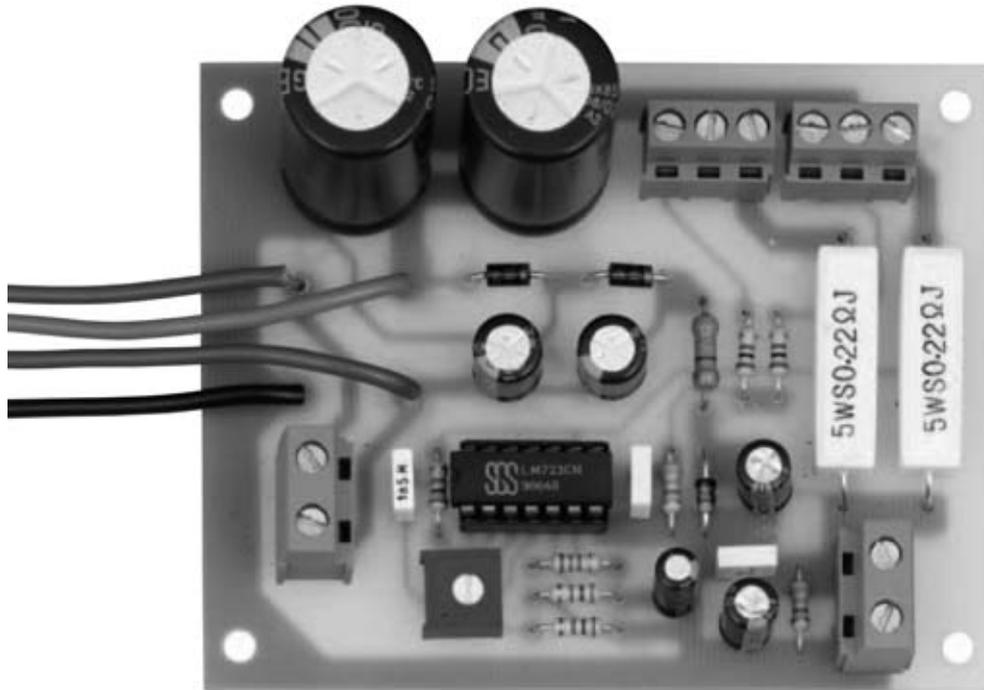


Fig.5 Fotografía del prototipo del circuito impreso con todos sus componentes montados para un alimentador de 5 amperios. Los dos clemas de la parte superior se utilizan para conectar los MOSFET.

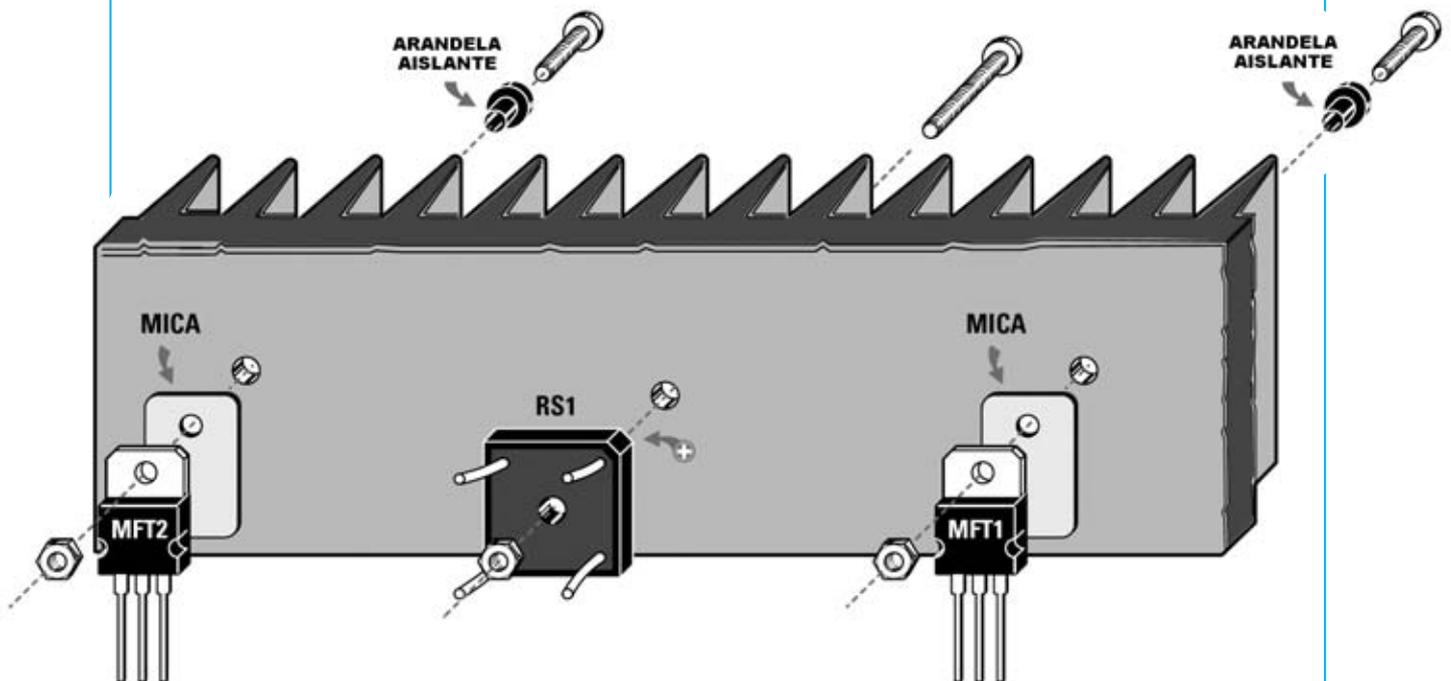


Fig.6 El calor generado por los MOSFET y por el puente rectificador tiene que disiparse utilizando una aleta con dimensiones adecuadas. El cuerpo de los MOSFET ha de separarse de la aleta mediante micas aislantes. Los tornillos de fijación tienen que aislarse eléctricamente mediante una arandela de plástico. En el caso del puente, al ser su cuerpo de plástico, no se precisa ningún aislante.

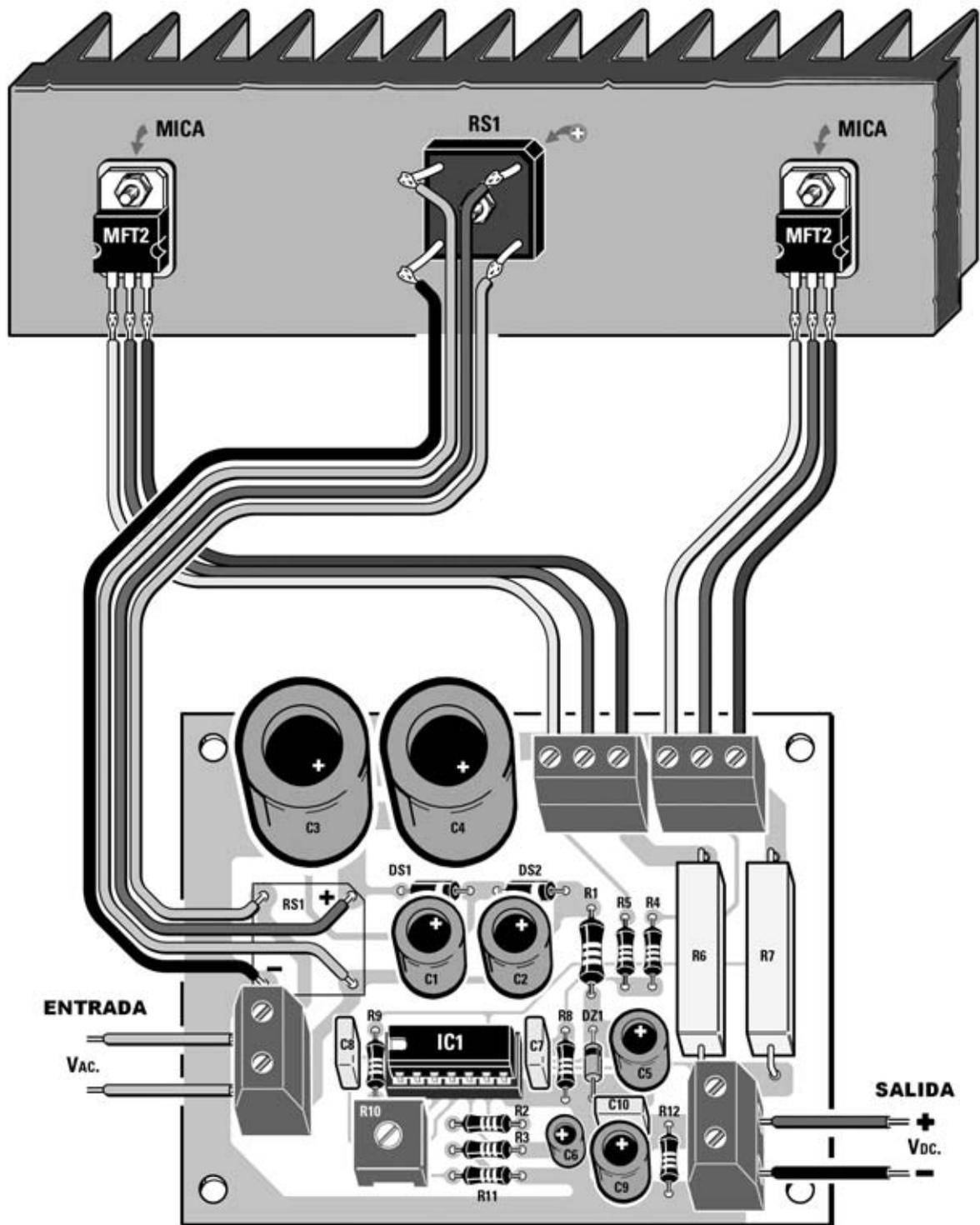


Fig.7 Esquema práctico de montaje del Alimentador LX.1692/5 para proporcionar 5 amperios. En la clema situada a la izquierda hay que conectar el secundario del transformador seleccionado en función de la tensión continua a obtener. Para seleccionar el transformador adecuado consultar la tabla mostrada en la Fig.3.

Quienes opten por el **alimentador de 5 amperios** han de montar la resistencia **R5** y la **resistencia bobinada R6**, que ha de instalarse siguiendo el mismo procedimiento que el realizado para **R7**.

Es el momento de instalar el **zócalo** para el integrado **IC1**, respetando la orientación de su **muesca** de referencia, los diodos **DS1-DS2** y el diodo zéner **DZ1**, respetando sus polaridades haciendo coincidir la **franja** presente en sus cuerpos con la indicación serigráfica del circuito impreso.

Acto seguido se pueden montar los **condensadores de poliéster** y los **electrolíticos**, respetando en estos últimos la polaridad de sus terminales. Quienes opten por el alimentador de **5 amperios** han de montar el condensador electrolítico **C4**.

Ahora hay que instalar el **trimmer R10**, que puede ser sustituido por un **potenciómetro lineal** si se quiere disponer de un **alimentador variable** en lugar de uno fijo. En este caso es recomendable montar también un medidor de corriente y tensión, como el **voltímetro-amperímetro digital LX.1556** publicado en la revista N°231.

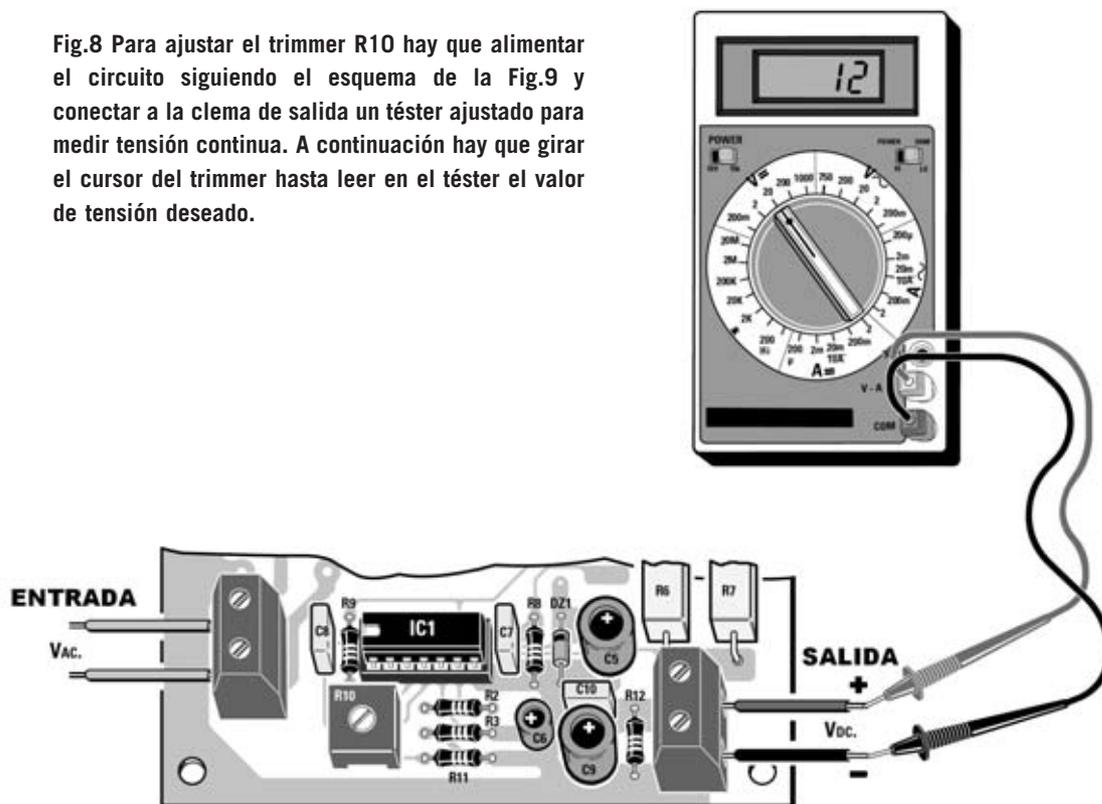
El puente rectificador **RS1** se instala directamente en el **circuito impreso** solo si se monta el alimentador de **2,5 amperios**, para **5 amperios** se ha de instalar en la **aleta de refrigeración**. En todo caso hay que respetar la **polaridad** de sus terminales (ver Fig.4 / Fig.7).

Hemos incluido **2 clemas de tres polos** para la conexión de los **MOSFET**. Obviamente la **segunda clema** solo se ha de montar si se utilizan dos **MOSFET (5 amperios)**.

Los **MOSFET** han de instalarse sobre una **aleta** para **refrigerarlos**. Entre su cuerpo y la aleta hay que montar una **mica** y una **arandela aislante** al fijarlos mediante **torillos**, tal y como se muestra en la Fig.6. Para mejorar la conductividad térmica se puede aplicar **pasta térmica** entre la aleta y el MOSFET.

En caso de utilizar únicamente el MOSFET **MFT1** no es necesaria la **aleta**, se puede montar el MOSFET sobre uno de los **paneles metálicos** del mueble contenedor, siempre y

Fig.8 Para ajustar el trimmer R10 hay que alimentar el circuito siguiendo el esquema de la Fig.9 y conectar a la clema de salida un téster ajustado para medir tensión continua. A continuación hay que girar el cursor del trimmer hasta leer en el téster el valor de tensión deseado.



cuando el panel tenga el **espesor suficiente** para radiar adecuadamente el calor.

Para conectar los **MOSFET** a las **clemas** hay que utilizar **cables** con una sección adecuada, de **0,35 mm a 0,5 mm**.

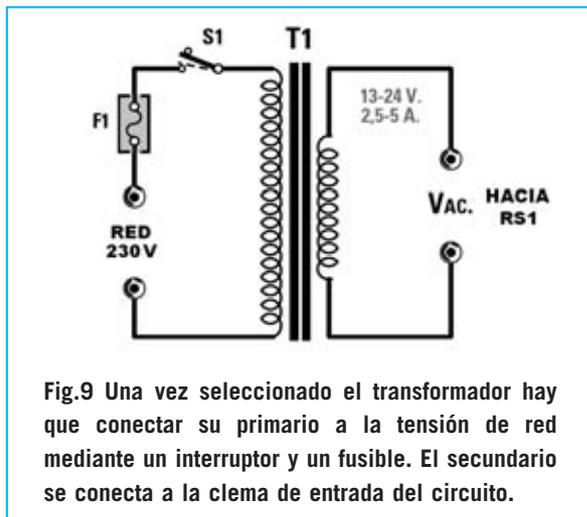
Para terminar el montaje del impreso hay que instalar las **2 clemas de dos polos** utilizadas para la **entrada de la tensión alterna** y para la **salida de la tensión estabilizada** y, por supuesto, instalar el integrado **IC1** en su zócalo correspondiente, orientando su **muesca** de referencia hacia la **izquierda**.

AJUSTE del TRIMMER R10

Como se puede observar en la tabla de la Fig.3 según el valor de **tensión continua** que se desee obtener en la **salida** hay que elegir un **transformador** con el valor de tensión alterna **más adecuado**.

Por ejemplo, para utilizar el alimentador con una carga a **12 voltios - 3 amperios** es **inútil** utilizar un **transformador de 24 voltios** ya que la tensión excedente se disiparía en forma de **calor**. En este caso hay que utilizar un transformador con menos tensión, por ejemplo **18 voltios**.

Una vez elegido el transformador hay que conectar su **secundario** a la **clema de entrada** del circuito y su **primario** a la tensión de **red** a través de un **interruptor** y de un **fusible** (ver Fig.9). Para que en salida se pueda obtener un valor de tensión determinado es necesario **ajustar** el



trimmer R10. Conectando a la clema de salida un **téster** hay que girar el cursor del trimmer hasta leer el **valor de tensión deseado** (ver Fig.8).

Este alimentador, dado su rango de trabajo, tiene **innumerables aplicaciones**. Por ejemplo se puede utilizar en casa para alimentar los dispositivos utilizados en el **coche** que operan a **12 voltios** o bien se puede utilizar para alimentar **etapas Hi-Fi de potencia**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1692: Precio de los componentes necesarios para realizar el **alimentador de 2,5 amperios**30,78 €

LX.1692/5: Precio de los componentes necesarios para realizar el **alimentador de 5 amperios**40,85 €

En ambos kits están **EXCLUIDAS** las **aletas de refrigeración** y los **transformadores** de alimentación.

LX.1692: Circuito impreso6,45 €

NOTA: Este circuito impreso ha sido diseñado para poder ser utilizado tanto con el kit **LX.1692** como con el kit **LX.1692/5**.

AL50.7: Precio de una **aleta de refrigeración de 170x90 mm** idónea para disipar el calor producido por los MOSFET y por el puente rectificador con una corriente de **5 A**.....14,25 €

AL48.1: Precio de una **aleta de refrigeración de 115x50 mm** idónea para disipar el calor producido por los MOSFET y por el puente rectificador con una corriente de **2,5 A**4,35 €

TN06.52: Precio transformador **24 voltios 2,5 amperios**27,00 €

TN09.56: Precio transformador **14-28 voltios 3 amperios**35,10 €

TN09.54: Precio transformador **13 voltios 6 amperios**33,75 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

FINAL con transistores NPN-PNP

Cuando he preguntado a mi profesor de electrónica que me explique la diferencia existente entre las **etapas finales BF de simetría complementaria** y de **simetría no complementaria** me ha contestado que las etapas finales de simetría complementaria están caracterizadas por tener un transistor NPN y un transistor PNP, mientras que las etapas con simetría no complementaria se caracterizan porque ambos transistores son NPN o bien PNP.

Para disipar mis dudas me ha entregado un esquema y los componentes necesarios para realizarlo. Una vez que he constatado que **funciona perfectamente** he decidido mandarlo a vuestra sección de **Proyectos en Sintonía**, ya que creo que puede ser interesante para los lectores.

El circuito se puede alimentar con una tensión entre **9 y 12 voltios**.

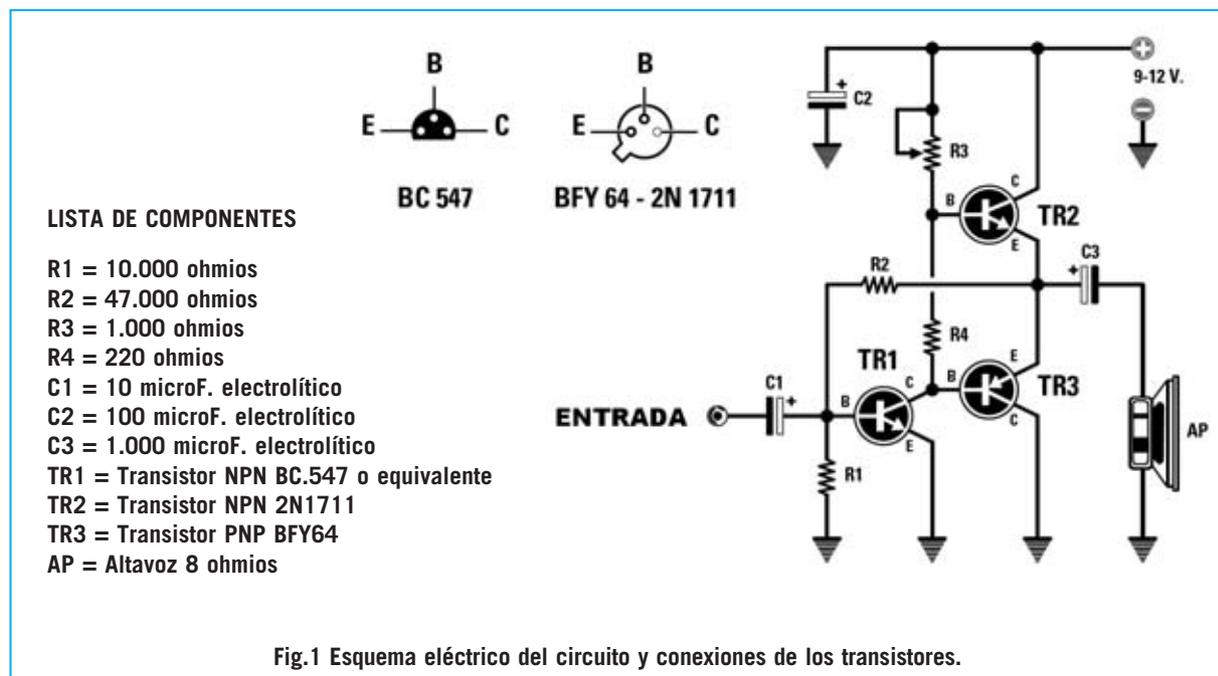
NOTA DE LA REDACCIÓN

El circuito debería funcionar sin problemas, si bien es necesario precisar el procedimiento de **ajuste del trimmer R3**. El cursor de este trimmer ha de ajustarse de forma que en el terminal **positivo** del condensador **C3** esté presente la **mitad** de la **tensión de alimentación**.

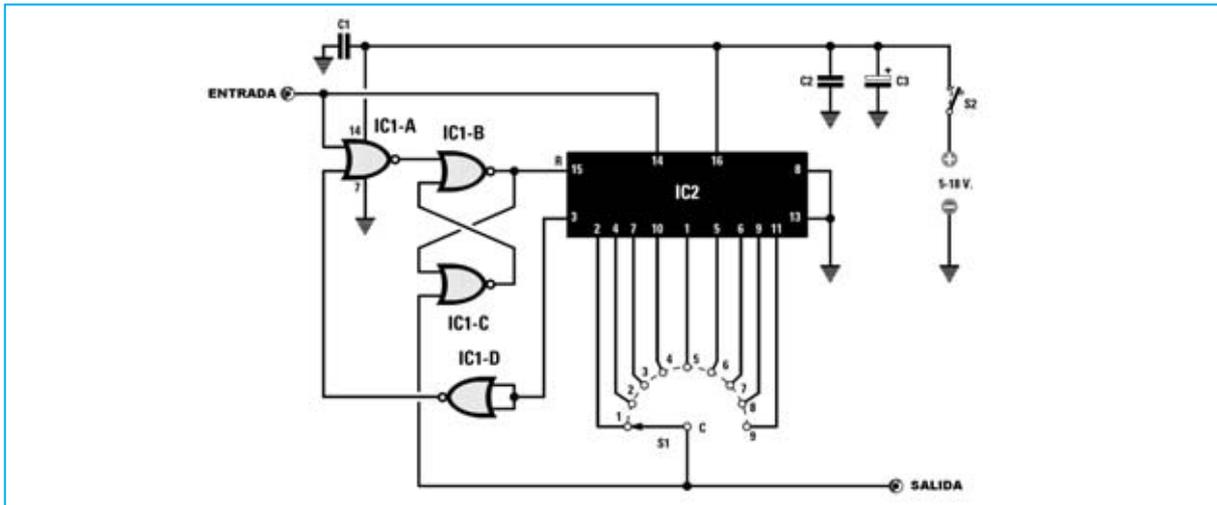


Si **alimentamos** el amplificador con una tensión de **9 voltios** hay que ajustar el **trimmer** para que entre el **positivo** del condensador **C3** y **masa** haya una tensión de **4,5 voltios**. En caso de **alimentar** el amplificador con una tensión de **12 voltios** habría que ajustar el trimmer para que entre el **positivo** del condensador **C3** y **masa** haya una tensión de **6 voltios**.

Además es aconsejable utilizar **pequeñas aletas de refrigeración** para los transistores finales **2N1711** y **BFY64**.



DIVISOR SELECCIONABLE de 2 a 10



Utilizando solamente **dos integrados CMOS** he realizado este sencillo circuito capaz de **dividir la frecuencia** aplicada a su entrada de forma **seleccionable** entre un mínimo de 2 y un máximo de **10**. Puesto que soy suscriptor de vuestra revista os mando el esquema con la esperanza de encontrar un pequeño espacio en la sección **Proyectos en Sintonía**.

El integrado **CD.4001**, compuesto por **4 puertas NOR**, lo he utilizado para **reiniciar el contador CD.4017** cuando el circuito ha alcanzado la división seleccionada mediante el conmutador rotativo **S1**.

A través del conmutador **S1** se **seleccionan** los distintos terminales del integrado **CD.4017**, efectuando las siguientes **divisiones**:

- S1** en el terminal **2**: Señal dividida x **2**
- S1** en el terminal **4**: Señal dividida x **3**
- S1** en el terminal **7**: Señal dividida x **4**
- S1** en el terminal **10**: Señal dividida x **5**
- S1** en el terminal **1**: Señal dividida x **6**
- S1** en el terminal **5**: Señal dividida x **7**
- S1** en el terminal **6**: Señal dividida x **8**
- S1** en el terminal **9**: Señal dividida x **9**
- S1** en el terminal **11**: Señal dividida x **10**

El circuito puede **alimentarse** con cualquier tensión continua incluida entre **5 y 18 voltios**.

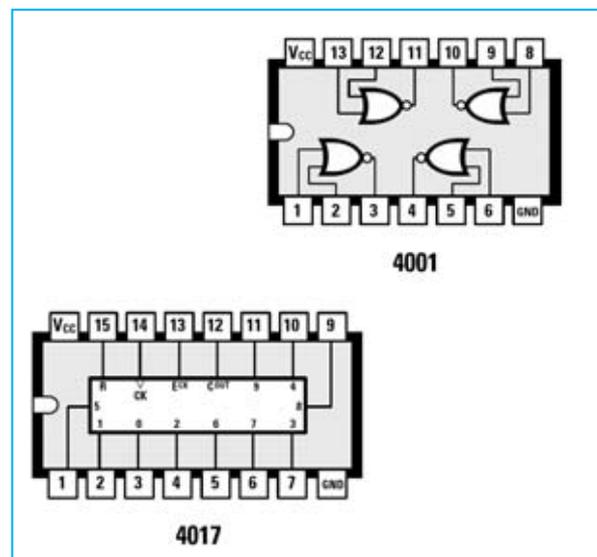
Si se aplica una señal **sinusoidal** o **triangular** a la **entrada** el circuito la convierte en una **onda cuadrada**.

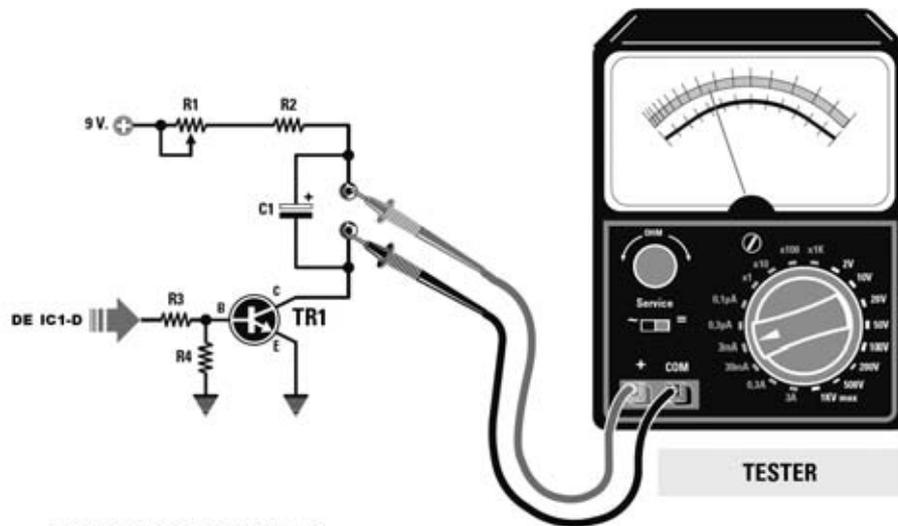
NOTA DE LA REDACCIÓN

Nuestro estimado suscriptor no ha indicado la **frecuencia máxima** aplicable a la entrada, este valor es de **4 MHz**.

LISTA DE COMPONENTES

- C1** = 100.000 pF poliéster
- C2** = 100.000 pF poliéster
- C3** = 100 microF. electrolítico
- IC1** = Integrado CMOS 4001
- IC2** = Integrado CMOS 4017
- S1** = Conmutador rotativo
- S2** = Interruptor

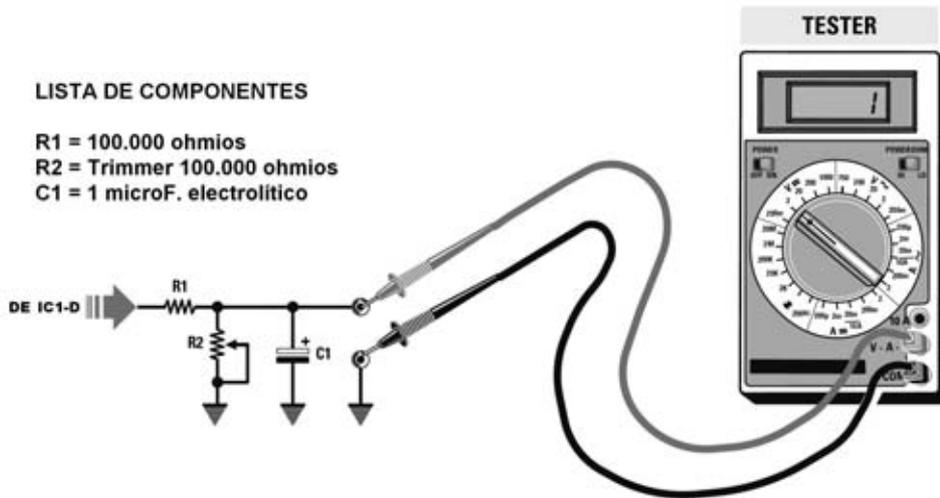




LISTA DE COMPONENTES

- R1 = Trimmer 5.000 ohmios R4 = 2.700 ohmios
 R2 = 470 ohmios C1 = 1.000 microF. electrolítico
 R3 = 10.000 ohmios TR1 = Transistor NPN BC107

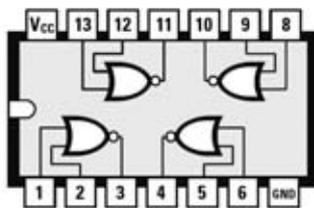
Fig.2 Si se utiliza un t ester analógico hay que incluir esta etapa interfaz. La masa de la interfaz se ha de conectar a la masa del circuito mostrado en la Fig.1.



LISTA DE COMPONENTES

- R1 = 100.000 ohmios
 R2 = Trimmer 100.000 ohmios
 C1 = 1 microF. electrolítico

Fig.3 Si se utiliza un t ester digital hay que incluir esta sencilla interfaz que utiliza un pequeño trimmer de 100.000 ohmios (R2).



4001

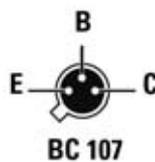


Fig.4 Conexiones del integrado CMOS 4001, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la izquierda. También se muestran las conexiones del transistor BC107.

RADIO RHIN

**EL
MAYOR**

AUTOSERVICIO

de componentes electrónicos

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

RADIO RHIN



ALAMEDA URQUIJO 32
48010 BILBAO

☎ 94 443 17 04

Fax: 94 443 15 50

e-mail: radorhin@elec.euskalnet.net

NUEVA ELECTRONICA

TELECOMUNICACIONES

EMISIÓN-TV-FM-CB

RECEPCIÓN

ANTENAS ACTIVAS

ONDA CORTA / ONDA LARGA

SATÉLITES METEOROLÓGICOS

RECEPCIÓN EN HRPT

CW-RTTY-PACKET

MANDOS A DISTANCIA

EMISOR POR RAYOS INFRARROJOS
LX.1454



RECEPTOR POR RAYOS
INFRARROJOS LX.1455

SINTONIZADOR PARA ONDA MEDIA
Y FM ESTEREO LX.1451



RECEPTOR AM/FM DE 38 MHz
A 860 MHz LX.1346

CONTADOR GEIGER
LX.1407



TEMPORIZADOR
LX.594



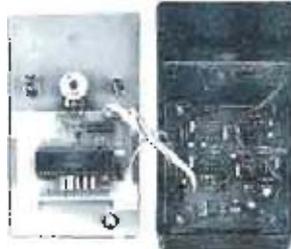
TERMÓMETRO PARA
SONDAS MÚLTIPLES
LX.1087



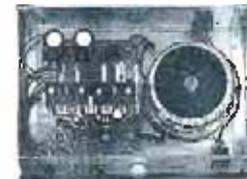
HIGRÓMETRO
LX.1066



ETILÓMETRO
LX.1083



BOBINA TESLA
LX.1292



MEDIDORES



TERMOSTATO CON RELÉ
LX.1363



CONTROL DE HUMEDAD
LX.1252



TERMÓMETRO
LX.952



LX.1025



TERMOSTATO
LX.1102



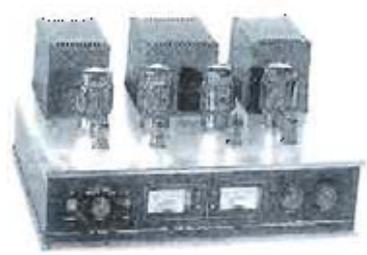
MEDIDOR DE CAMPOS RF LX.1435

MEDIDOR DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS LX.1310

ELECTRÓNICA

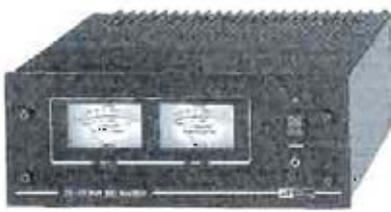
SONIDO

- ALTA FIDELIDAD
- PREVIOS
- AMPLIFICADORES
- COMPLEMENTOS
- SONIDOS ESPECIALES



ETAPA FINAL HI-FI ESTEREO DE 55 + 55 WATIOS MUSICALES LX.1113

Para recuperar el sonido "caldo" de los amplificadores a válvulas. Característica que no se encuentran en los amplificadores de transistores más modernos.



FINAL ESTÉREO HI-FI de 110+110 WATIOS musicales LX.1471 (revista nº211)

Con el integrado TDA 7250 y una pareja de transistores Darlingon TIP 142 y TIP 147 se pueden realizar finales Hi-Fi estereos capaces de suministrar una potencia máxima de 55+55 vatios RMS, que corresponden a 110+110 vatios musicales.



FINAL con MOSPOWER de 38-70 vatios RMS LX.1473 (revista 212)

Para quienes quieran realizar un amplificador final Hi-Fi clase AB muy sencillo, capaz de suministrar 38+38 vatios RMS con altavoces de 8 ohmios o 70 + 70 vatios RMS con altavoces de 4 ohmios, se propone este circuito que utiliza como final es cos Mospower por canal.



AMPLIFICADOR HI-FI de 200 W con finales IGBT LX.1472 (revista nº213)

Utilizando como finales solo dos semiconductores IGBT se puede realizar un amplificador Hi-Fi capaz de suministrar 200 vatios musicales que equivalen a 100 vatios RMS (con altavoces de 8 ohmios) y hasta 400 vatios musicales que equivalen a 200 vatios RMS (con altavoces de 4 ohmios). Si se quiere reducir la potencia sólo hay que reducir la tensión de alimentación.

LABORATORIO

- GENERADORES B/F
- FRECUENCIÓMETROS
- GENERADORES - TV
- ONDA CORTA / ONDA LARGA
- MEDIDORES
- COMPROBADORES
- F. ALIMENTACIÓN
- CARGADORES

MEDIDOR DE FRECUENCIA DIGITAL DE CINCO DÍGITOS QUE LEE HASTA 10 MHz. LX.5046



SEGURIDAD

- ALARMAS
- SIRENAS
- DETECTORES
- COMPLEMENTOS

RECEPTOR QUE CAPTA LAS SEÑALES IRRP1 LX.1495

Para recibir las señales de alta definición de los satélites polares.



RADAR DE ULTRASONIDOS - LX.1492

Utilizando capsulas ultrasónicas, una emisora y otra transmisora se puede realizar un sencillo radar para no chocar con el coche cuando va marcha atrás, para animales; puede detectar el paso de una persona o incluso fotografar a una distancia aproximada de 3 metros.



ALARMA POR SENSOR VOLUMÉTRICO LX.1506 - capaz de revelar al instante las pequeñas variaciones de presión del aire causadas por la apertura de puertas o ventanas siendo muy útil como antirobo.





**FINAL ESTÉREO HI-FI de 110+110 VATIOS musicales
LX.1471 (revista nº211)**

Con el integrado TDA.7250 y una pareja de transistores Darlington TIP.142 y TIP.147 se pueden realizar finales Hi-Fi estéreo capaces de suministrar una potencia máxima de 55+55 vatios RMS, que corresponden a 110+110 vatios musicales.

**AMPLIFICADOR HI-FI de 200 W con finales IGBT
LX.1472 (revista nº213)**

Utilizando como finales sólo dos semiconductores IGBT se puede realizar un amplificador Hi-Fi capaz de suministrar 200 vatios musicales que equivalen a 100 vatios RMS (con altavoces de 8 ohmios) y hasta 400 vatios musicales que equivalen a 200 vatios RMS (con altavoces de 4 ohmios). Si se quiere reducir la potencia sólo hay que reducir la tensión dual de alimentación.



**FINAL con MOSPOWER de 38-70
vatios RMS
LX.1473 (revista 212)**

Para quienes quieran realizar un amplificador final Hi-Fi clase AB muy sencillo, capaz de suministrar 38+38 vatios RMS con altavoces de 8 ohmios o 70 + 70 vatios RMS con altavoces de 4 ohmios, se propone este circuito que utiliza como finales dos Mospower por canal.



FAMILIA	Código	Descripción	PVP	Revista	Mueble	
TELECOMUNICACIONES	LX 1349	Simple TX-FM para la gama 144-146 MHz	46,43€	170	*	
	LX 1489	Transmisor en CW de 12 vatios en 3 MHz	41,60€	207		
	LX 1555	Radiomicrofono de onda Media	45,65€	229	*	
EMISIÓN	LX 1029	VFO válido de 2 a 200 MHz	36,36€	95		
	LX 1385	VFO programable modulado FM 26-160 MHz	143,46€	182	*	
	LX 1447-48	Timbre portátil red eléct.Emisor/receptor	27,02€	193	Incluido	
	LX 1462	Activador para transmitir en SSB	86,13€	200	*	
	LX 1463	Final RF de 1 vatio	22,84€	199		
	LX 1464	Oscilador para SSB	11,66€	199		
	LX 1490	Microtransmisor FM en 170-173 MHz	112,70€	209	*	
	LX 1557	Transmisor Audio/Vídeo a 2,4 GHz de 20 milivatios	103,70€	232	Incluido	
	ANT.24.8	Antena emisora/receptora para banda 2,4 GHz	96,55€	232		
	LX 1565	VFO programable de 50 180MHz con micro ST7	97,65€	233	Incluido	
	LX.1566	Etapa VCO de 100 mW de potencia	60,50€	233		
	LX 5039	Superheterodino para onda media	63,29€	193	*	
	KM 1507	Emisor radiomicrofono FM en 423 MHz	46,90€	214	*	
	EMISIÓN T.V	LX 1413	Modulador VHF para TV sin Euroconector	29,54€	184	Incluido
		KM 1445	Transmitir en 49 canales TV en gama UHF	131,77€	196	
EMISIÓN F.M.	LX 010	Emisora de FM de 1 vatio	40,05€	72-144		
	LX 5036	Radiomicrofono FM Banda 88-108 MHz	15,24€	189		
EMISIÓN C.B.	LX 5037	Sonda de carga para LX 5036	3,43€	189		
	LX 5040	Transmisor 27 MHz modulado en AM	33,78€	196		
	LX 5041	Transmisor 27 MHz modulado AM Modulador	26,17€	196		
	LX 5042	Transm.27 MHz mod, AM sonda de carga	4,33€	196		
EMISIÓN COMPLEMENTOS	LX 1248	Codificador estéreo	96,01€	145		
RECEPCIÓN	LX 662	Mini receptor FM	32,45€	23		
	LX 887	Superheterodino didáctico para OM	58,90	64		
	LX 1295	Receptor AM-FM para la gama 110-180 mHz	130,81€	157	*	
	LX 1346	Receptor AM-FM de 38 MHz a 860 MHz	256,66€	171	*	
	KM1450	Módulo SMD para LX. 1451	29,54€	195	*	
	LX 1451	Sintonizador para onda media y FM estéreo	78,52€	195		
	LX 1452	Etapa display para LX 1451	57,40€	195		
	LX 1453	Circuito de ajuste para LX 1451	12,68€	195		
	LX 1519	Recibir onda media con dos integrados	35,10€	217	Incluido	
	LX 1529	Receptor FM con solo 3 integrados	51,80€	221		
	LX 1558-58/B	Receptor para la banda de 2,4 GHz	198,70€	232	Incluido	
	KM 1508	Receptor Radiomicrofono en FM 423 MHz	83,40€	214	*	
	RECEP.O/CORTA O/LARGA RECEP.COMPLEMENTOS	LX 1532	Redescubrir la fascinante Onda Corta	57,95€		
		LX 1467	E.Alimentación + conmutación para KM1466	46,43€	199	
	KM 1466	Preamplificador de antena de 20 a 450 MHz	5,49€	199		
SATELITES METEREOLÓGICOS		Parábola rejilla con antena para METEOSAT	164,98€	119		
		ANTENA para satélites polares (doble V)	64,91€	116		
		PREAMPLIFICADOR satélites polares	37,56€	116		
	LX 1148	Interface DSP para JVFX	168,88€	125	*	
	LX 1375	Receptor para Meteosat y polares	337,53€	180	Incluido	
	TV.970	Convertor de frecuencia para meteosat	158,22€	180		
LABORATORIO FRECUENCIMETROS	LX 1374	Frecuencímetro digital que lee hasta 2 GHz	167,08€	177	*	
	LX 1374/D	Placa premontada de SMD para LX 1374	29,54€	177		
	LX 1525	Frecuencímetro de 550 MHz con LCD	73,70€	219	Incluido	
	LX 1526	Fuente de alimentación LX.1525	23,70€	219		
	LX 1572	Frecuencímetro de 2,2 GHz con 10 dígitos	121,85€	236	Incluido	
	LX 5047	Medidor de frecuencia analógico	44,72€	204	Incluido	
	LX 5048	Medidor de frecuencia digital de 5 dígitos	139,25€	203	Incluido	
	LX 1142	Generador de ruido 1MHz.-2GHz.	79,93€	122	*	
	LX 1234	Generador de VFO sintetizado 1,2 GHz	69,63€	142	*	
	LX 1234/B	Etapa de conmutación completa LX 1234	89,40€	142		
LABORATORIO GENERADORES	LX 1235	Módulos para LX 1234	24,04€	142		
	LX 1344	Etapa de comando	124,89€	170	*	
	LX 1345	Etapa base	168,76€	170		
	LX 1464	Oscilador para SSB	11,66€	199		
	LX 1542	Generador BF con tres formas de ondas	86,10€	222	*	
	LX 1543	Frecuencímetro digital	62,30	222		
	LX1563	Generador de señal RF 40 KHz -13,5 MHz	60,50	233	Incluido	
	LX 1151	Generador de BF	31,07€	124	*	
	LX 1337	Generador de BF	56,56€	166	*	
	LX 1513	Generador Sweep B.F.	91,30€	214	*	
	LX 5031	Generador de señal BF	39,67€	178	Incluido	
	LX 5032	Generador de señal BF	55,71€	178	Incluido	
LABORATORIO GENERADOR TV	LX 1351	Gen.de monoscopio TV/MONITOR VGA	126,57€	171		
	LX 1125	Medidor flujo magnético	56,04€	119		
	LX 1192	Impedancímetro y Reactancímetro	179,31€	134	*	
	LX 1310	Medidor de campos electromagnéticos	84,44€	159	Incluido	
	LX 1393	Para medir imped. característica de antena	25,33€	185		
LABORATORIO MEDIDORES	LX 1421	Localizador de terminales de un transistor	46,85€	187	Incluido	

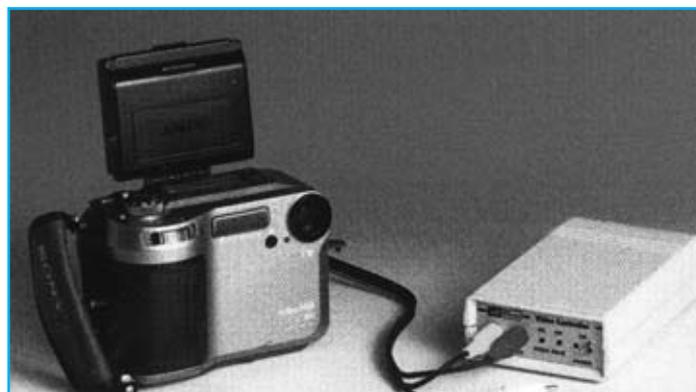
FAMILIA	Código	Descripción	PVP	Revista	Mueble
	LX 1431	Analizador RF para osciloscopio	105,48€	192	*
	LX 1432	Fuente de Alimentación para LX 1431	37,98€	192	
	LX 1435- /B	Contaminación e. irradiada por enlaces RF	115,60€	193	
	LX 1512	Medidor de Tierra	66,20€	215	*
	LX 1518	Medir la ESR de un condensador electrolítico	36,85€	216	
	LX 1522	Como controlar el valor de una inductancia	38,60€	216	
	LX 1538	Trazador de curvas para Transistores-Fet,SCR etc.	122,85€	224	*
	LX 1556	Voltímetro-Amperímetro digital	74,30€	232	*
	LX 1570	Termómetro a distancia	126,15€	235	incluido
	LX 1576	Inductancímetro de 0,1 a 300 microHenrios	60,50€	237	
LAB. COMPROBADORES	LX 1272	Comprobador de Mospower Mosfet e IGBT	23,65€	152	
	LX 5014	Comprobador de transistores	61,60€	160	incluido
	LX 5019	Comprobador para SCR y TRIAC	72,15€	166	incluido
LAB. COMPLEMENTOS	LX 1169	Preamplificador 400 KHz.- 2GHz.	27,05€	128	
	LX 1456	Preamplificador de antena de 0,4 a 50 MHz	18,18€	197	
SONIDO HI-FI	LX 1113	Ampl. HI-FI estéreo con válvulas. EL34	325,63€	115	*
SONIDO AMPLIFICADORES	LX 1114	Ampl. HI-Fi estéreo con válvulas KT88	371,43€	115	
	LX 1115	Fuente de alimentación para LX 1113	142,08€	115	
	LX 1239	Vú-meter para amplificadores	18,00€	115	
	LX 1240	Fuente de alimentación para LX 1240	56,28€	142	
	LX 1240	Amplificador estéreo para EL 34	159,00€	142	*
	LX 1257	Fuente de alimentación para LX 1256	69,72€	148	
	LX 1258	V-Meter para LX 1256	39,85€	148	
	LX 1309	Amplificador a válvulas para auriculares	139,25€	160	*
	LX 1320	Amplificador compacto a válvulas	171,89€	161	*
	LX 1321	Etapas final para LX 1320	421,91€	161	
	LX 1322	Etapas Vu-meter para LX 1320	62,51€	161	
	LX 1323	Fuente de alimentación para LX 1320	179,70€	161	
	LX 1471	Final estéreo Hi-Fi de 110+110 vatios musicales	75,25€	211	incluido
	LX 1472	Amplificador HI-FI de 200 W con finales IGBT	66,25€	213	*
	LX 1473	Final con mospower de 38-70 vatios RMS	44,20€	212	*
	LX 1553	Amplificador SUB-WOOFER con filtro DIGITAL	171,10€	231	*
	LX 1577	Amplificador HI-FI 30 vatios RMS sobre 8 Ohmios	39,75€	236	*
	LX 1578	Etapas de alimentación para LX.1577	51,55€	236	
	LX 5043	Convertir la gama de 27 MHz en onda media	26,17€	197	
SONIDO HI-FI PREVIOS	LX 1139	Etapas entrada LX 1140	46,28€	122	
	LX 1140	Previo estéreo a válvulas	214,26€	122	*
	LX 1141	Etapas alimentación LX 1140	82,94€	122	
	LX 1149	Previo HI-Fi a Fet	63,23€	125	
	LX 1150	Previo HI-Fi a Fet	53,88€	125	*
	LX 1169	Amplificador de 400 khz a 2 GHz	27,05€	128	
SONIDO HI-FI COMPLEM.	LX 1073	Filtro estéreo paso alto	24,04€	104	
	LX 1074	Filtro estéreo paso bajo	23,14€	104	
	LX 1198-/B	Filtro cross-over estéreo	71,73€	135	*
	LX 1241	Mezclador a fet	58,45€	144	*
	LX 1242	Mezclador a fet (00es)	44,78€	144	
	LX 1275	Micrófono para escuchar a distancia	40,51€	154	
	LX 1282	Compresor ALC estéreo	98,75€	153	
	LX 1357	Ecuador RIAA con filtro antiruido	36,30€	174	
	LX 1564	Karaoke con efecto eco	63,10€	234	*
FUENTES DE ALIMENTACIÓN	LX 1131	Fuente de Alimentación 3-18 V 2A.	27,05€	121	
	LX 1138	Cargador de baterías plomo	84,74€	122	
	LX 1364	Al. de 2,5 a 25 V. max.5 amp. Etapa base	61,90€	175	*
	LX 1364/B	Al. de 2,5 a 25 V. max.5 amp. Etapa final	16,50€	175	
	LX 1364/C	Al.de 2,5 a 25 V. max.5 amp.Etapas voltímetro	39,88€	175	
	LX 1449	Inversor de 12 volt. CC a 220 volt. AC 50 Hz	202,54€	197	*
	LX 1545	Alimentador estabilizado	78,95€	226	*
CARGADORES	LX 1069	Cargador de baterías de niquel-cadmio	64,91€	103	*
	LX 1428	Cargador bat. automáticos con diodos SCR	121,07€	190	
	LX 1479	Cargador de pilas NI-MH	109,71€	201	*
SEGURIDAD ALARMAS	LX 1396	RADAR antirrobo de 10 gHz	50,49€	184	incluido
	LX 1424	Antirrobo banda UHF 433,9 MHz transmisión	56,98€	190	incluido
	LX 1425	Antirrobo banda UHF 433,9 MHz recepción	60,76€	190	incluido
	LX 1506	Alarma por sensor volumétrico	40,40€	209	*
SEGURIDAD SIRENAS SEG. COMPLEMENTOS	LX 5025	Sirena bitonal digital	19,41€	170	
	LX 5027	Contador 2 cifras	27,86€	172	
	LX 5028	Contador 2 cifras	25,33€	172	
SEGURIDAD DETECTORES	LX 1216	Detector para fugas de gas	77,74€	137	
	LX 1287	Detector para micrófonos	35,46€	155	
	LX 1407	Nuevo y eficaz contador geiger	139,25€	185	incluido
	LX 1433	Buscador de cables instalaciones eléctricas	16,47€	192	incluido
	LX 1465	Sensible detector de metales	88,60€	216	*
	LX 1517	Detector de fugas para Micro-ondas	34,75€	217	incluido
	LX 1568	Emisor de Barrera de Rayos infrarrojos	10,40€	234	incluido
	LX 1569	Receptor de Barrera de Rayos infrarrojos	20,75€	234	incluido

FAMILIA	Código	Descripción	PVP	Revista	Mueble
<u>MEDICINA ELECTRONICA</u>	LX 559	Detector de acupuntura	17,13€	8	
	LX 654	Acupuntura portatil	23,14€	24	
	LX 811	Electromagnetoterapia reforzada en A.F.	66,71€	55/147	*
	LX 811/B	Disco radiante para LX 811	12,32€	55	
	LX 950	Electromagnetoterapia en baja frecuencia	49,58€	77	*
	LX 950/B	Difusor para LX 950	10,82	77	
	MP 950	Difusor magnético	10,82€	77	
	LX 987	Etapa de potencia para LX 950	21,34€	85	
	LX 1003	Estimulador analgésico	41,47€	90	
	LX 1010	Iones negativos para coche	39,07€	90	
	LX 1072	Banda radiante para LX 811	15,93€	104	
	LX 1146	Magnetoterapia BF alta eficacia	212,01€	123	incluido
	MP 90	Difusor magnético	28,25€	123	
	LX 1176	Cargador de baterías para LX 1175	37,83€	129	
	LX 1293	Magnetoterapia de AF	156,11€	157	incluido
	PC 1293	Paño radiante para LX.1293	37,98€	157	
	LX 1343	Depurador antipolución	101,27€	169	incluido
	LX 1365	Nueva Iontoforesis con microprocesador	75,97€	175	*mo 1365
	LX 1365/B	Circuito display	24,91€	175	
	LX 1365/P	Placa de aplicación	16,47	175	
	LX 1387	Tens, electromedicamento elimina el dolor	84,74€	181	*
	LX 1387/B	Placa de visualización	40,93€	181	
	LX 1408	Tonificar los músculos con la electrónica	118,16€	186	
LX 1480	Ionoterapia	106,38€	202	incluido	
LX 1480-B	Etapa Voltímetro para LX.1480	36,66€	202		
<u>LUCES-ILUMINACIÓN</u>	LX 1011	Generador de albas y ocasos digital 1 salida	61,90€	91	
	LX 1061	Luces tremolantes	50,49€	107	
	LX 1326	Luz que apaga y se enciende gradualmente	47,69€	165	*
	LX 1493	Generador de Alba y ocaso	101,27€	206	incluido
	<u>MISCELANEA</u>	LX 1025	Termostato con relé	44,47€	96
LX 1182		Temporizador variable	46,43€	130	
LX 1238		Circuito simulador de rayos	35,79€	143	
LX 1259		Ahuyentador de mosquitos	44,75€	151	Incluido
LX 1332		Ahuyenta-ratones ultrasónico	39,25€	167	*
LX 1398		Vallas con descargas de Electroshock	27,02€	186	
LX 1562		Alimentador PWM para TRENES ELECTRICOS	112,35€	232	*
LX 5035		Reloj digital	84,44€	185	*
LX 5044		Temporizador con el NE.555	24,07€	198	*
LX 5045		Temporizador con el NE.555	26,17€	198	
<u>CIRCUITOS DIDÁCTICOS</u>	LX 1325	Programador para MICRO ST6 60/65	84,44€	165	*
	LX 1329	Entrenador para ST6/60-65	32,09€	166	
	LX 1329/B	Interface para ST6/60-65	14,36€	166	
	LX 1546	Programador para ST7-lite 09	26,65€	227	
	LX 1547	Entrenador para LX.1546	53,60€	227	
	LX 1548	Tarjeta experimental reloj para ST7	23,70€	228	
	LX1549	Tarjeta experimental display para ST7	36,05€	228	
<u>CIRCUITOS TELÉFONO</u>	LX 1510	Excitar un relé con un teléfono	109,10€	213	*
	KM 1515	Leer y escribir en las tarjetas sim de los móviles	78,95€	216	
<u>MANDO A DISTANCIA</u>	LX 1409	Telemando codificado de 4 canales Transmisor	24,49	184	incluido
	LX 1410	Telemando codificado de 4 canales Receptor	58,24	184	*
	LX 1411	Salida de 2 relés para el LX.1410	21,94	184	
	LX 1412	Salida de 4 relés para el LX.1410	32,06	184	
	LX 1474	Mando a distancia a 433 MHz via radio -Transmisor	63,80	199	incluido
	LX 1475	Mando a distancia a 433 MHz via radio - Receptor	84,44	199	incluido
	LX 1501	Mando Emisor codificado a traves de red eléctrica	58,15€	210	incluido
	LX 1502	Receptor de LX1501	64,65€	210	incluido
<u>ORDENADORES</u>	LX 1574	Programador de EPROM para puerto paralelo	82,95€	237	
	LX 1575	Etapa de soporte para LX 1574	31,10€	237	

¡MAS DE 800 MONTAJES DISPONIBLES! www.nuevaelectronica.com

Nº238 - ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A. **Esta lista anula las anteriores.** * consultar precio del mueble 91 542 73 80

Analizando la imagen captada por una videocámara este circuito es capaz de controlar las variaciones que se producen dentro del campo visual, activando un relé que puede controlar un videograbador. Sin duda hay muchas aplicaciones que precisan grabar video solo cuando se producen movimientos en las imágenes, como por ejemplo en sistemas de seguridad o en la observación de animales.



FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

Un dispositivo de este tipo, además de utilizarse para sistemas de videovigilancia, puede resultar de gran utilidad en aquellos casos en los que se precise una larga y paciente observación para captar **fenómenos** que se presentan **raras veces** en el tiempo, como por ejemplo para los aficionados a la ornitología, investigadores, etc.

La **señal de video** procedente de la cámara se aplica a la toma **Video In** del **Sensor de Presencia LX.1625**, conectada en paralelo con la toma **Video Out**. De esta forma se puede mandar al mismo tiempo la señal procedente de la videocámara a otros aparatos, como **videograbadores**, etc.

Después de atravesar el **filtro paso-bajo** compuesto por **R1** y **C2**, la señal llega al terminal **2** de **IC1** a través de **C1**. Este integrado es un **separador de sincronismo TV**. Nosotros lo hemos utilizado para seleccionar el grupo de **líneas** utilizadas para medir el valor **medio** en continua, cada vez que se recibe un **frame** en su terminal de salida se genera una conmutación que produce una onda cuadrada de una duración de **20 milisegundos** utilizada para controlar los dos **switch de estado sólido** **IC3/B** e **IC3/C**.

Estos dos switch están conectados al **Emisor** del transistor **TR2** y a las entradas del operacional **IC4/A**.

Los condensadores **C12** y **C13** tienen la función de **integrar** los valores de tensión presentes en cada línea de la imagen de vídeo, obteniendo el valor de **tensión medio** de un **frame entero**. La tensión presente en los contactos de **C12** se utiliza como **referencia** ya que no está influenciada por las variaciones en la imagen, mientras que la tensión en los contactos de **C13** se utiliza como **muestreo** ya que sigue las variaciones producidas en un frame individual. Cuando se capta

una imagen **estática** las tensiones en los contactos de **C12** y **C13** son **iguales**.

IC4/A amplifica la diferencia de tensión unas **10 veces** y la aplica al **comparador** formado por **IC6/A** e **IC6/B**. El trimmer **R27**, conectado a la entrada inversora de **IC6/B**, permite regular la **sensibilidad** del circuito en base a las variaciones en la imagen, permitiendo así seleccionar únicamente los acontecimientos que interesen.

A las entradas no inversoras de **IC4/A**, **IC4/B** e **IC6/A** se aplica una tensión de compensación de **+5 voltios**, obtenidos a través del regulador de tensión **IC5**. Esta tensión permite al circuito trabajar con **diferencias** entre la tensión de muestreo y de referencia tanto **positivas** como **negativas**.

La tensión presente en el ánodo de **DS7** y **DS8**, conectados a las salidas del **comparador**, corresponde en condición de imagen estática a un nivel lógico **1**. En cuanto se produce una **variación** en la imagen, superior al umbral de sensibilidad preestablecido, esta tensión pasa de nivel lógico **1** a nivel lógico **0**, activando el **flip-flop RS** formado por **IC2/B** e **IC2/C** y excitando el **Relé1** mediante el transistor **TR1**.

El tiempo de excitación del **Relé1** queda establecido por el trimmer **R9** (entre **2** y **10 segundos**), ya que regula el tiempo de carga del condensador **C9**. Una vez finalizado el tiempo interviene el **reset** del **flip-flop** a través del inversor **IC2/D**, **desexcitando** el relé. El inversor **IC2/A**, conectado a la tensión de alimentación de **+12 voltios**, tiene la función de impedir falsas excitaciones del relé al encender el circuito.

Por último, el switch **IC3/D** se utiliza para señalar, a través del encendido del diodo LED **DL3**, la presencia de la **señal de video** en la entrada.

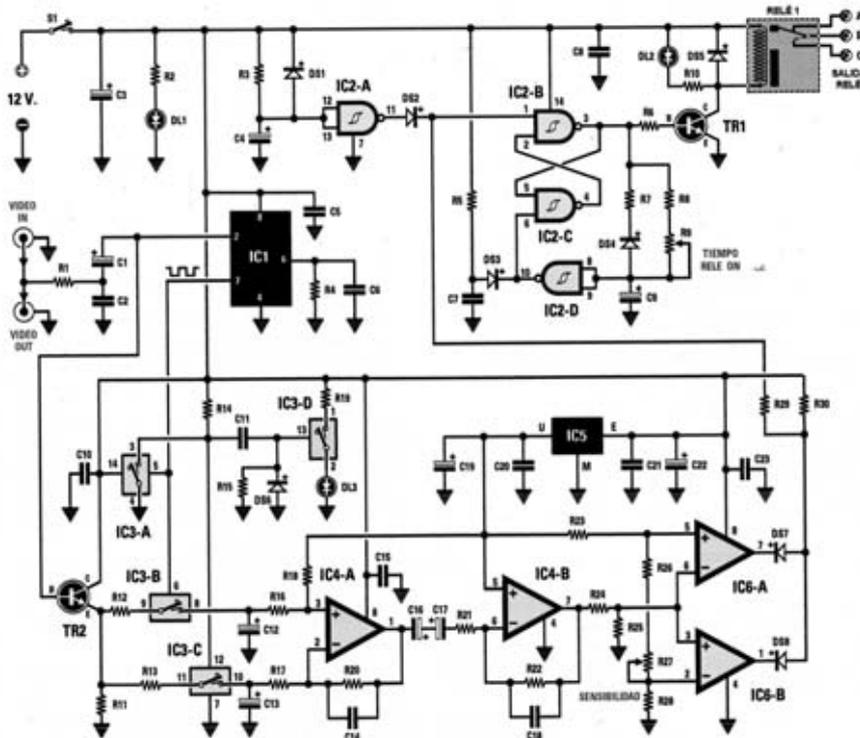
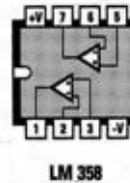
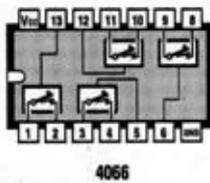
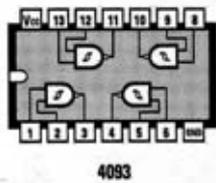
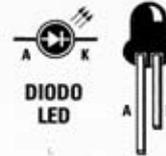
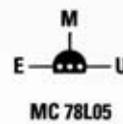
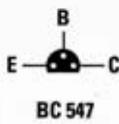
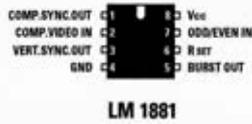


LISTA DE COMPONENTES LX.1625

R1 = 470 ohmios
 R2 = 1.000 ohmios
 R3 = 470.000 ohmios
 R4 = 680.000 ohmios
 R5 = 10.000 ohmios
 R6 = 10.000 ohmios
 R7 = 2.200 ohmios
 R8 = 10.000 ohmios
 R9 = Trimmer 100.000 ohmios
 R10 = 1.000 ohmios
 R11 = 1.000 ohmios
 R12 = 10.000 ohmios
 R13 = 10.000 ohmios
 R14 = 10.000 ohmios
 R15 = 100.000 ohmios
 R16 = 100.000 ohmios
 R17 = 100.000 ohmios
 R18 = 1 megaohmio
 R19 = 470 ohmios
 R20 = 1 megaohmio
 R21 = 10.000 ohmios
 R22 = 2,2 megaohmios

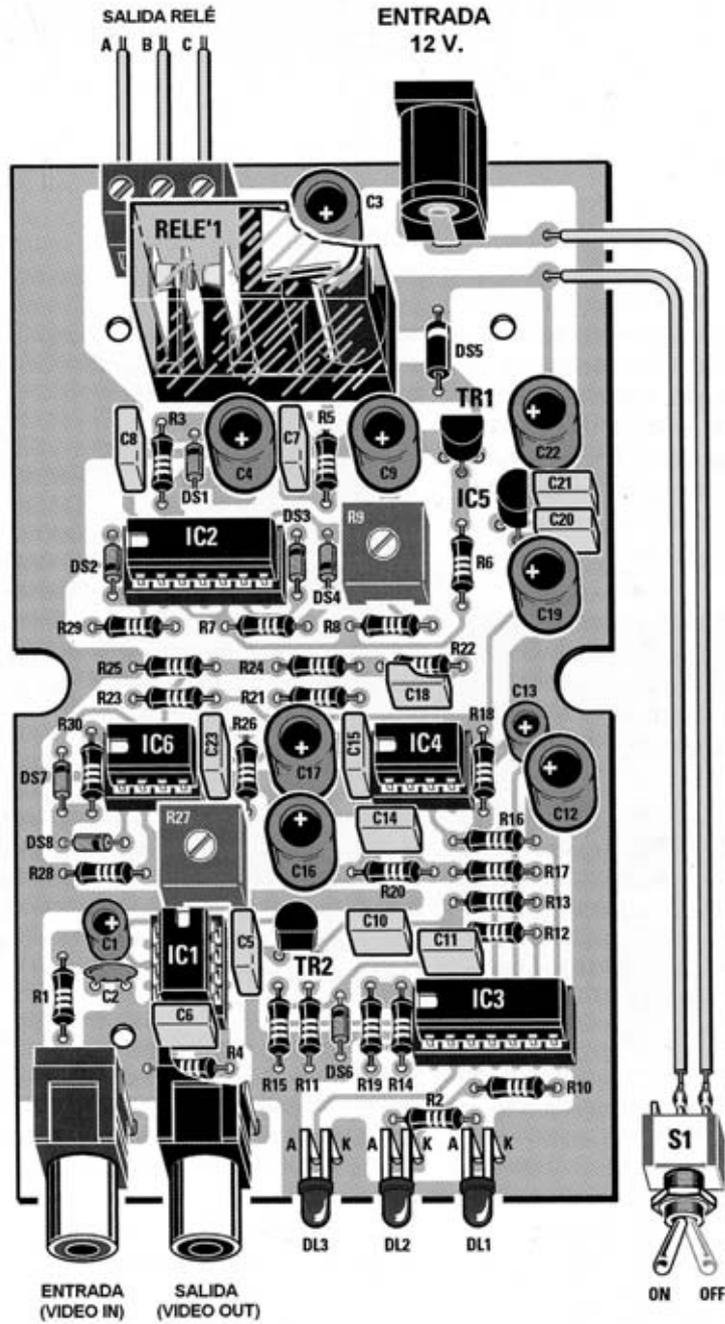
R23 = 10.000 ohmios
 R24 = 10.000 ohmios
 R25 = 10.000 ohmios
 R26 = 330 ohmios
 R27 = Trimmer 10.000 ohmios
 R28 = 10.000 ohmios
 R29 = 10.000 ohmios
 R30 = 10.000 ohmios
 C1 = 10 microF. electrolítico
 C2 = 470 pF cerámico
 C3-C4 = 100 microF. electrolítico
 C5 a C8 = 100.000 pF poliéster
 C9 = 47 microF. electrolítico
 C10 = 100.000 pF poliéster
 C11 = 22.000 pF poliéster
 C12 = 100 microF. electrolítico
 C13 = 1 microF. electrolítico
 C14 = 470.000 pF poliéster
 C15 = 100.000 pF poliéster

C16-C17 = 47 microF. electrolítico
 C18 = 470.000 pF poliéster
 C19 = 47 microF. electrolítico
 C20-C21 = 100.000 pF poliéster
 C22 = 47 microF. electrolítico
 C23 = 100.000 pF poliéster
 DS1 a DS4 = Diodos 1N.4148
 DS5 = Diodo 1N.4007
 DS6 a DS8 = Diodos 1N.4148
 DL1 a DL3 = Diodos LED
 TR1 = Transistor NPN BC.547
 TR2 = Transistor NPN BC.547
 IC1 = Integrado LM.1881
 IC2 = Integrado CMOS 4093
 IC3 = Integrado CMOS 4066
 IC4 = Integrado LM.358
 IC5 = Integrado MC.78L05
 IC6 = Integrado LM.358
 RELÉ1 = Relé 12V 1 circuito
 S1 = Interruptor



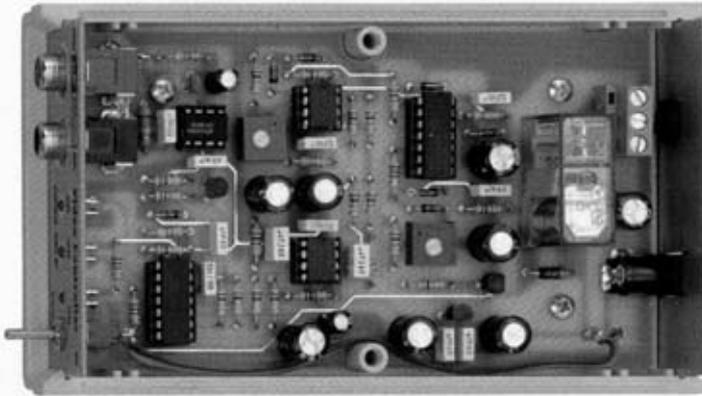
Esquema eléctrico y lista de componentes del Sensor de presencia para videocámara LX.1625 y disposición de terminales de los semiconductores utilizados en el circuito.

MONTAJE Y AJUSTE



Esquema de montaje práctico de la placa LX.1625 y esquema de conexión del dispositivo para su utilización.





Aspecto final del circuito LX.1625 y montaje en el mueble, también incluido en el kit.

Para realizar el Sensor de presencia para videocámara se necesita un **circuito impreso** de doble cara: El **LX.1625**, circuito que soporta todos los componentes. Para el montaje es importante tener presentes las siguientes consideraciones.

Zócalos: Al montar los **zócalos** para los circuitos integrados **IC1, IC2, IC3, IC4** e **IC6** 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-R8, R10-R26, R28-R30**) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores. En el caso de los **trimmers horizontales (R9, R27)** 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 (C5-C8, C10-C11, C14-C15, C18, C20-C21, C23)** y el **cerámico (C2)** no hay que preocuparse por la polaridad ya que carecen de ella. En cambio, al montar los condensadores **electrolíticos (C1, C3-C4, C9, C12-C13, C16-C17, C19, C22)** 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 de los **transistores (TR1-TR2)** y del **circuito integrado IC5** 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.

Diodos LED: Al montarlos hay que respetar la polaridad, el **Ánodo (A)** es el terminal **más largo**. Este circuito incluye **3 diodos LED (DL1-DL2-DL3)** que se sueldan directamente al circuito impreso doblando sus patillas en forma de **L**.

Conectores: Este circuito incluye un **conector** para la conexión de la tensión de **alimentación (12 voltios)**, una **clema** de tres polos asociada a los contactos del **relé** y **dos conectores RCA** para la **entrada y salida de video**. Todos se sueldan directamente al circuito impreso.

Interruptores y pulsadores: El **interruptor** de encendido (**S1**) se ha de fijar con su propia tuerca en el panel frontal

del mueble, posteriormente hay que soldarlo, con dos pequeños trozos de cable, al circuito impreso.

Relés: El circuito incluye un **relé (RELÉ1)** que se suelda directamente al circuito impreso.

Circuitos integrados con zócalo: Los integrados **IC1, IC2, IC3, IC4** e **IC6** se han de introducir en sus correspondientes zócalos haciendo coincidir las muescas de referencia en forma de **U** de los integrados con la de los zócalos.

MONTAJE EN EL MUEBLE: El circuito impreso se instala en el mueble plástico incluido en el kit haciendo sobresalir del **panel frontal** los dos bornes **Video IN** y **Video OUT** y los tres diodos LED (**Video, Relé** y **Power**). En el mismo panel hay que **fijar** el interruptor de alimentación **S1** utilizando su propia tuerca.

En el **panel posterior** hay que hacer sobresalir el conector de alimentación (**12 voltios**) y los **cables** de conexión al **relé**.

AJUSTE Y PRUEBA: Para verificar el correcto funcionamiento del circuito hay que proceder como se indica a continuación: **(1)** Ajustar el cursor del trimmer **R9** a **mitad de recorrido**. **(2)** Ajustar el cursor del trimmer **R27** (sensibilidad) a **mitad de recorrido**. **(3)** Conectar el cable de la **señal de video** procedente de la **cámara** a la toma **Video IN** del **LX.1625**. **(4)** Poner en funcionamiento la **videocámara**, controlando que el diodo LED **VIDEO** se **enciende**. **(5)** Esperar en torno a un **minuto** para que el circuito se **inicie** correctamente. **(6)** Pasar un objeto delante de la videocámara para provocar un **cambio** en la composición de la imagen. Enseguida se oirá la **conmutación** del **relé**, al poco tiempo el relé se **desexcitará**. **(7)** Ya se puede **utilizar** el dispositivo.

UTILIZACIÓN: Disponiendo de un **videograbador** con toma **REMOTE** se puede activar desde el Sensor de presencia LX.1625 conectando esta toma a la salida del **RELÉ**. La toma **VIDEO IN** del LX.1625 se conecta a la **SALIDA VIDEO** de la **videocámara** mientras que la toma **VIDEO OUT** del LX.1625 se conecta a la **ENTRADA VIDEO** del **grabador** (ver esquema de conexiones en la página anterior). La **regulación** de la **sensibilidad** puede variar notablemente según el tipo de imagen tomada y el acontecimiento que se desea "capturar". Para conseguir una buena selección hay que posicionar la cámara de tal forma que el objeto, animal o persona que provoca la detección ocupe la **mayor parte posible** de la **pantalla**.

PRECIOS Y REFERENCIAS

LX.1625: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso y el mueble contenedor **63,85 € + IVA**
LX.1625: Circuito impreso..... **12,85 € + IVA**

Este repetidor por RadioFrecuencia para mandos a distancia permite ampliar considerablemente el alcance de cualquier mando que utilice infrarrojos (TV, reproductores DVD, videograbadores, equipos Hi-Fi, etc.), posibilitando controlar un segundo dispositivo que se encuentre a gran distancia. Aquí se presenta el transmisor, dispositivo que receptiona las señales del mando a distancia infrarrojo.



FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

Cuando la separación entre el **mando de distancia** y la TV, reproductor DVD, etc. es grande, o hay una interposición de **muros**, no es posible la utilización de **rayos infrarrojos**. Esto obliga a levantarse cada vez que se quiera cambiar el canal, modificar el volumen o realizar cualquier otro control, lo que imposibilita un control real a distancia.

La solución a este problema es nuestro **Repetidor RF para mandos a distancia**, formado por un **Transmisor (TX)** y un **Receptor (RX)** comunicados por **radiofrecuencia**.

El **Transmisor (TX)** situado en un radio de **1-2 metros** del **mando a distancia** tiene la función de **captar** el código infrarrojo generado por el mando y transformarlo en una **señal de radiofrecuencia**. Esta señal, que tiene una frecuencia de **350 MHz** y un **radio** de acción de unos **50 metros** al aire libre, es **mandada** al **Receptor (RX)** situado **cerca** de la TV, reproductor DVD, etc. que se desea **controlar**.

Cada vez se presiona un pulsador del **mando a distancia** por **infrarrojos** para dar una orden al **televisor**, al **decodificador** o al **reproductor DVD**, el mando a distancia genera una señal que forma un **código** constituido por **niveles lógicos 0** y **1** cuya composición varía según la función que se desea activar. El código se modula en amplitud sobre una **portadora** cuya frecuencia suele estar alrededor de **50 KHz**.

La señal emitida por el mando es captada por el **fotodiodo infrarrojo DRX1** del **Transmisor LX.1628**, que está conectado al terminal **13** de **IC1/A**, un inversor que, junto a **R1**, funciona como un **amplificador** con una **ganancia** de **50**. La señal en la salida de **IC1/A** se manda a **C1** y al **filtro paso-bajo**

formado por **JAF1-C2-C3**, eliminando así la **portadora** de **50 KHz** presente en la señal procedente del mando a distancia, quedando solo el **código**.

El inversor **IC1/B** tiene la función de amplificar moderadamente la señal que se envía a los inversores **IC1/C** e **IC1/D**, que se ocupan de **encontrar** la señal.

El **diodo LED DL1** está conectado al terminal **6** de **IC1/D**. Este LED permite controlar la correcta **recepción** de la señal. Por otro lado, la señal procedente del terminal **6** de **IC1/D** se envía a las entradas de **IC1/E** e **IC1/F**, que actúan como **buffers** aumentando la corriente para la siguiente etapa, un **oscilador** formado por **TR1**, **L1** (media espira inductiva realizada sobre el circuito impreso), **C8** y por el compensador **C9**.

Cuando la señal presente en la salida de **IC1/F** está a **nivel lógico 0** la etapa de **oscilación** queda **inhibida** y, por tanto, **no** se transmite ninguna señal a la antena.

En cuanto la señal se lleva a **nivel lógico 1** la etapa de oscilación comienza a **oscilar** a una frecuencia de **350 MHz**, por lo que en la antena se encuentra una señal que reproduce exactamente el **código** recibido del mando a distancia **modulada** con una portadora de **350 MHz**.

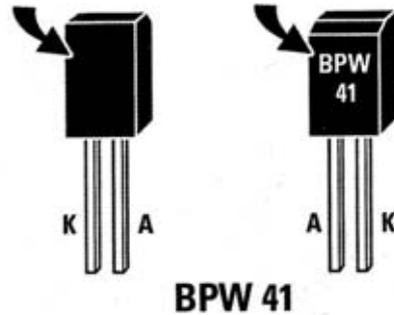
La **alimentación** del circuito se realiza a través de una **pila** estándar de **9 Voltios** aplicada al integrado **IC1** y al circuito oscilador mediante la impedancia **JAF2**, cuya función es eliminar posibles realimentaciones de radiofrecuencia.



LISTA DE COMPONENTES LX.1628 (TX)

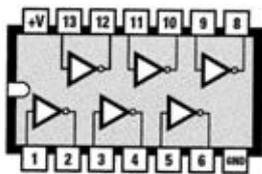
- R1 = 150.000 ohmios
- R2 = 10.000 ohmios
- R3 = 10.000 ohmios
- R4 = 100.000 ohmios
- R5 = 180.000 ohmios
- R6 = 330.000 ohmios
- R7 = 47.000 ohmios
- R8 = 1 megaohmio
- R9 = 1.000 ohmios
- R10 = 10.000 ohmios
- R11 = 39 ohmios
- C1 = 10 microF. electrolítico
- C2 = 10 microF. electrolítico
- C3 = 10.000 pF poliéster
- C4 = 1 microF. poliéster
- C5 = 100.000 pF poliéster
- C6 = 10 microF. electrolítico
- C7 = 10.000 pF cerámico
- C8 = 4,7 pF cerámico
- C9 = Compensador 1,2-6 pF
- DS1 = Diodo 1N.4148
- DL1 = Diodo LED
- DRX1 = Fotodiodo infrarrojo BPW.41
- JAF1 = Impedancia 47 miliHenrios
- JAF2 = Impedancia 10 microHenrios
- IC1 = Integrado CD.4069
- TR1 = Transistor NPN 2N.918
- L1 = Bobina en pista de circuito impreso
- S1 = Interruptor

LADO SENSIBLE LADO NO SENSIBLE

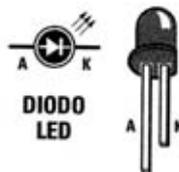
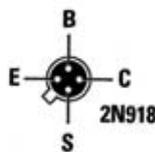


BPW 41

Esquema eléctrico y lista de componentes del Transmisor LX.1628 y disposición de terminales de los semiconductores utilizados en el circuito.



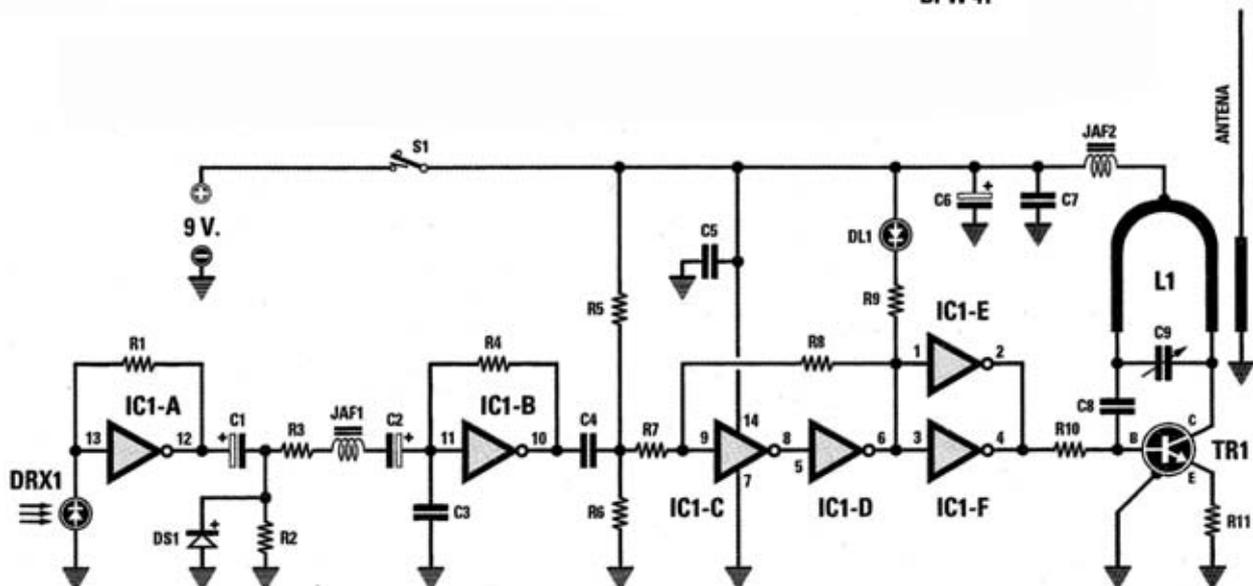
4069



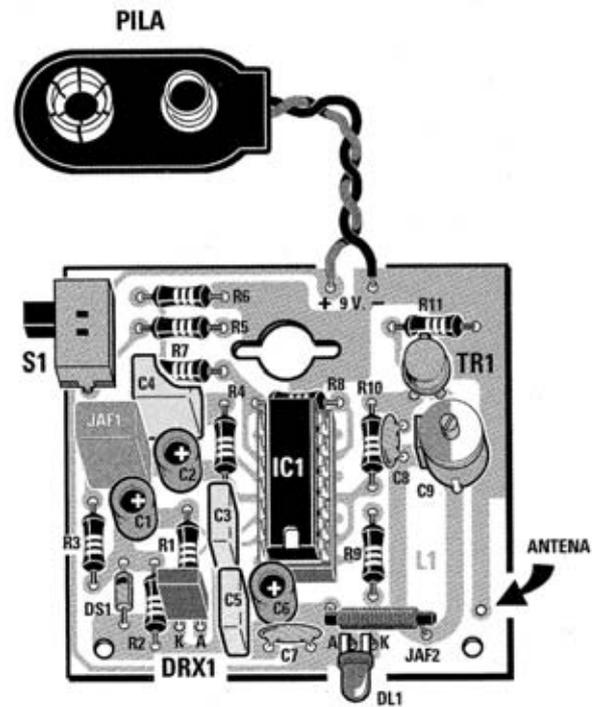
DIODO LED



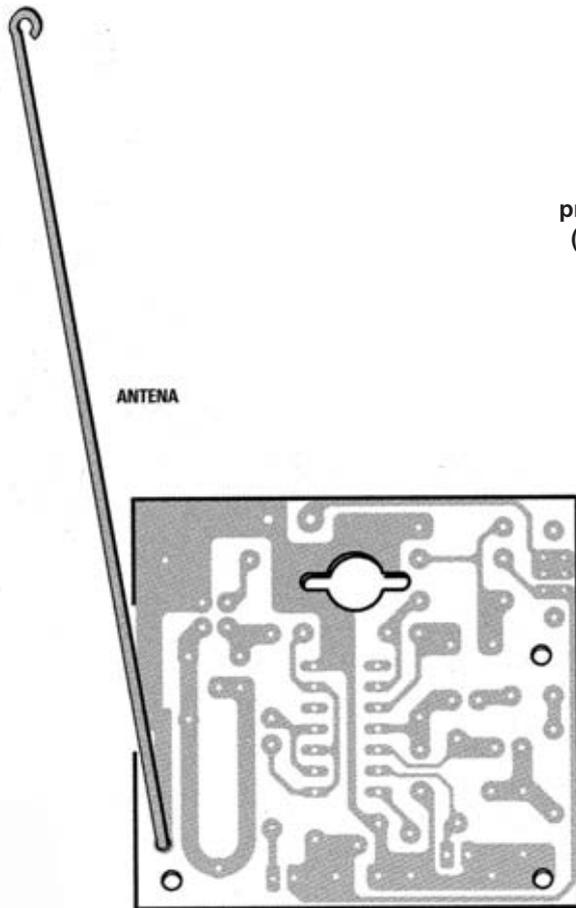
BPW 41

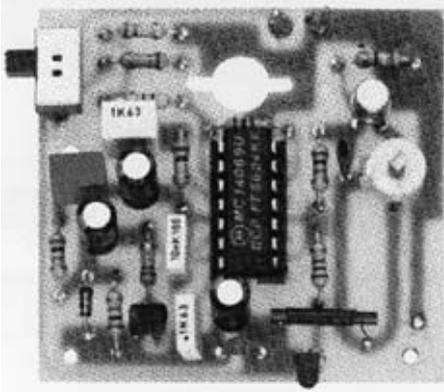


MONTAJE Y AJUSTE



Esquema de montaje práctico de la placa LX.1628 (vista delantera y trasera).





Aspecto final del circuito LX.1628 y montaje en el mueble, también incluido en el kit.

Para realizar el **Transmisor** del Repetidor RF para mandos a distancia se necesita **un circuito impreso** de doble cara: El **LX.1628**, circuito que soporta todos los componentes, incluida la **antena**. 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-R11**) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores.

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

Semiconductores: Al realizar el montaje del **fotodiodo DRX1** hay que soldarlo orientando su lado sensible hacia el exterior del circuito impreso. El montaje del **diodo DS1** se realiza orientando su franja negra hacia la parte superior del impreso. Para el montaje del **transistor (TR1)** hay que soldarlo respetando la disposición de terminales, para lo cual hay que orientar su pestaña metálica de referencia hacia la parte superior del impreso y manteniendo separado su cuerpo de la superficie del circuito impreso unos **4 mm**.

Diodos LED: Al montarlos hay que respetar la polaridad, el **Ánodo (A)** es el terminal **más largo**. Este circuito incluye **un diodo LED (DL1)** que se

solda directamente al circuito impreso doblando sus patillas en forma de **L**.

Conectores: Este circuito 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).

Interruptores y pulsadores: El **interruptor deslizante de encendido (S1)** se instala directamente en el circuito impreso en la única posición que permite sus terminales.

Circuitos integrados con zócalo: El integrado **IC1** 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 dos **impedancias (JAF1-JAF2)**. La **antena transmisora** se instala por la cara de las pistas en el agujero correspondiente, soldándola por la cara de los componentes.

MONTAJE EN EL MUEBLE: Hay que instalar el circuito en su correspondiente **mueble contenedor** de plástico, respetando su posición, pasando la **antena** por su agujero correspondiente y fijándolo con los **tornillos** incluidos en el kit. Antes de poner la tapa al mueble es necesario **ajustar** ambos circuitos.

AJUSTE Y PRUEBA: Para realizar el **ajuste** se precisan los dos módulos, **Transmisor** y **Receptor**. El procedimiento de **ajuste** se encuentra descrito en la ficha del **Receptor (LX.1629)**.

UTILIZACIÓN: Para utilizar el sistema se precisan los dos módulos, **Transmisor** y **Receptor**. El procedimiento de **utilización** se encuentra descrito en la ficha del **Receptor (LX.1629)**.

PRECIOS Y REFERENCIAS

LX.1628: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso, antena y mueble contenedor	20,75 € + IVA
LX.1628: Circuito impreso.....	4,25 € + IVA

Este repetidor por RadioFrecuencia para mandos a distancia permite ampliar considerablemente el alcance de cualquier mando que utilice infrarrojos (TV, reproductores DVD, videograbadores, equipos Hi-Fi, etc.), posibilitando controlar un segundo dispositivo que se encuentre a gran distancia. Aquí se presenta el receptor, dispositivo que controla la TV, DVD, VCR ... situado a gran distancia del mando.



FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

El **Receptor LX.1629** complementa al **Transmisor LX.1628** para formar el repetidor que permite **ampliar notablemente** el alcance de un mando a distancia infrarrojo al crear un enlace por **RadioFrecuencia**.

La señal captada por la **antena receptora** del **LX.1629** es mandada al **receptor supereactivo** formado por el transistor **TR1**, la media espira **L1**, los condensadores **C2-C3-C5-C6** y por la impedancia **JAF1**, eliminando la portadora de **350 MHz**.

Un receptor supereactivo se caracteriza por tener una **elevada sensibilidad** y una **baja selectividad**, características que permiten al circuito recibir de forma óptima la señal emitida por el **Transmisor LX.1628** en cualquier condición.

A continuación la señal se aplica a la entrada del **amplificador** formado por **IC2/A**, que tiene una **ganancia** de **200**. Adicionalmente la señal es limpiada de eventuales restos de alta frecuencia.

El terminal **7** de **IC2/A** está conectado a la entrada **no inversora** del integrado **IC2/B**, que constituye un circuito de **cuadratura**. El diodo LED **DL1**, conectado a la salida de **IC2/B**, permite confirmar la recepción de la señal.

El cátodo del diodo LED **DL1** está conectado al terminal **4** de **IC3**, un **NE.555** configurado como

multivibrador estable que oscila a una frecuencia ajustable entre **12** y **68 KHz**, a través del **trimmer R16**.

Cuando la señal en la salida del integrado **IC2/B** está a **nivel lógico 1** el integrado **IC3** **oscila**, cuando está a **nivel lógico 0** el integrado **IC3** **no oscila**.

La señal presente en el terminal **3** de **IC3** se aplica al **diodo LED infrarrojo DTX1**, que de este modo reproduce exactamente el mismo código que el generado por el mando de distancia (modulado con una frecuencia variable entre **12** y **68 KHz**) para accionar el decodificador, la televisión, el reproductor DVD, etc.

Si la **transmisión** y la **recepción** funcionan correctamente, apuntando con el mando a distancia por infrarrojos hacia el Transmisor y presionando cualquier tecla, el diodo LED **DL1** del **Transmisor** y el diodo LED **DL1** del **Receptor** parpadearán de forma **sincronizada**.

El Receptor también se **alimenta** con una pila estándar de **9 voltios** que proporciona la tensión necesaria para el funcionamiento de los integrados **IC2** e **IC3**, mientras que el receptor supereactivo se alimenta con los **+ 5 Voltios** obtenidos del regulador de tensión **78L05 (IC1)**.

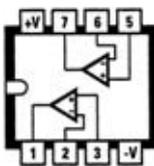
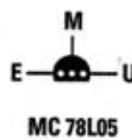
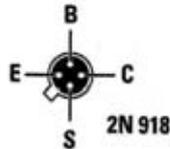


LISTA DE COMPONENTES LX.1629 (RX)

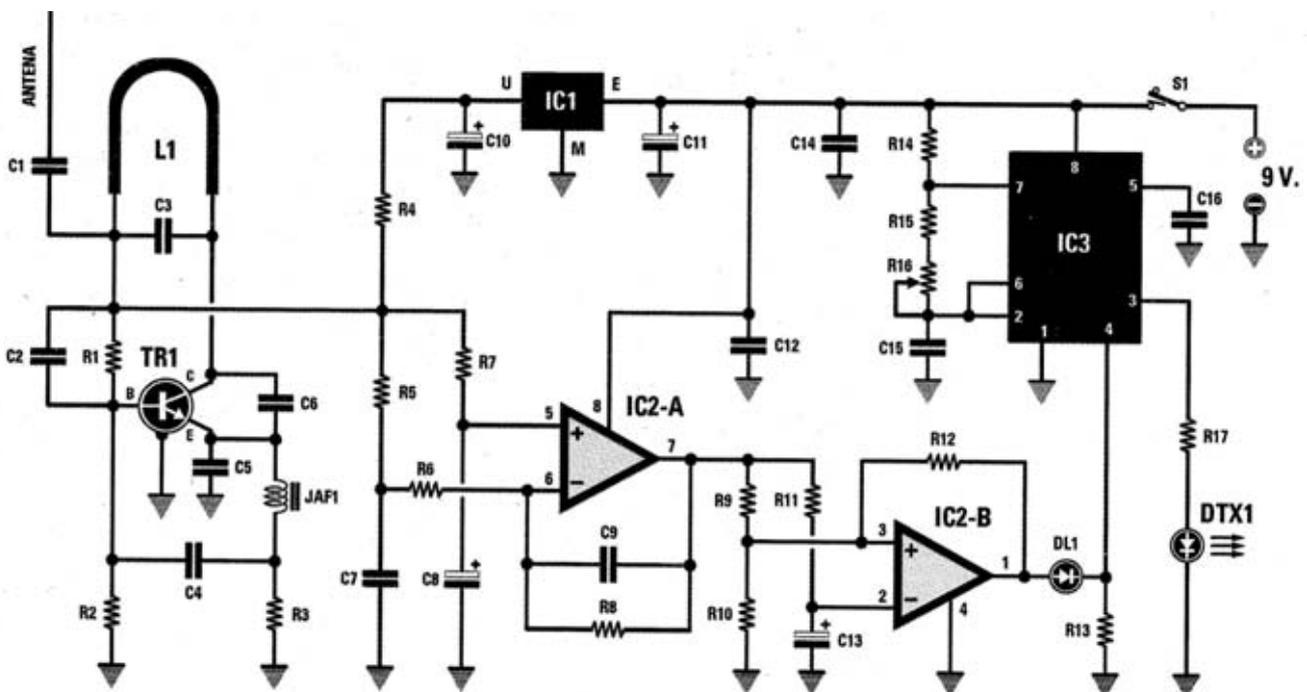
R1 = 10.000 ohmios
 R2 = 47.000 ohmios
 R3 = 2.200 ohmios
 R4 = 1.000 ohmios
 R5 = 10.000 ohmios
 R6 = 12.000 ohmios
 R7 = 22.000 ohmios
 R8 = 4,7 megaohmios
 R9 = 10.000 ohmios
 R10 = 470.000 ohmios
 R11 = 10.000 ohmios
 R12 = 2,2 megaohmios
 R13 = 1.000 ohmios
 R14 = 1.000 ohmios
 R15 = 10.000 ohmios

R16 = Trimmer 50.000 ohmios
 R17 = 100 ohmios
 C1 = 1,5 pF cerámico
 C2 = 1.000 pF cerámico
 C3 = 4,7 pF cerámico
 C4 = 1.000 pF cerámico
 C5 = 4,7 pF cerámico
 C6 = 1,5 pF cerámico
 C7 = 1.000 pF cerámico
 C8 = 10 microF. electrolítico
 C9 = 2,2 pF cerámico
 C10 = 10 microF. electrolítico
 C11 = 10 microF. electrolítico
 C12 = 100.000 pF poliéster
 C13 = 10 microF. electrolítico

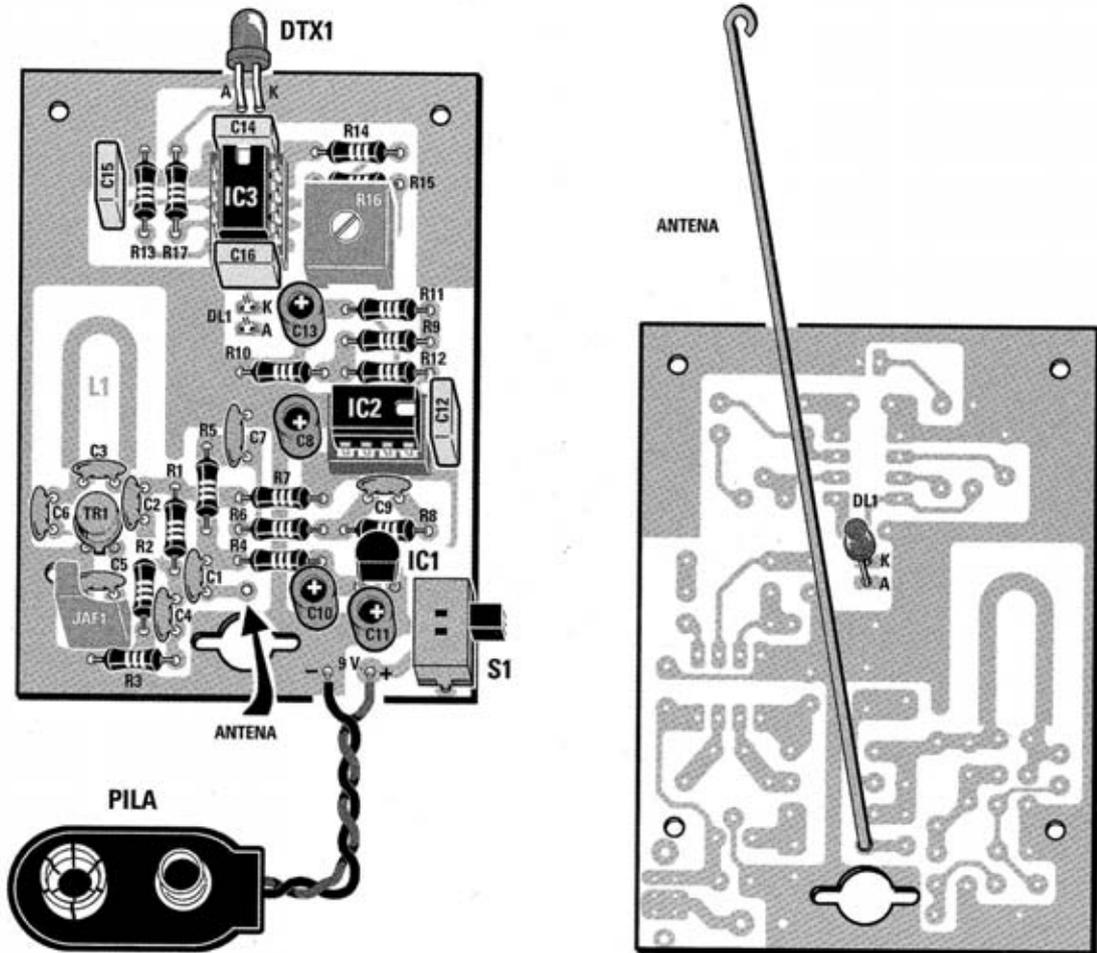
C14 = 100.000 pF poliéster
 C15 = 1.000 pF poliéster
 C16 = 100.000 pF poliéster
 DL1 = Diodo LED
 DTX1 = Diodo LED infrarrojo
 CQX89
 JAF1 = Impedancia 1
 microHenrio
 IC1 = Integrado 78L05
 IC2 = Integrado NE.5532
 IC3 = Integrado NE.555
 TR1 = Transistor NPN 2N918
 S1 = Interruptor
 L1 = Bobina en pista de
 circuito impreso



Esquema eléctrico y lista de componentes del Receptor LX.1629 y disposición de terminales de los semiconductores utilizados en el circuito.

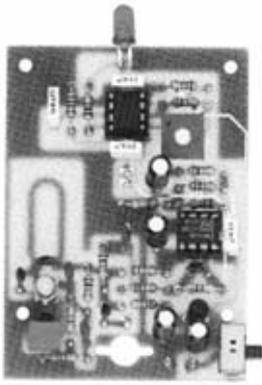


MONTAJE Y AJUSTE



Esquema de montaje práctico de la placa LX.1629 (vista delantera y trasera).





Aspecto final del circuito LX.1629 y montaje en el mueble, también incluido en el kit.

Para realizar el **Receptor** del Repetidor RF para mandos a distancia se necesita un **circuito impreso** de doble cara: El **LX.1628**, circuito que soporta todos los componentes, incluida la **antena**. Para el montaje es importante tener presentes las siguientes consideraciones.

Zócalos: Al montar los **zócalos** para los circuitos integrados **IC2** e **IC3** 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-R15, R17**) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores. En el caso del **trimmer horizontal (R16)** 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 (C12, C14-C16)** y los **cerámicos (C1-C7, C9)** no hay que preocuparse por la polaridad ya que carecen de ella. En cambio, al montar los condensadores **electrolíticos (C8, C10-C11, C13)** sí hay que tener en cuenta la polaridad de sus terminales.

Semiconductores: Al realizar el montaje del **transistor (TR1)** hay que soldarlo respetando la disposición de terminales, para lo cual hay que orientar su pestaña metálica de referencia hacia la parte inferior del impreso y manteniendo separado su cuerpo de la superficie del impreso unos **4 mm**. Para el montaje del **circuito integrado IC5** hay que soldarlo orientando su lado plano hacia la parte inferior del circuito impreso.

Diodos LED: Al montarlos hay que respetar la polaridad, el **Ánodo (A)** es el terminal **más largo**. Este circuito incluye un **diodo LED infrarrojo (DTX1)**, que se suelda directamente al circuito impreso doblando sus patillas en forma de **L**, y un **diodo LED rojo (DL1)**, que se monta en la cara de las pistas del impreso.

Conectores: El circuito 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).

Interruptores y pulsadores: El **interruptor deslizante de encendido (S1)** se instala directamente en el circuito impreso en la única posición que permite sus terminales.

Circuitos integrados con zócalo: Los integrados **IC2** e **IC3** se han de introducir en sus correspondientes zócalos haciendo coincidir las muescas de referencia en forma de **U** de los integrados con la de los zócalos.

Elementos diversos: Además de los componentes ya relacionados el circuito incluye una **impedancia (JAF1)**. La **antena receptora** se instala por la cara de las pistas en el agujero correspondiente, soldándola por la cara de los componentes.

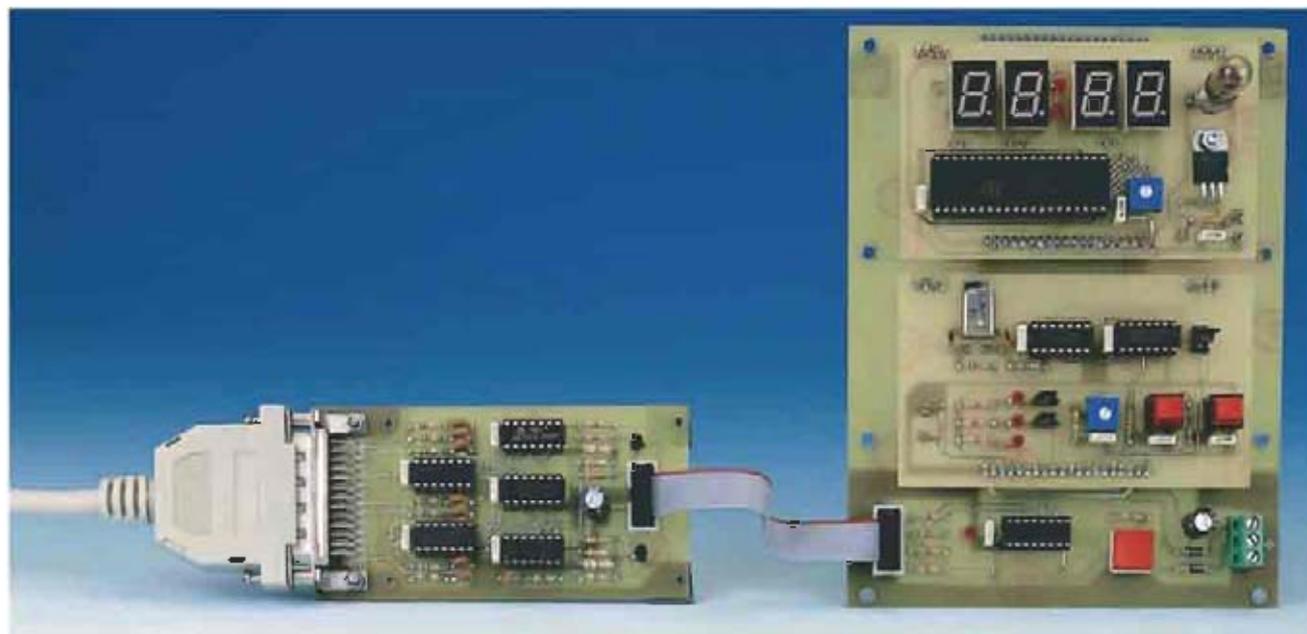
MONTAJE EN EL MUEBLE: Hay que instalar el circuito en su correspondiente **mueble contenedor** de plástico, respetando su posición, pasando la antena por su agujero correspondiente y fijándolo con los tornillos metálicos incluido en el kit.

AJUSTE Y PRUEBA: Para realizar el **ajuste** de los dos módulos, **Transmisor** y **Receptor**, hay que efectuar las siguientes operaciones: (1) Ajustar a **mitad de recorrido** el cursor del **trimmer R16 (Receptor)**. (2) Poner el Transmisor y el Receptor **juntos**. (3) Coger el **mando** a infrarrojos a utilizar, apuntar hacia el **Transmisor** y **presionar** cualquier **tecla**, en el **transmisor** el diodo LED **DL1** parpadea. (4) **Accionar repetidamente** el **mando** y, al mismo tiempo, girar el **compensador C9** del Transmisor hasta que parpadee el diodo LED **DL1** del **Receptor** en **sincronismo** con el diodo LED **DL1** del **Transmisor**. (5) Situar ambos módulos a **1 metro** del dispositivo a controlar (**TV, DVD, VCR, etc.**), alineando el diodo **LED infrarrojo** del **Receptor (RX)** con el **sensor infrarrojo** del dispositivo a controlar. (6) Accionar de nuevo el mando y verificar si controla bien el dispositivo. Si no lo hace hay que ajustar el cursor del **trimmer R16** del **Receptor (RX)** hasta que lo haga. (7) Dejando fija la posición del **Receptor** hay que alejarse progresivamente con el **mando** y el **Transmisor**, verificando que el mando sigue controlando al dispositivo. (8) Acercar el **Transmisor** al **Receptor** y, accionando el mando, verificar que se ejecutan correctamente los comandos. Si no fuera así hay que ajustar nuevamente el cursor del **trimmer R16** del **Receptor (RX)** hasta que lo haga.

UTILIZACIÓN: Para utilizar el sistema simplemente hay que situar el transmisor en un lugar donde reciba la señal del mando a distancia y situar el **Receptor** en **posición frontal** con respecto al dispositivo a controlar (**TV, DVD, VCR, etc.**).

PRECIOS Y REFERENCIAS

LX.1629: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso, antena y mueble contenedor **27,65 € + IVA**
LX.1629: Circuito impreso..... **5,25 € + IVA**



PROGRAMADOR (LX.1546) y BUS (LX.1547)

Revista N° 227

Softec Microsystems y Nueva Electrónica hemos llegado a un acuerdo corporativo para la utilización de los programas Indart y Data Blaze, un entorno completo de desarrollo para microcontroladores ST7 basado en ordenadores PC. Este entorno de desarrollo precisa de un circuito que controle la programación del micro (programador) y un circuito que permita la conexión del micro y de las tarjetas experimentales (bus), entorno que hemos implementado con el Programador LX.1546 y el Bus LX.1547.

TARJETAS EXPERIMENTALES (LX.1548-9)

Revista N° 228

Como complemento al entorno de desarrollo ST7 Nueva Electrónica ha diseñado dos tarjetas experimentales para facilitar la labor de diseño a los desarrolladores, tanto de hardware como de software. Con la tarjeta LX.1548, además de gestionar las E/S, se puede gestionar un reloj externo, conversiones AD y un temporizador. La tarjeta LX.1549, además de gestionar las E/S, dispone de un display de 7 segmentos y permite generar una señal PWM.

CURSO DE PROGRAMACIÓN ST7

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09

Revista N°227

Nueva electrónica, en su línea de compromiso de calidad, servicio y continuidad, publica una serie de artículos dedicada a la programación del micro ST7 LITE 09 (perteneciente a la serie ST7 LITE) que forman un auténtico curso de programación Assembler en entornos ST7.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (2)

Revista N°229

En este artículo empezamos a abordar el lenguaje Assembler para ST7. También afrontamos el estudio del núcleo del microcontrolador: Unidad Central de Proceso (CPU), Unidad Aritmético-Lógica (ALU), registro Acumulador, registros índice (X e Y), Contador de Programa (Program Counter) y Flags de Estado (registro Condition Code).

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (3)

Revista N°233

En este tercer artículo sobre el lenguaje Assembler para los microprocesadores ST7LITE09 abordamos el registro Puntero de Pila (Stack Pointer, SP) y la gestión de la Pila (Stack Memory). En relación con estos registros tratamos también los diferentes modos de direccionamiento del microprocesador.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (4)

Revista N°233

Continuamos con los modos de direccionamiento. En esta ocasión abordamos el direccionamiento relativo, modo utilizado en las instrucciones de salto relativo condicional e incondicional.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (5)

Revista N°241

Una de las peculiaridades del lenguaje Assembler para los micros ST7 es la posibilidad de direccionar los operandos de una instrucción con varios modos diferentes. En este artículo tratamos los modos de direccionamiento indirectos y los modos indexados indirectos.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (6)

Revista N°244

Con este artículo concluimos la exposición de los distintos modos de direccionamiento de los micros ST7. Se trata de cuatro sencillos modos agrupados bajo el nombre de BIT OPERATION que tienen en común que su operando es un bit en lugar de uno o dos bytes.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (7)

Revista N°246

Con el artículo anterior de esta serie hemos concluido el amplio capítulo dedicado a los modos de direccionamiento. Ahora ha llegado el momento de afrontar otro tema muy extenso: El conjunto de las instrucciones Assembler soportadas por los micros ST7, que con sus 63 instrucciones permite realizar cualquier operación.

CURSO ENTORNO ST7

De forma complementaria al curso de programación ST7 publicamos una serie de artículos que componen un completo curso sobre la utilización del entorno de productos ST7, desarrollando la utilización de las herramientas para diseñar aplicaciones prácticas basadas en ST7 LITE 09.

INSTALACIÓN del SOFTWARE para ST7

Revista N°227

Para nuestras aplicaciones prácticas con los microcontroladores ST7 LITE 09 hemos utilizado los programas Indart y Data Blaze que la empresa desarrolladora, Softec Microsystems. Estos programas, entre sus muchas prestaciones, permiten efectuar depuraciones en tiempo real, es decir, ejecutar instantáneamente controles sobre las instrucciones para averiguar si hay errores de sintaxis o de lógica.

PROBAR las tarjetas para ST7 LITE 09

Revista N°228

Este artículo desarrolla las instrucciones a seguir para probar las tarjetas desarrolladas para ST7 LITE 09.

APRENDER a utilizar InDART-ST7

Revista N°230

En este artículo comenzamos el análisis de algunas de las numerosas funciones de Indart. Con su lectura se aprenderá a insertar, desactivar y eliminar Breakpoints (puntos de parada en la ejecución), a intervenir sobre el programa sin modificar el código fuente, a ejecutar instrucciones y a controlar el registro Program Counter (Contador de Programa).

APRENDER a utilizar InDART-ST7 (2)

Revista N°233

Estas páginas están dedicadas a la explicación de algunas de las características del EDITOR incluido en el programa InDart-ST7. Aprenderemos a modificar un programa en código fuente y a lanzar el proceso de generación de los distintos archivos (build) y sus diferentes fases (ensamblado, linkado y montaje).

APRENDER a utilizar InDART-ST7 (3)

Revista N°236

Antes de abordar la reorganización del microprocesador analizamos la gestión de los registros OPTION BYTE y explicamos detalladamente el funcionamiento de ICC MODE ENTRY.

APRENDER a utilizar InDART-ST7 (4)

Revista N°237

En este artículo explicamos la forma de utilizar el programa Indart para crear un nuevo proyecto (workspace). Para hacer las explicaciones comprensibles y amenas las descripciones se han incorporado directamente bajo las imágenes del programa.

electrocir



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

www.electrocir.arrakis.es