AÑO VII. N.º 80

NUEVA

Electrónica

AÑO VII. N.º 80
350 PTAS.

Amplificador multiuso de 1 watio



Alarma por ultrasonidos

Duplicador de frecuencia

Caleidoscopio electrónico

rte

DIRECCIÓN EDITORIAL
REDACCIÓN
ADMINISTRACIÓN
PUBLICIDAD
SUSCRIPCIONES
Comercial Electrónica RTE, S.A.
C/ Manuel Luna, 4
28020 Madrid
Tel.: 571 68 57 - 58 - 59
FAX: 270 70 75

DIRECTOR GENERAL:
Eugenio Páez García

DIRECTOR EDITORIAL:
Eugenio Páez Martín

DIRECTOR TÉCNICO:
Alfonso Fernández

MAQUETA:
Jaime González

TRADUCCIÓN:
Ana María Marquez

FOTOGRAFÍA:
C. Reviejo

DISTRIBUCIÓN:
Coedis, S.A.
Ctra. Nacional II, Km, 609,400
Molins del Rey
BARCELONA

FOTOCOMPOSICIÓN:
Espacio y Punto, S.A.

FOTOMECÁNICA:
SMAR Servicio Gráfico
DEPÓSITO LEGAL:
M-18437-1983

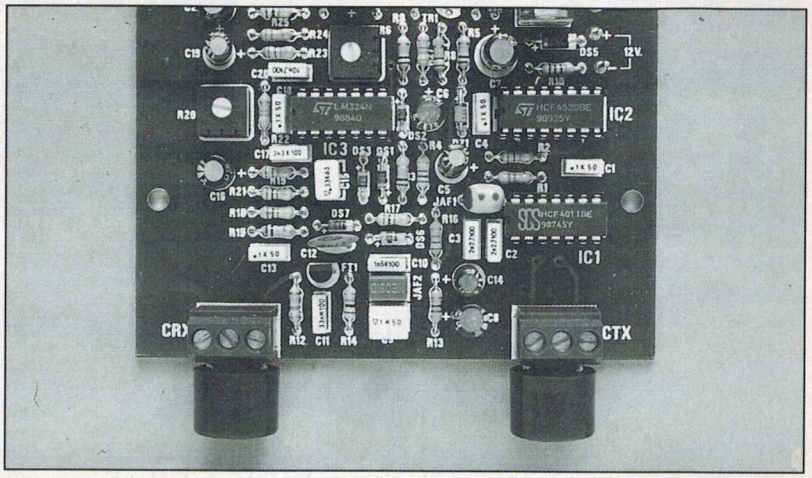
Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay, Cía. Americana de Ediciones, S.R.L. Sud América, 1.532. Tel.: 221 24 64. 1209 BUENOS AIRES (Argentina)

Traducción en Lengua española de la revista «Nouva Elettronica», Italia.
DIRECTOR GENERAL:
Montuschi Giuseppe

N.º 80 - JUNIO, 1990
350 ptas. (Incluido IVA)
Canarias, Ceuta y Melilla
350 ptas. (Incluidos portes)

En este número

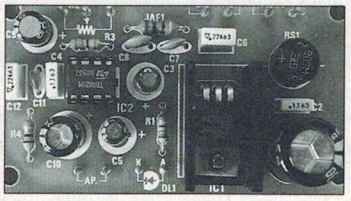
ANTIRROBO POR ULTRASONIDOS



Una alarma antirrobo que funciona en base al principio volumétrico utilizando el efecto Doppler, que realiza la detección de cualquier movimiento en el interior del habitáculo en que esté instalada, lo que permite que se aplique a muy variados fines aparte de la clásica utilización como alarma contra los intrusos.

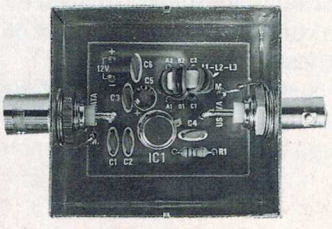
AMPLIFICADOR MULTIUSO DE 1 W

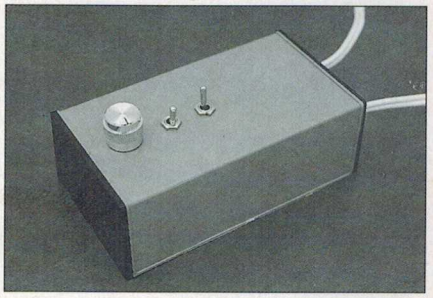
Disponer de un amplificador autónomo de pequeña potencia es una de las mayores ayudas de que se puede disponer en el taller del aficionado, o aún en el del profesional, para la reparación o prueba de todo tipo de equipos de audio, como receptores de radio, magnetofones y circuitería similar.



DUPLICADOR DE FRECUENCIA

Aplicando en la entrada de este duplicador una señal de frecuencia comprendida entre los 2,5 y los 90 MHz, obtendremos en la salida una señal entre los 5 y los 180 MHz, lo que permite ampliar la gama de los generadores de AF.





EFECTOS LUMINOSOS A 220 VOLTIOS

El contar con un circuito que nos permite realizar varios efectos luminosos a partir de la tensión de la red siempre será de gran utilidad cuando llegan las fiestas locales o la época navideña. También lo podremos utilizar para iluminar escaparates o anuncios.

SUMARIO

- Tres efectos lumninosos con bombillas a 220 voltios, pág. 4
- Duplicador de frecuencia para generadores de AF, pág. 10.
- El clásico caleidoscopio con técnica electrónica, 14.
- Antirrobo por ultrasonidos basado en el efecto Doppler, pág. 22.
- Para mejorar las imágenes de televisión vía satélite, pág. 36.
- Amplificador multiuso, pág. 44
- Electrónica digital: operaciones aritméticas, pág. 54
- Las noticias y novedades del mundo de la electrónica, pág. 68.

TRES EFECTOS LUMINOSOS C

EFECTOS CON LUZ PARA ANUNCIOS Y FIESTAS

Los efectos luminosos se suelen utilizar en los escaparates de las tiendas y, en época navideña, en los abetos, jardines, terrazas y balcones, con luces de colores. Si este año preferis «algo nuevo», podéis intentar la realización de estas luces intermitentes con tres efectos diferentes.

Es indudable que lo primero que os interesará saber es qué son y en qué consisten en la práctica estos tres efectos luminosos: si os resultan interesantes, entonces podréis estudiar el esquema eléctrico y su correspondiente realización práctica.

Este proyecto os puede servir, no sólo en las fiestas navideñas, sino también en otras ocasiones, por ejemplo si el «párroco» de vuestra iglesia os pide que iluminéis el campanario de la iglesia para las fiestas patronales, o para adornar el salón de baile de vuestro Casino o vuestro Club o, simplemente, para el local que utilizáis para celebrar alguna fiesta con los amigos.

El primero de los tres efectos consiste en una sencilla intermitencia, con un ciclo de 3 a 4 segundos aproximadamente.

El segundo efecto es una intermitencia centelleante; es decir, las bombillas, en lugar de encenderse a su máxima intensidad como en el primer caso, centellean.

El tercer efecto consiste en un doble fundido: es decir, la bombilla se puede encender inmediatamente a su máxima luminosidad y luego apagarse lentamente, o bien encenderse lentamente y apagarse de golpe.

Mediante dos sencillos conmutadores se puede pasar de un efecto luminoso a otro; por lo tanto, se puede hacer que una noche las bombillas funcionen de una forma, y a la noche siguiente de otra distinta, o bien elegir el que más os guste entre los tres efectos disponibles.

Debemos añadir que este circuito funciona con 220 voltios, por lo que no os aconsejamos emplearlo para adornar el árbol de Navidad si tenéis niños en casa, ya que éstos podrían tocar o tirar de los hilos sin querer.

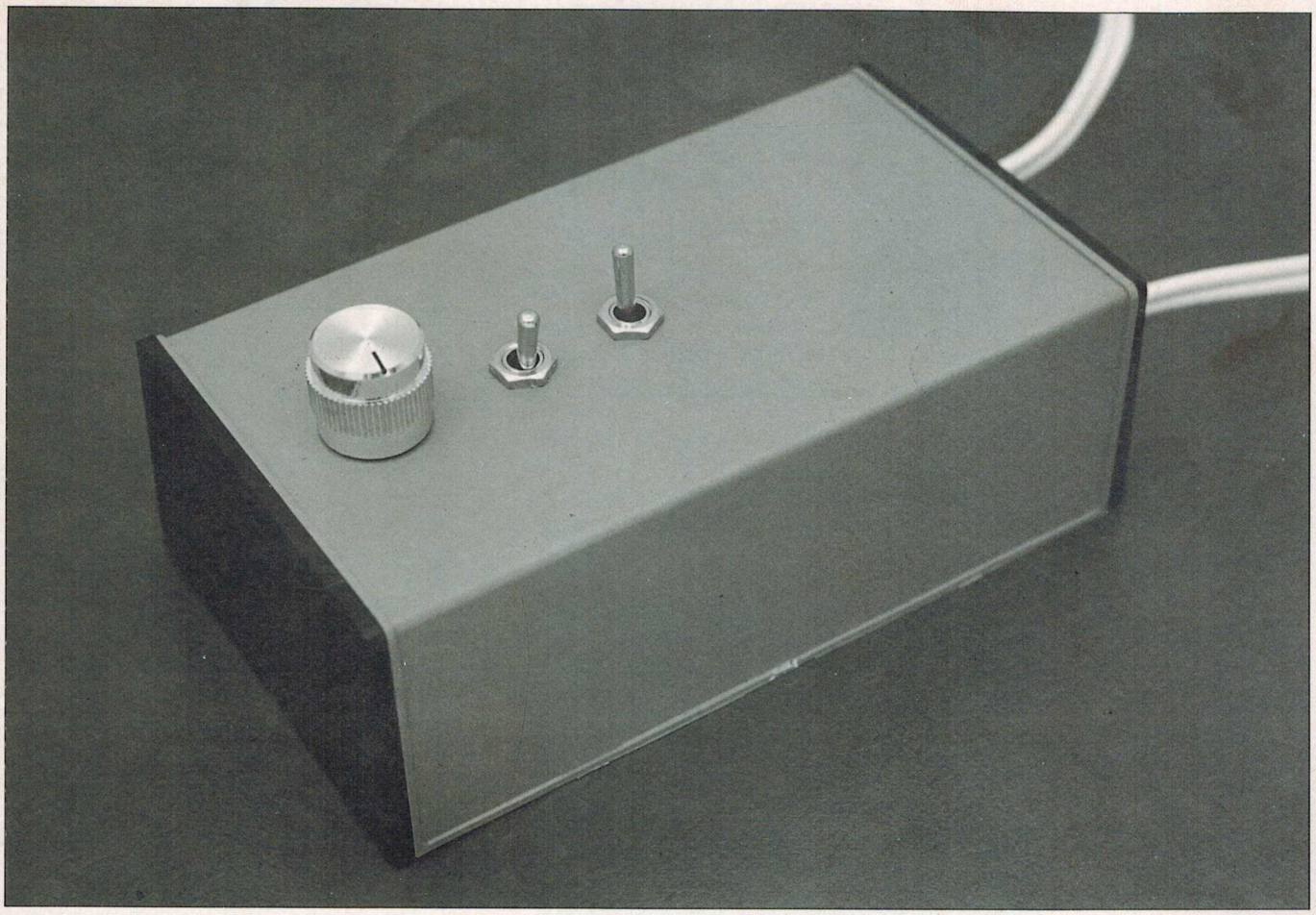
Aclarado todo esto, podemos pasar ya a la descripción del esquema eléctrico de este circuito.

Esquema eléctrico del circuito

En la figura 1 se puede observar que, para realizar este circuito, sólo se requiere un integrado C/Mos tipo CD.4060, un sencillo transistor NPN tipo BC.237 y un Triac de 6 amperios.

En este circuito no se incluye ningún

N BOMBILLAS DE 220 VOLTIOS



transformador con secundario de baja tensión, ya que para alimentar el C/Mos con una tensión de unos 12 voltios (y teniendo en cuenta que consume una corriente irrelevante), aprovecharemos la «reactancia» del condensador de poliéster C6, más un diodo zener (DZ1) para estabilizarla.

Del integrado CD.4060, utilizamos la etapa osciladora (patillas 9, 10 y 11) para generar una frecuencia de unos 3.200 Hz, y las etapas divisoras incluidas en su interior, para conseguir los tres efectos que ya hemos citado.

El potenciómetro R3, aplicado en serie al trimmer R1 existente en la patilla 10 de este integrado, nos permite invertir el efecto de fundido, es decir pasar de la luminosidad máxima a una atenuación progresiva, o de la bombilla apagada a un paulatino aumento de la luminosidad.

En la patilla 15 se encuentra la señal generada por el oscilador interno con la frecuencia dividida por 1.024, mientras que en la patilla 3 estará dividida por 16.384 y en la patilla 5 por 32.

Al situar el conmutador S2 en la posición A y dejar abierto el S1, la Base del transistor TR1 queda conectada a la patilla 3 de IC1, a través del diodo DS2.

En esta patilla hay un nivel lógico 1 durante unos 3 segundos y un nivel lógico 0 durante otros 3 segundos, y así sucesivamente.

Como TR1 es un transistor NPN, sólo entra en conducción cuando en su Base hay un nivel lógico 1.

Por lo tanto, mientras haya un nivel lógico 1 en salida de la patilla 3 de IC1, el transistor TR1 estará en conducción y, en ese caso, su colector accionará el Gate del triac TRC1 que, al comportarse como un interruptor cerrado, hará que se encienda la bombilla conectada a la salida del circuito; mientras haya un nivel lógico 0, la bombilla permanecerá apagada.

Al cerrar el interruptor S1 (dejando S2 en posición A), se logra la combinación de dos efectos.

De hecho, cuando en la patilla 3 haya un nivel lógico 0, los impulsos presentes en la patilla 15 no tendrán efecto alguno y, en consecuencia, TR1 y TRC1 quedarán en reposo y la bombilla apagada.

Cuando, en salida de la patilla 3 se produzca un nivel lógico 1, llegará también a la Base de

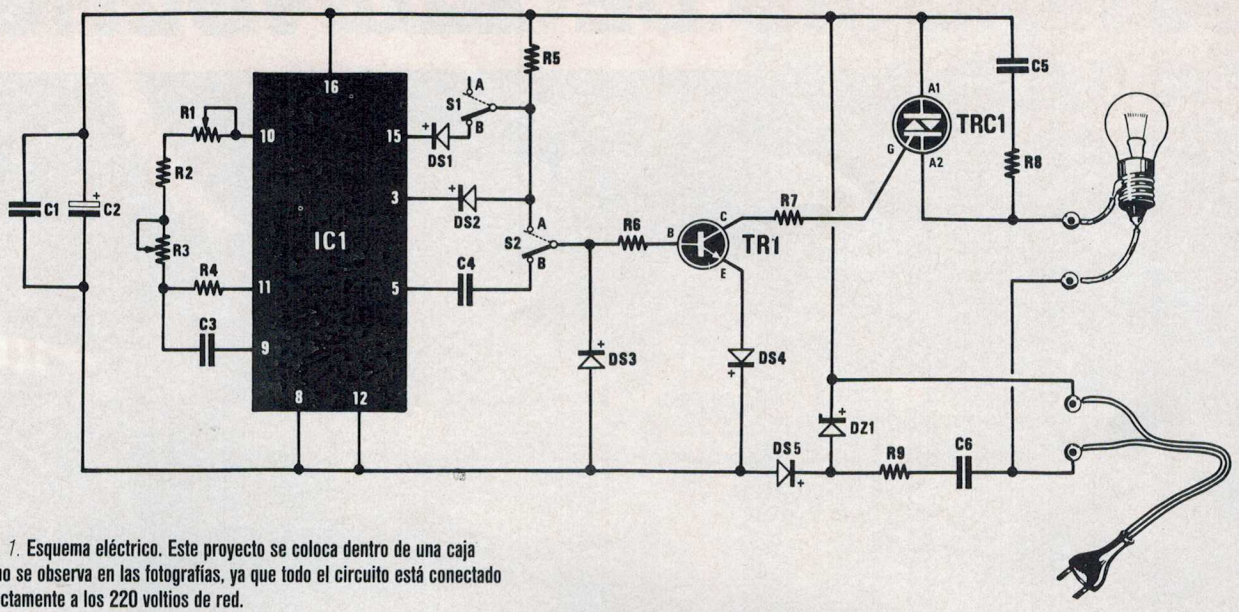


Fig. 1. **Esquema eléctrico. Este proyecto se coloca dentro de una caja como se observa en las fotografías, ya que todo el circuito está conectado directamente a los 220 voltios de red.**

COMPONENTES LX 956

R1 = 10.000 ohm trimmer
R2 = 10.000 ohm 1/4 wat
R3 = 1.000 ohm pot. lin.
R4 = 47.000 ohm 1/4 wat
R5 = 22.000 ohm 1/4 wat
R6 = 4.700 ohm 1/4 wat
R7 = 1.000 ohm 1/4 wat
R8 = 100 ohm 1 wat
R9 = 1.000 ohm 1/2 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 220 mF elect 25 volt
C3 = 10.000 pF poliéster
C4 = 1.000 pF poliéster
C5 = 100.000 pF pol. 400V
C6 = 330.000 pF pol. 400V
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4150
DS3 = diodo 1N.4150
DS4 = diodo 1N.4150
DS5 = diodo 1N.4007
DZ1 = zener 12V 1 wat
TR1 = NPN tipo BC.237
TRC1 = triac 700V 6A
IC1 = CD.4060
S1 = conmutador
S2 = conmutador

TR1 la onda cuadrada con una frecuencia de 3 Hz aproximadamente (procedentes de la patilla 15), que se encargará de que la bombilla centellee 3 veces por segundo.

Al desplazar el interruptor S2 a la posición B, a la base de TR1 llegan impulsos muy estrechos a través del condensador C4, con una frecuencia aproximada de 100 Hz.

Este misma señal se encuentra entonces en el Gate de TRC1.

Como la frecuencia de esta señal es un múltiplo de la frecuencia de la red, se produce una pulsación que provoca el encendido gradual de la bombilla y el apagado repentino de la misma, o el efecto contrario (encendido repentino y apagado gradual), en función de la frecuencia de la señal que gobierna el Gate de TRC1: es decir si es ligeramente menor, 97 a 98 Hz, o superior, 102 a 103 Hz.

Al utilizar un Triac de 6 amperios, podemos conectar en su salida una carga de más de un Kilowatio.

Realización práctica

Para realizar este proyecto se necesita el circuito impreso LX.956, cuyo dibujo a tamaño natural se observa en la figura 2.

En este circuito impreso, como se muestra en la figura 4, se montan todos los componentes, en los espacios a ellos reservados.

Si es posible, es preferible empezar por el zócalo para el integrado CD.4060 y, una vez soldadas todas sus patillas, se pueden montar todas las resistencias, así como el trimmer R1.

Finalizada esta operación, se comienza el montaje de los diodos DS1, DS2, DS3 y DS4 de cuerpo de vidrio, dirigiendo el lado rodeado por una franja amarilla tal como se indica en el esquema práctico de la figura 4.

En el dibujo del esquema práctico, esta franja amarilla se ha marcado en color negro, para que sea más evidente.

El diodo zener DZ1, que tiene un tamaño ligeramente mayor que los diodos anteriores, se monta junto a C2, dirigiendo el lado rodeado por una franja roja hacia el integrado IC1.

El último diodo, DS5, de plástico, se monta dirigiendo la franja blanca hacia R9.

Ahora ya se pueden montar los condensadores de poliéster; como en sus carcasas las capacidades no siempre figuran impresas como indicamos en la lista de componentes, con el fin de evitar errores damos a continuación las siglas que se pueden encontrar:

1.000 pF = 1n o .001
10.000 pF = 10n o .01
100.000 pF = .1
330.000 pF = .33

En cuanto al electrolítico C2, recordaremos que el terminal positivo se dirige hacia la resistencia R9.

Cerca de la resistencia R8, de 1 watio, se montan las dos regletas para la entrada de la tensión de red de 220 voltios y para la salida, que se conectará a las bombillas que se quieren alimentar.

El transistor TR1 se monta dirigiendo la parte redondeada de su cuerpo hacia la resistencia R9, mientras que el Triac de plástico se sitúa con la pequeña aleta metálica de su cuerpo hacia la resistencia R6.

Para finalizar el montaje, se instala el único potenciómetro R3, que recomendamos fijar al circuito impreso.

De hecho, si alguien pretende aplicarlo a una cierta distancia del circuito impreso, es mejor que aclaremos que el circuito no funcionará, ya que unos cables excesivamente largos podrían captar el zumbido de alterna de 50 Hz que bloquearía el oscilador.

Para conectar los tres terminales del potenciómetro al circuito impreso, se pueden utilizar trozos cortos de hilo de cobre, sin olvidarse de soldar la carcasa metálica con otro trozo corto de cobre, para mantenerla bien pegada al circuito impreso.

En el dibujo práctico de la figura 4 se puede observar este hilo, por encima de la sigla R3, así como el rótulo SOLDAR.

Una vez finalizado el montaje de todos los componentes, se puede encajar en su zócalo el integrado CD.4060, con la pequeña muesca en U que hay en un solo lado de su cuerpo, hacia el Triac TRC1.

Para rematar el circuito sólo faltan las dos conexiones para los dos conmutadores S1 y S2; sin embargo, antes de realizarlas, aconsejamos fijar el circuito impreso en el interior del pequeño contenedor de plástico, ya que estos dos conmutadores se colocan en la tapa del mismo.

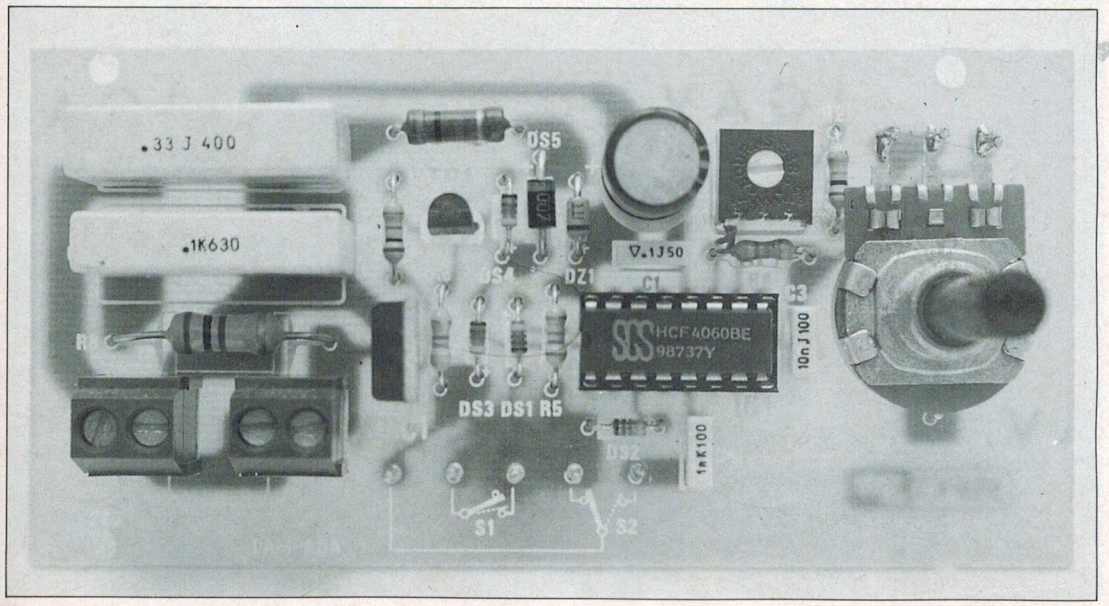
Antes de sujetar el circuito al contenedor, se abren dos orificios en la caja en el lado de las dos regletas, para dar entrada al cable de red, y para dar salida a los dos hilos para las bombillas.

En la tapadera de la caja, además de los dos orificios para los conmutadores, hay que abrir otro para dar salida al eje del potenciómetro R3.

Una vez realizadas las conexiones de los dos conmutadores, se pueden enganchar, en la regleta de la izquierda, los dos cables de la toma de red y en la segunda regleta, otros dos cables bien aislados (es mejor utilizar cable para instalaciones eléctricas); para realizar el primer ajuste, estos cables se pueden conectar a cualquier bombilla de filamento de 25, 50 o 60 watios.

Ajuste del efecto de fundido

Las funciones de intermitencia y de intermitencia centelleante funcionan sin necesidad de ajuste; sin embargo, para el efecto de fundido es preciso ajustar el trimmer R1 ya que de lo contrario, podría no producirse.



Fotografía del circuito impreso con todos sus componentes montados. Obsérvese el potenciómetro R3 fijado sobre el propio circuito impreso. No se debe tocar el circuito impreso cuando está enchufado a los 220 voltios de red.

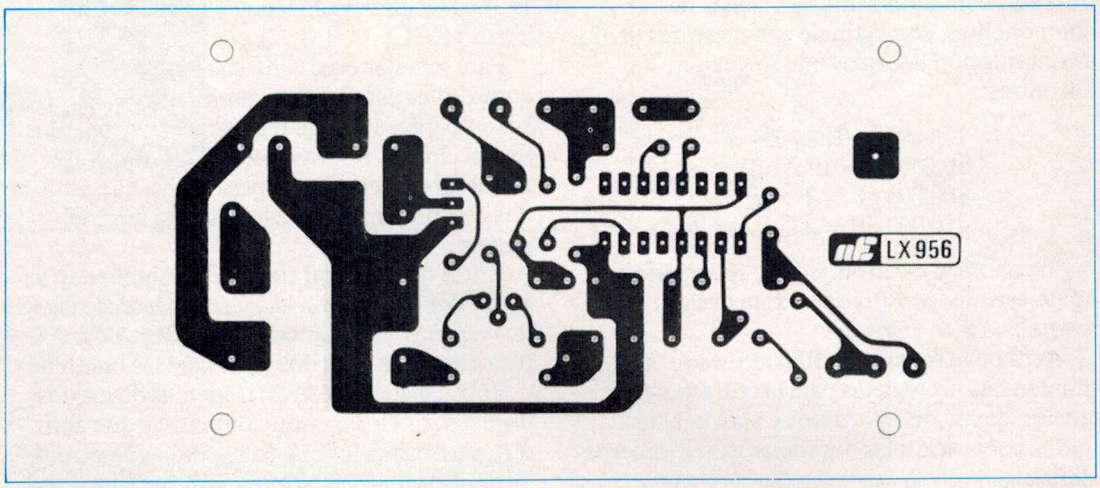
Para realizar este ajuste, recomendamos el siguiente sistema:

1. Conectar a la salida una bombilla corriente de filamento, girar el potenciómetro totalmente en sentido antihorario y enchufar a la red.

2. Tomar un destornillador con mango aislado y girar lentamente el trimmer R1 hasta dar con la posición en la que la bombilla, desde su máxima intensidad, se va apagando lentamente. Esto sólo ocurre cuando la frecuencia de nuestro oscilador pulsa con la frecuencia de red de los 50 Hz.

3. Una vez conseguido ésto, si se gira el potenciómetro totalmente en sentido horario, se verá que el efecto se invierte; es decir que la bombilla apagada se va encendiendo lentamente hasta alcanzar la luminosidad máxima.

Fig. 2. **Dibujo a tamaño natural del circuito impreso, visto por el lado del cobre.**



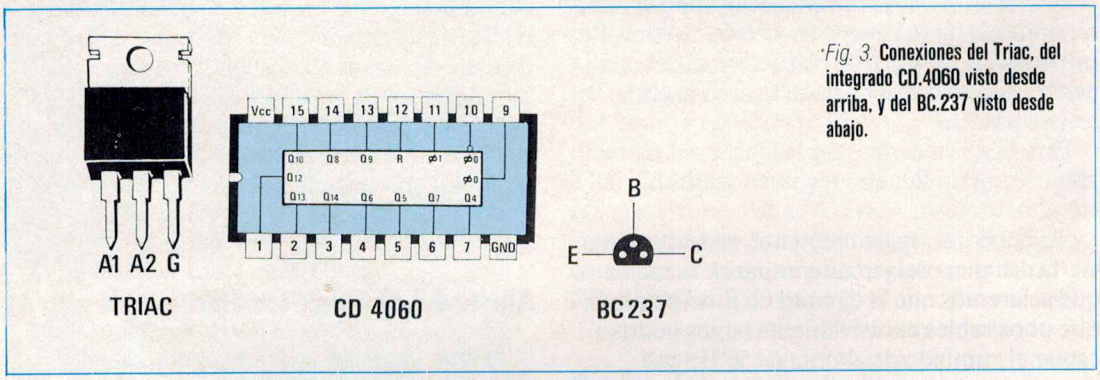
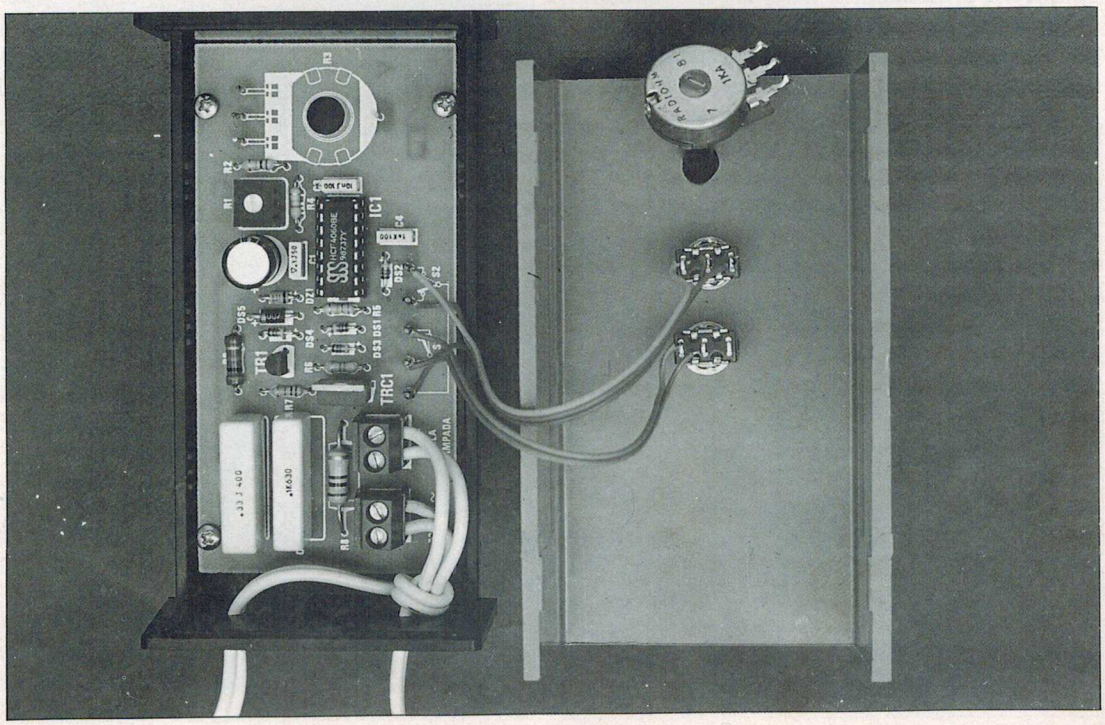


Fig. 3. **Conexiones del Triac, del integrado CD.4060 visto desde arriba, y del BC.237 visto desde abajo.**

En el interior del mueble de plástico, se fija en la base el circuito impreso LX.956; en la tapa se abren tres orificios, dos para los conmutadores y uno para dar salida al eje del potenciómetro R3.



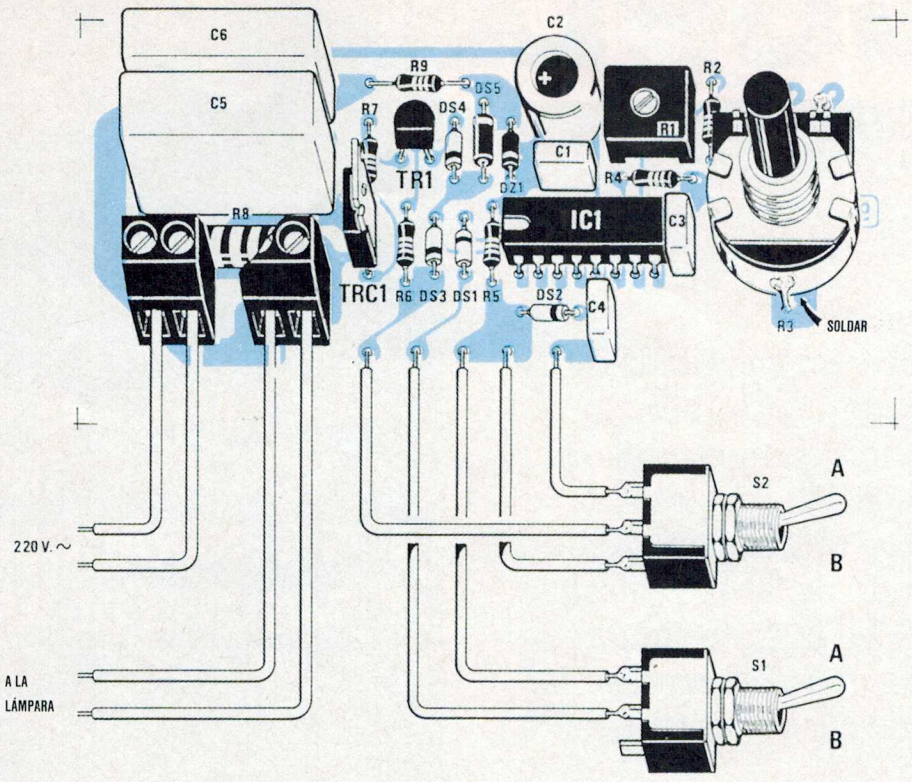


Fig. 4. **Esquema práctico de montaje. Los dos hilos que salen de la primera regleta de la izquierda van a la red de 220 voltios y los dos hilos de la segunda regleta, a las bombillas.**

Si ésto no fuera así, habría que retocar el trimmer R1.

Nos gustaría recordaros que todo el circuito impreso, así como los componentes montados en él, tienen una tensión de 220 voltios; por lo tanto, al realizar este ajuste, no debéis tocar con las manos el circuito impreso; para más seguridad, es preferible que trabajéis sentados en una silla de madera y con los pies levantados del suelo o apoyados sobre una superficie aislante.

Una vez realizado el ajuste, se puede cerrar la caja de plástico y montar el mando en el eje del potenciómetro.

Como el Triac que hemos empleado es de 6 amperios, en teoría se podrían conectar en la salida, como máximo, 220 x 6 = 1.320 watios.

Como, en general, para estas iluminaciones se suelen emplear bombillas de bajo wataje (5, 15, 25 watios) para limitar el consumo, aconsejamos no superar nunca los 1.000 watios.

Por lo tanto, si escogéis bombillas de 5 watios, podéis montar 200; si las preferis de 15 watios, podréis conectar como máximo 66; si las utilizáis de 25 watios, no debéis conectar más de 40.

Como es lógico, también se pueden conectar menos bombillas; es decir, que aunque se empleen bombillas de 5 watios, se pueden conectar 8, 15, 20 o tan solo 2.

Como ya os dijimos en la introducción del artículo, como este circuito está conectado directamente a la red eléctrica, no es recomendable utilizarlo para un árbol de Navidad si hay niños en casa, si no se toman las debidas precauciones que imposibiliten que los niños puedan tocar un cable con tensión.

Sí podéis adornar la pared de una habitación, conectando las bombillas en alto, casi junto al techo.

Aconsejamos utilizar bombillas de colores, rojas, verdes, azules, amarillas.

Si se usan estas bombillas para adornar alféizares de ventanas o terrazas, hay que tener cuidado, evitando sujetar los hilos directamente al metal de las barandillas y aislando bien los empalmes con cinta adhesiva, para que no queden hilos desnudos que alguien podría tocar sin darse cuenta.

Como podéis ver, se trata de medidas de seguridad elementales, pero si tenemos en cuenta las consecuencias graves que se pueden producir si se olvidan, creemos conveniente insistir en su importancia.

UN DUPLICADOR

PARA AMPLIAR LAS PRESTACIONES DE LOS GENERADORES Y EMISORES DE AF

Al aplicar en la entrada de este duplicador, cualquier frecuencia comprendida entre 2,5 y 90 MHz, en su salida se consigue una frecuencia que, partiendo de 5 MHz, alcanza los 180 MHz. Este circuito puede servir para ampliar la gama de cualquier generador de AF.

Entre el material militar, se suelen encontrar unos Generadores de AF excelentes, que sólo tienen un «defecto» para sus compradores: el de no cubrir las bandas de frecuencia que realmente son interesantes.

De hecho, muchos de estos aparatos no superan los 60-80 MHz y, por lo tanto, para quienes pretendan ajustar un circuito para la banda de 88 a 108 MHz, estos Generadores no sirven.

Por otra parte, los Radioaficionados preferirían Generadores de VHF, pero como su precio no suele ser muy asequible, se conforman con un Generador de AF corriente.

Al conocer este problema, hemos pensado en realizar un duplicador de frecuencia que, aplicado en la salida de cualquier Generador de AF, duplique la frecuencia generada con una distorsión muy reducida.

Por lo tanto si a la entrada de este «duplicador» se aplica una frecuencia de 30 MHz, en la salida se consiguen 60 MHz; si se aplican 80 MHz, se consigue en la salida una frecuencia de hasta 160 MHz.

La frecuencia mínima que se puede aplicar en la entrada es de 1 MHz y la máxima de 90 MHz, aproximadamente, es decir que se puede conseguir en la salida una señal de unos 180 MHz.

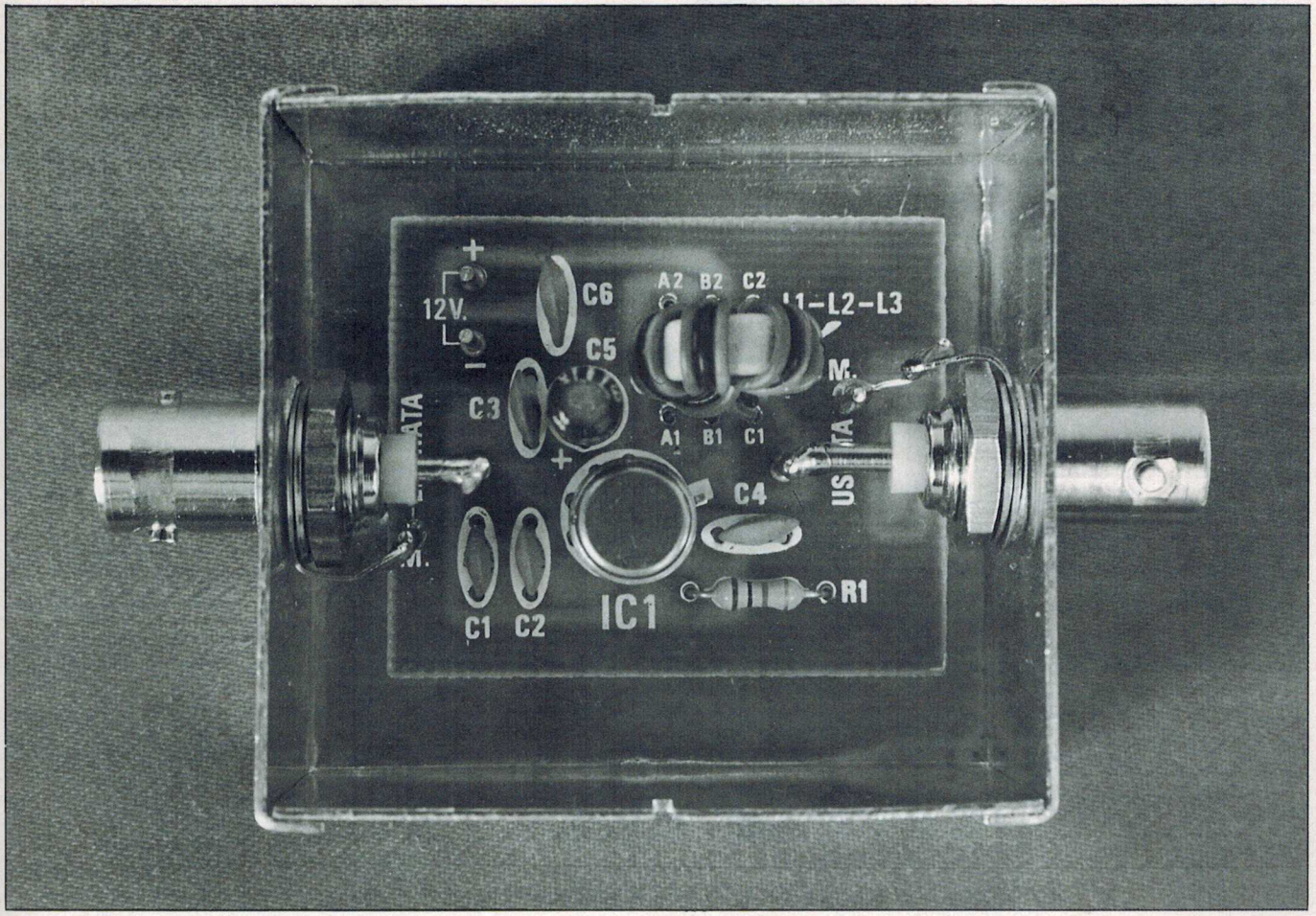
En teoría, el integrado podría alcanzar los 200 MHz, pero al superar los 180 MHz, aumenta la atenuación.

Como bien podéis suponer, este circuito sirve también para duplicar la frecuencia generada por un VFO.

En consecuencia, si habéis preparado un VFO que trabaja entre 36 y 37 MHz, al utilizar este duplicador podéis conseguir en la salida una frecuencia que oscila entre 72 y 74 MHz; si se conecta otra etapa en cascada, se puede conseguir una frecuencia que oscile entre los 144 y los 148 MHz.

Debemos puntualizar que este duplicador no es de potencia; de hecho, para que funcione correctamente, hay que aplicar en su entrada una señal no inferior a 0,2 milivoltios eficaces

DE FRECUENCIA



(0,5 milivoltios pico-pico) ni superior a 7 milivoltios eficaces (20 milivoltios pico-pico).

Aclararemos también que esta etapa atenúa la señal aproximadamente 10 dB, es decir que la amplitud de la señal aplicada en la entrada se encuentra en la salida reducida 3 veces.

En caso de utilizar este circuito para un VFO, esta atenuación se puede compensar con un transistor amplificador o con un amplificador híbrido de banda ancha tipo OM.361 (NOTA: los híbridos SH.120 de SGS ya no se fabrican).

Esquema eléctrico

Como se puede observar en la figura 1, este duplicador lleva sólo un integrado tipo SO42E, con el cuerpo metálico.

Al aplicar simultáneamente las señales en las dos patillas de entrada 5 y 7, los transistores incluidos en el interior del integrado funcionan como multiplicador analógico, es decir se comportan como un puente rectificador, que puede trabajar hasta 200 MHz.

En las dos patillas de salida 1 y 2 se encuentra una señal duplicada en frecuencia, pero en oposición de fase, que se aplica a los dos arrollamientos L1-L2, que recubren un núcleo toroidal.

El tercer arrollamiento L3, también situado en dicho núcleo, sirve para recoger la señal duplicada.

Como núcleo toroidal hemos elegido e incluido en el kit, un T44/12, que permite trabajar en una banda que va de 20 a 200 MHz.

Este circuito, que sólo consume 3 miliamperios, se alimenta con una tensión estabilizada de 12 voltios.

Realización práctica

Para realizar este circuito se necesita un circuito impreso de una cara, en fibra de vidrio, cuyo dibujo se observa en la figura 4, a tamaño natural.

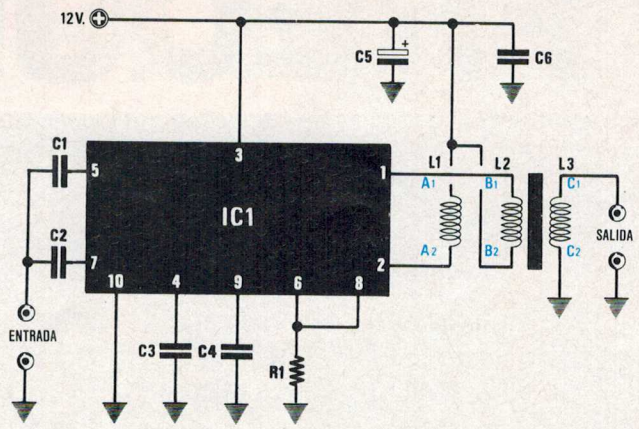


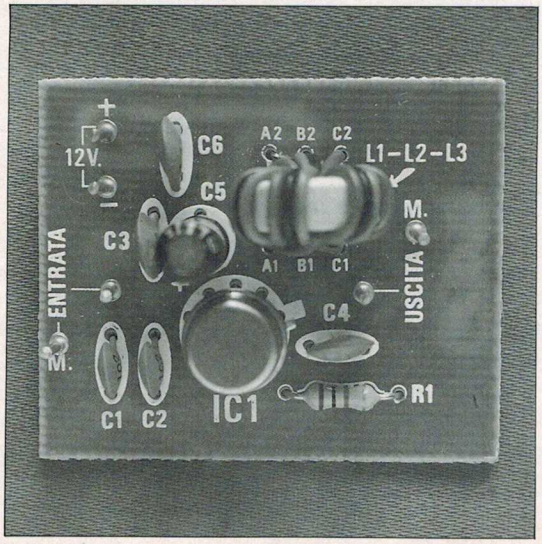
Fig. 1. **Esquema eléctrico del duplicador de frecuencia. La frecuencia máxima aplicable en su entrada es de unos 90 a 95 MHz, por lo que en salida se puede recoger una señal de 180 a 190 MHz.**

COMPONENTES LX955

R1 = 1.000 ohm 1/4 wat
C1 = 1.000 pF disco
C2 = 1.000 pF disco
C3 = 10.000 pF disco
C4 = 10.000 pF disco
C5 = 10 mF elect 63 volt
C6 = 10.000 pF disco
L1-L2-L3 = ver texto
IC1 = SO.42E

En este circuito se montan todos los componentes necesarios, situándolos tal como se indica en el esquema práctico de montaje de la figura 4.

En primer lugar se monta el integrado SO42E, situando la protuberancia metálica (marca de referencia) de su cuerpo, hacia el terminal de «salida» como se ve claramente en el dibujo y en las fotografías.



Fotografía ampliada del circuito impreso con todos sus componentes. En la página anterior, el circuito ya colocado en su caja metálica. Los terminales de entrada y salida van soldados directamente a los dos conectores BNC.

Luego se puede montar la resistencia R1, los cinco condensadores cerámicos y el condensador electrolítico C5, dirigiendo su terminal positivo hacia IC1.

Del transformador toroidal, en el kit sólo se encuentra el núcleo, sin arrollamientos, y un ovillo de hilo de cobre esmaltado de 0,5 milimetros de diámetro.

De este hilo eamaltado hay que cortar tres trozos de unos 15 centímetros de longitud.

Se raspan sus extremos para retirar el barniz aislante y se deposita una capa fina de estaño.

Para poder identificar con más facilidad los tres hilos, se pueden colorear los extremos con una gota de barniz o con esmalte de uñas.

Por ejemplo, en el hilo de la bobina L1 (identificado como A1-A2) se puede depositar una gota de color rojo, en el hilo de la bobina L2 (B1-B2) una gota de color blanco y dejar sin color el hilo de la bobina L3 (C1-C2).

De esta forma, será más fácil identificar los extremos de los tres hilos cuando haya que soldarlos al circuito impreso.

Se toman entonces estos tres hilos, se juntan y se enrollan en el interior del núcleo.

Hay que enrollar, prácticamente, 6 espiras, espaciándolas de forma que recubran toda la circunferencia del núcleo (ver la figura 3).

En los tres orificios existentes en el lado dirigido hacia el integrado IC1, hay que introducir los extremos de los hilos A1-B1-C1 y en el otro lado, siguiendo el mismo orden, hay que soldar los otros extremos A2-B2-C2.

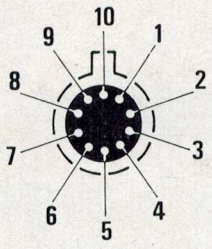
Si no se han coloreado previamente los extremos de los hilos de las tres bobinas L1-L2-L3, se pueden identificar situando el téster en posición ohmios.

En este caso, se puede soldar el extremo de uno de los tres hilos disponibles en el orificio A1, buscando luego con el óhmetro, en el lado contrario, el mismo hilo, para soldarlo en A2.

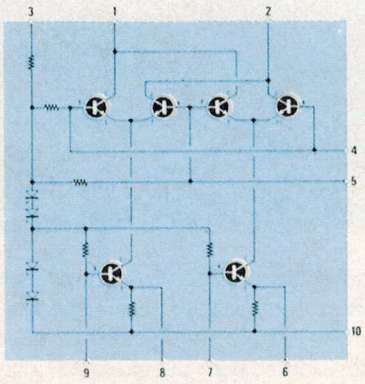
Luego, tras soldar otro extremo en B1, se busca en el lado contrario, el extremo para soldar en B2. El tercer hilo, como es lógico, será C1 y como en el lado contrario sólo queda un hilo, este va soldado en el orificio C2.

Si se invierten los extremos de uno de los tres arrollamientos, el circuito no funciona.

Una vez realizada también esta operación, se pueden montar y soldar los terminales para soldadura, necesarios para conectar los dos cables de alimentación y los BNC de entrada y salida.



SO42E



SO42E

Fig. 2. **Abajo, esquema interno del integrado SO.42E y, arriba, colocación de los terminales vistos desde abajo.**

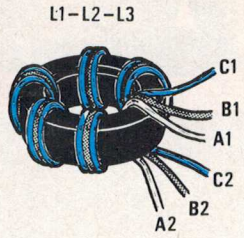


Fig. 3. **En el núcleo toroidal T44/12 (Verde/Blanco) hay que enrollar 6 espiras de hilo «triple», espaciándolas de forma que recubran toda la circunferencia del núcleo. Si empleáis tres hilos de distintos colores no tendréis dificultad alguna para identificar el comienzo y el final de cada uno de los arrollamientos.**

Este circuito tiene que estar totalmente apantallado, por lo que se introduce en la caja metálica que se incluye en el kit, con las perforaciones de los dos BNC ya realizadas.

Por consiguiente, a ambos lados de la caja se pueden fijar los dos conectores BNC con su correspondiente lengüeta de masa.

Luego hay que levantar el circuito impreso unos 4 o 5 mm. por encima del fondo de la caja y soldar los terminales a los dos BNC, tal como se puede observar en las fotografías.

Para dar salida al cable positivo de alimentación, se puede abrir un orificio en el lateral de la misma caja, o bien en la tapa, que se puede retirar.

Para el negativo de alimentación, se puede soldar un cable al metal de la caja.

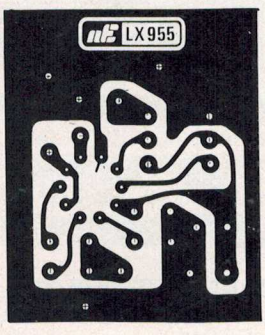
Unos comentarios sobre su comprobación

Si no tenéis un frecuencímetro digital muy sensible, quizas no leáis frecuencia alguna al aplicarlo en la salida del duplicador.

Para comprobar que éste funciona correctamente, podéis emplear un receptor.

Si sintonizáis un receptor a 100 o 144 MHz y aplicáis en la entrada del duplicador una frecuencia de 50 ó 72 MHz, podréis observar —y el S-Meter lo confirmará—, que la frecuencia aplicada en entrada sale duplicada.

Como ya hemos mencionado, para potenciar la señal presente en la salida de este duplicador, se puede emplear un amplificador de AF.



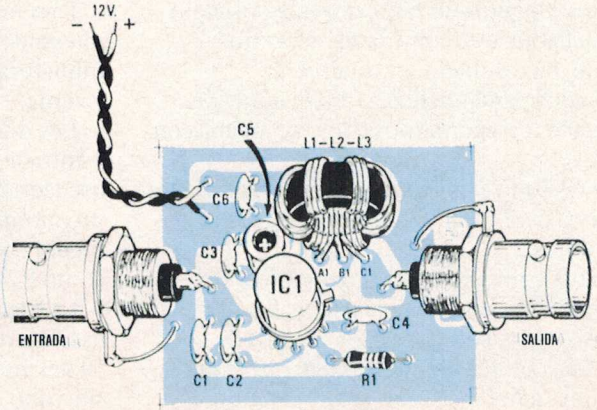


Fig. 4. **Reproducción, a tamaño natural, del circuito impreso impreso visto por el lado del cobre; y esquema práctico de montaje. En la serigrafía que lleva el circuito impreso encontraréis la indicación de los puntos en que hay que introducir los tres hilos de comienzo de los arrollamientos, es decir A1-B1-C1, y los tres hilos del final, A2-B2-C2.**

UN CALEIDOSCOPIO

LA ELECTRÓNICA COMO JUGUETE PARA LOS NIÑOS

Seguramente vuestro hijo o vuestro sobrino os habrá pedido miles de veces que le hagáis algún «juego electrónico»; quizas no hayáis podido hacerlo porque no se os ocurría nada. Si aún tenéis pendiente esta petición, podéis fabricar este sencillo y divertido CALEIDOSCOPIO electrónico.

Al hablar con algunos lectores muy jóvenes que, para jugar, no piden nada mejor que un ordenador de color con sus correspondientes Joystick, hemos reflexionado sobre nuestra infancia, contándoles como sólo disponíamos de objetos muy sencillos, por lo general hechos con nuestras propias manos.

Del cuaderno de matemáticas, arrancabamos las hojas para construir avioncitos que volaban a la perfección; con un trozo de madera hacíamos una peonza, con dos vasos de papel un teléfono y con tres espejitos un hermoso caleidoscopio.

Esta palabra, que considerábamos muy corriente, ha resultado ser totalmente desconocida para muchos, tanto que incluso han llegado a preguntarnos cómo se jugaba con esa «cosa».

Tuvimos que explicarles que el caleidoscopio sólo servía para crear imágenes geométricas y multicolores.

Y así fue como, de una conversación intrascendente, surgió la idea de realizar un caleidoscopio sustituyendo los trocitos de cristales de colores por diodos led multicolores, que se encendieran al azar, creando figuras geométricas distintas en cada ocasión.

Teniendo en cuenta el interés que despertó este sencillo «juguete», se nos ocurrió que para muchos de vosotros su realización sería una buena oportunidad para satisfacer de una vez las peticiones de vuestros hijos o de vuestros sobrinos, demasiado pequeños aún para jugar con el ordenador.

Esquema eléctrico del circuito

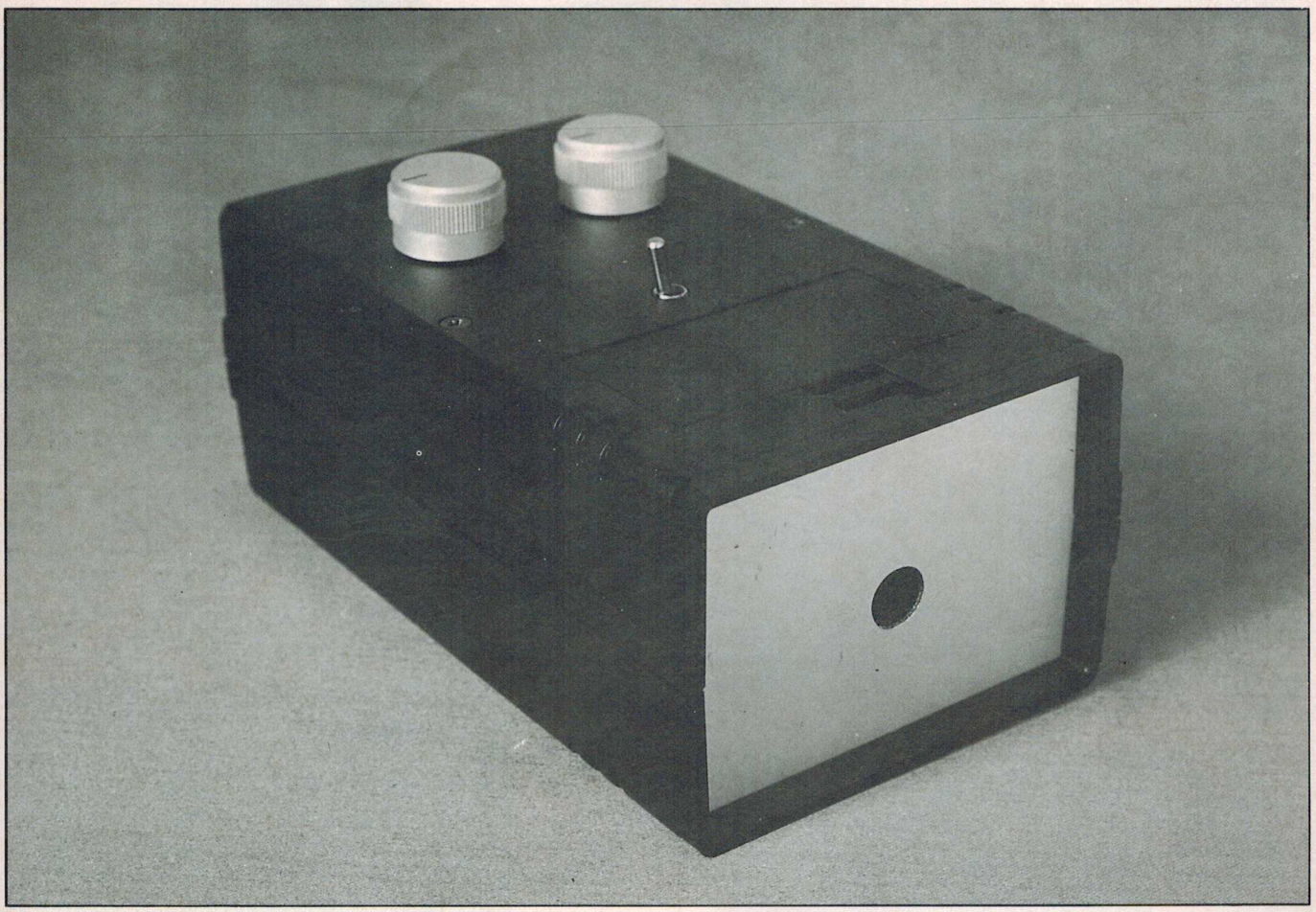
Para realizar este proyecto se necesitan dos integrados CD.4002, un CD.4520 y dieciseis led miniatura de colores variados, en rojo, amarillo y verde.

Los dos CD.4002, que contienen dos Nor de 4 entradas, los usamos para obtener dos osciladores, cuya frecuencia puede variar entre un mínimo de 4 y un máximo de 40 Hz, por medio de los dos potenciómetros marcados como R2 y R5.

La frecuencia generada por estos dos osciladores se aplica a las patillas de entrada 2 y 10 del integrado CD.4520, un doble contador síncrono con 4 + 4 salidas binarias.

La patilla 2 acciona las salidas binarias 3, 4, 5 y

IO ELECTRÓNICO



6 y la patilla 10 las salidas binarias 11, 12, 13 y 14.

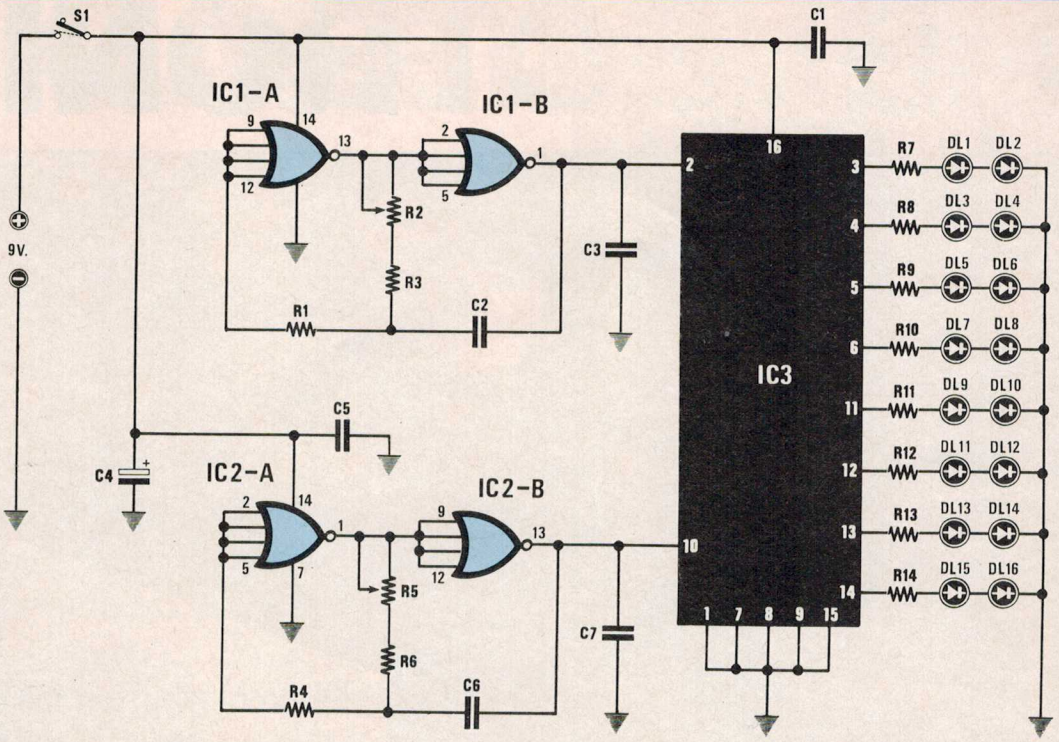
A cada impulso de clock que penetra en cada una de las dos patillas, en las salidas aparece un nivel lógico 1, en el orden siguiente:

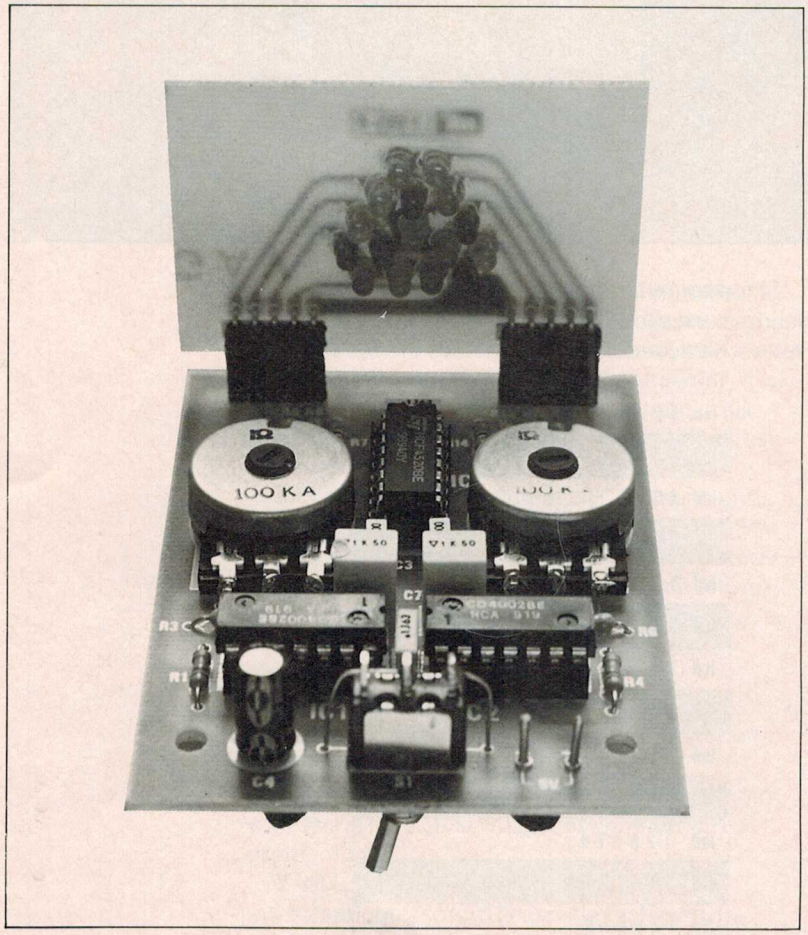
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

Si tomamos como referencia tan sólo las salidas correspondientes a las patillas 3, 4, 5 y 6, veremos encenderse los siguientes diodos led:

led 1-2
led 3-4
led 1-2-3-4
led 5-6
led 1-2-5-6
led 3-4-5-6
led 1-2-3-4-5-6
led 7-8
led 1-2-7-8
led 3-4-7-8
led 1-2-3-4-7-8
led 5-6-7-8
led 1-2-5-6-7-8
led 3-4-5-6-7-8
led 1-2-3-4-5-6-7-8

Fig. 1. **Esquema eléctrico del caleidoscopio. El circuito se coloca en el mueble de plástico, en cuyo panel delantero hay que abrir un orificio para poder ver las figuras generadas en el interior.**





En esta fotografía, se observa el LX.965/B con los 16 diodos led enchufados al circuito impreso de base LX.965, que tiene dos potenciómetros que sirven para modificar la velocidad de encendido.

COMPONENTES LX965

R1 = 220.000 ohm 1/4 wat
R2 = 100.000 ohm pot. lin.
R3 = 10.000 ohm 1/4 wat
R4 = 220.000 ohm 1/4 wat
R5 = 100.000 ohm pot. lin.
R6 = 10.000 ohm 1/4 wat
R7 = 1.000 ohm 1/4 wat
R8 = 1.000 ohm 1/4 wat
R9 = 1.000 ohm 1/4 wat
R10 = 1.000 ohm 1/4 wat
R11 = 1.000 ohm 1/4 wat
R12 = 1.000 ohm 1/4 wat
R13 = 1.000 ohm 1/4 wat
R14 = 1.000 ohm 1/4 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 1 mF poliéster
C3 = 10.000 pF poliéster
C4 = 100 mF elect 25 volt
C5 = 100.000 pF poliéster
C6 = 1 mF poliéster
C7 = 10.000 pF poliéster
* DL1-DL16 = diodos led
IC1 = CD.4002
IC2 = CD.4002
IC3 = CD.4520
S1 = interruptor

Los componentes señalados con asterisco se montan en el circuito impreso LX965/B.

Lo mismo se puede decir si tomamos como referencia tan sólo las salidas correspondientes a las patillas 11, 12, 13 y 14.

Al montar en cada salida dos diodos de color distinto –por ejemplo uno rojo y uno amarillo, o bien uno rojo y uno verde–, conseguiremos un cuadro de muchos colores, que nos servirá para crear en el caleidoscopio un número infinito de figuras geométricas multicolores, a las que daremos aún más atractivo modificando, a nuestro gusto, la velocidad de los dos osciladores por medio de los dos potenciómetros R2 y R5.

Para alimentar este circuito se necesita una pila corriente de 9 voltios; por consiguiente, como no va enchufado a la red de 220 voltios, se puede dejar tranquilamente en las manos infantiles.

Realización practica

Para realizar este caleidoscopio se necesitan dos circuitos impresos de una sola cara, cuya reproducción se observa, a tamaño natural, en las figuras 3 y 4.

En el primer circuito impreso, marcado LX.965, se fijan en primer lugar los tres zócalos de los integrados, todas las resistencias, los condensadores poliéster y el condensador electrolítico, respetando, en éste, la polaridad de los dos terminales.

Como se puede observar en la figura 5, en este circuito impreso se fijan también los dos conectores hembra de 5 pines.

Antes de encajar en el circuito impreso los dos potenciómetros R2 y R5, así como el interruptor S1, conviene fijarlo provisionalmente en el interior de la caja de plástico, marcando con un lápiz la posición en que hay que abrir los dos orificios para dar salida a los ejes de los potenciómetros y a la palanca del interruptor S1.

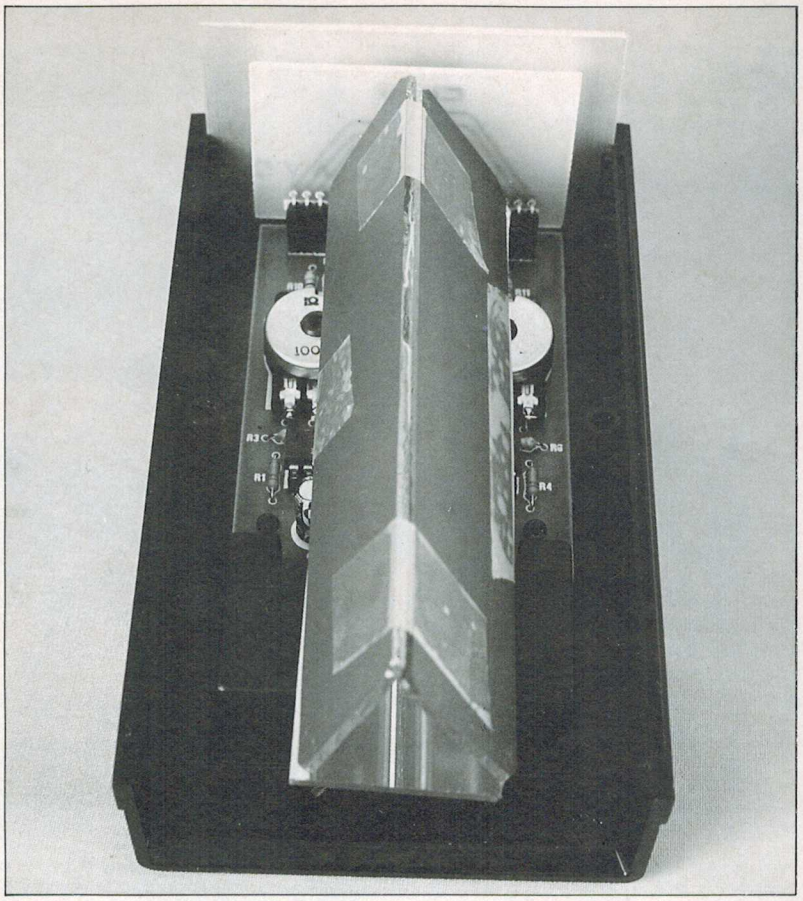
Una vez realizados estos orificios, hay que comprobar cuánto hay que acortar los ejes de los potenciómetros para encajar los dos mandos.

Entonces ya se puede sacar el circuito de la caja y soldar los potenciómetros y el interruptor.

Con trozos cortos de hilo de cobre se conectan los terminales de estos componentes al circuito impreso, tal como se ilustra en la figura 5.

Finalizada esta operación, se pueden encajar en sus zócalos los tres integrados, tratando de orientar la marca de referencia de sus cuerpos (véase muesca en U) tal como se indica en el esquema práctico de montaje.

Dejando un momento a un lado este circuito impreso, pasaremos al LX.965/B, incluido en el kit.

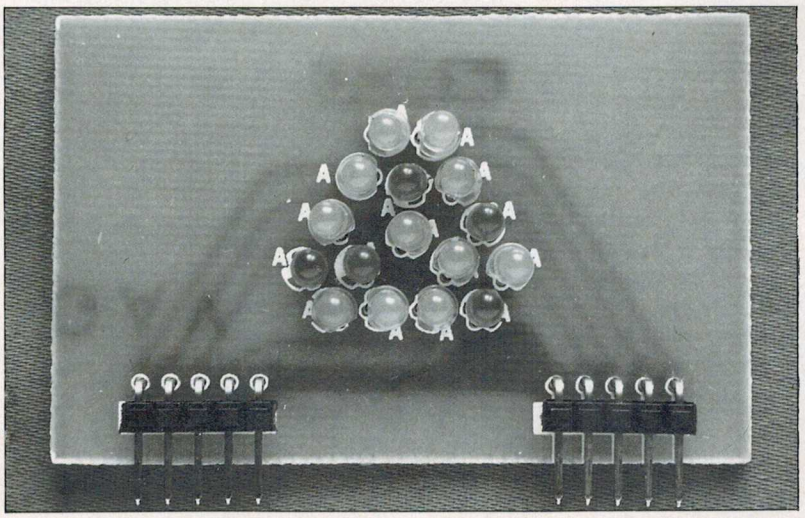


Los tres espejos, situados formando un prisma de base triangular, se sujetan al hueco para la pila con una gota de pegamento, colocándolos de forma que recubran los 16 diodos led.

En este circuito impreso hay que montar los 16 diodos led miniatura, teniendo mucho cuidado de respetar la polaridad de sus dos terminales.

Como se puede observar en la parte inferior de la figura 2, el terminal más largo de estos diodos es el Anodo y el más corto el Cátodo.

Teniendo en cuenta que con un sólo diodo que quede invertido, no se enciende una pareja de ellos, en la figura 2 recogemos un dibujo ampliado en el que se indica el lado al que se debe conectar el terminal más largo, marcado con la letra A.



Fotografía del circuito impreso LX.965/B con los 16 diodos led multicolores fijados a él, así como los dos conectores machos que se enchufan al circuito impreso LX.965.

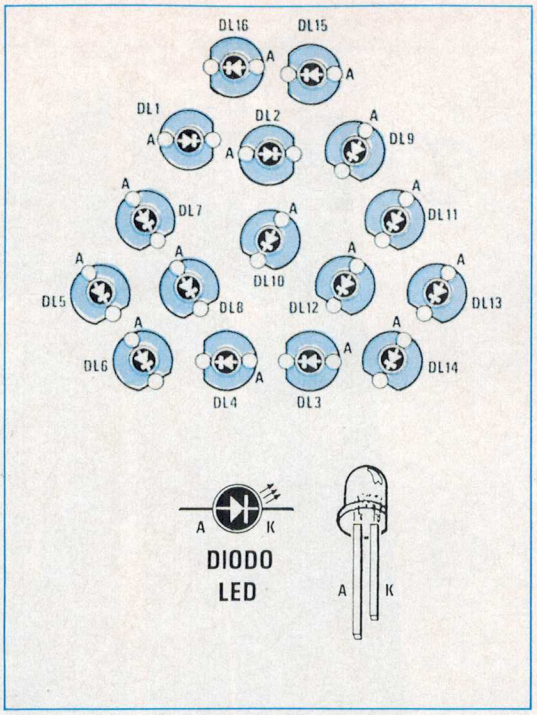


Fig. 2. **Si se fija un diodo led del revés, dos de ellos quedarán siempre apagados; por consiguiente, para evitar errores, debéis introducir el terminal más largo, que es el Anodo, en el orificio marcado con la letra «A».**

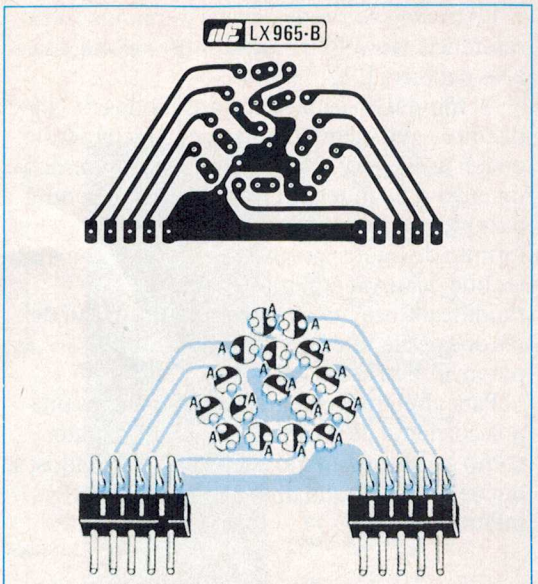
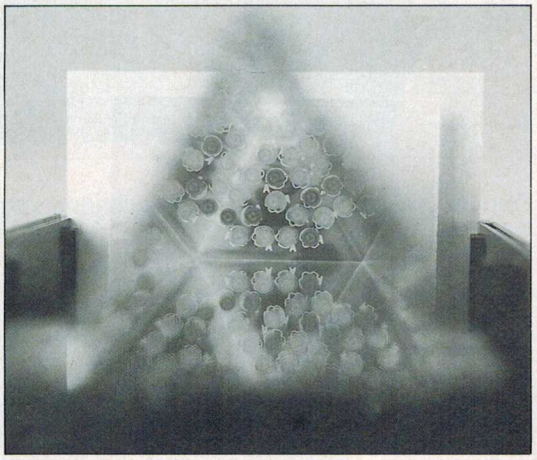


Fig. 3. **Circuito impreso LX.965/B, a tamaño natural y el mismo circuito con los dos conectores machos ya montados. En el dibujo serigrafiado, junto al orificio Anodo, figura la letra «A».**



Como en cada salida del integrado CD.4520 se colocan en serie dos diodos, aconsejamos montar dos de distinto color, es decir uno rojo y uno verde, o uno amarillo y uno rojo, o verde y amarillo, para conseguir una fila bicolor.

Como es lógico, aunque se monten en una fila dos de un mismo color, el circuito funciona, pero las figuras geométricas tienen menos colorido.

Una vez montados todos los diodos led, se pueden soldar a este circuito impreso los dos conectores macho, que sirven para enchufarlo en el circuito base LX.965.

Finalizado el montaje, se puede colocar la pila de 9 voltios y comprobar si se encienden todos los diodos led.

Tras comprobar que el circuito funciona correctamente, podremos pasar a los tres espejos que hay situar dentro de la caja.

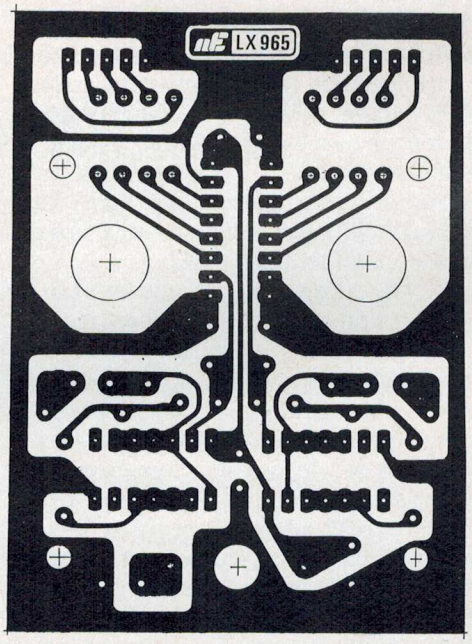


Fig. 4. **Como el circuito impreso LX.965 es de una sola cara, reproducimos aquí su dibujo a tamaño natural, como es lógico desde el lado cobre.**

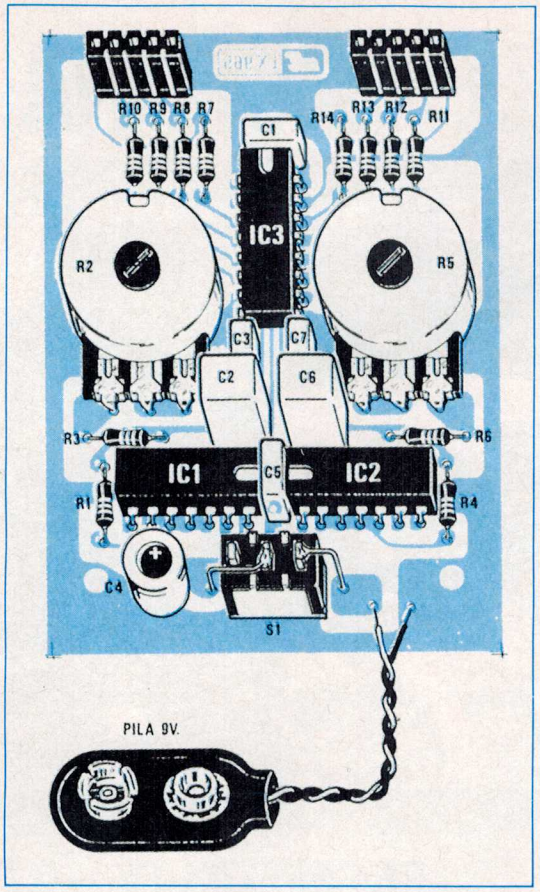
Los tres espejos

Como habréis observado en las fotografías, en el interior del caleidoscopio hay que colocar tres pequeños espejos, con un tamaño de 32 x 127 mm. (ver la figura 6), uniéndolos para formar un prisma.

Por razones de coste y de fragilidad, estos espejos no se incluyen en el kit.

El cristalero al que acudimos para conseguir nuestros espejos para los ejemplares de prueba, nos regaló seis de ellos, sacándolos de los

Fig. 5. **Esquema práctico de montaje. Los terminales de los dos potenciómetros y el interruptor de palanca S1, van soldados al circuito impreso con trozos cortos de hilo.**



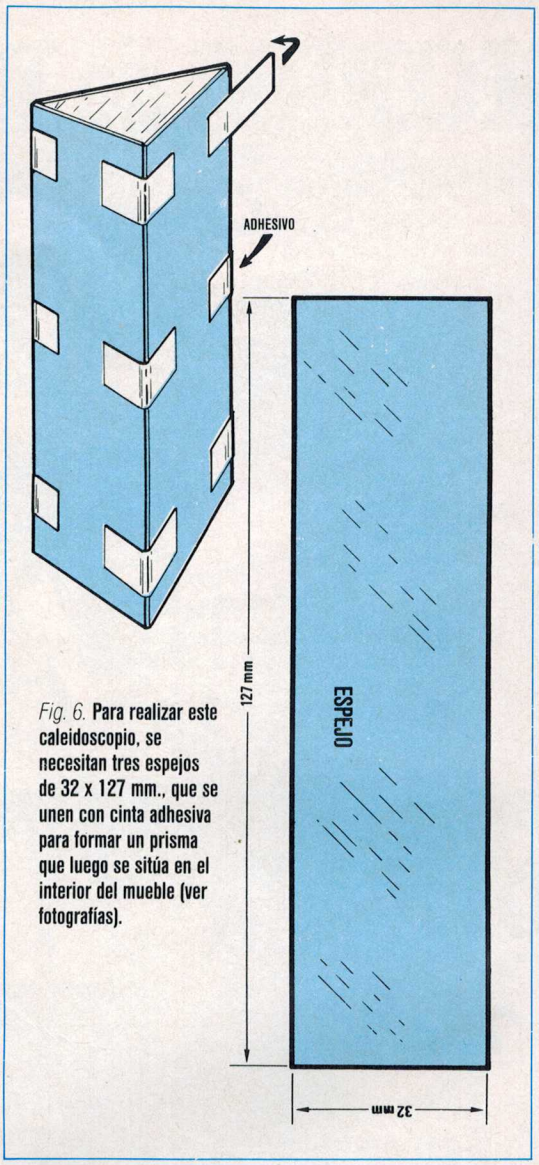
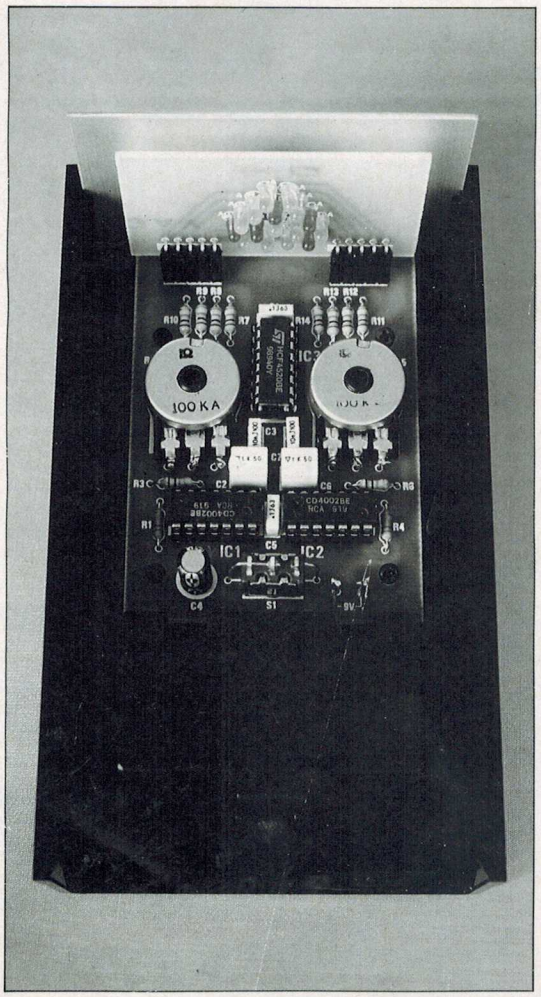
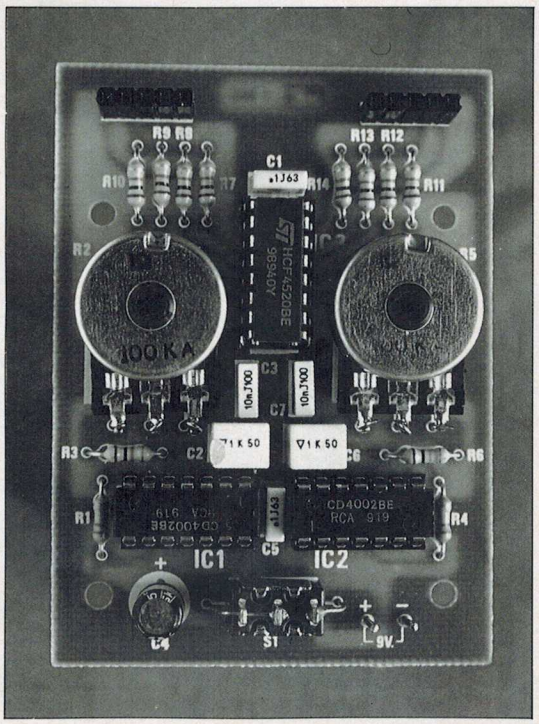


Fig. 6. **Para realizar este caleidoscopio, se necesitan tres espejos de 32 x 127 mm., que se unen con cinta adhesiva para formar un prisma que luego se sitúa en el interior del mueble (ver fotografías).**

Los dos circuitos impresos ya colocados en el interior de la caja de plástico. Como ya hemos mencionado, en el panel delantero hay que abrir un orificio para poder ver las figuras que se forman en el interior de los 3 espejos.





recortes que tenía a mano.

Cuando solicitamos un presupuesto para comprar varios millares, nos dieron un coste global prohibitivo.

Nos explicaron entonces que, para conseguir todos estos espejos, hay que partir de una placa de cristal de considerable tamaño, cuyo precio ya es bastante elevado, y al que hay que sumar el coste de la mano de obra para cortarlos, el transporte y un 12% de IVA.

En resumen, que hemos pensado que era más barato dejaros en libertad para que recurráis a un cristalero cercano, que seguramente tenga recortes sobrantes de espejo y que podrá cortároslos gratis o por poco dinero.

Una vez en poder de estos espejos, tenéis que colocarlos formando un prisma, sujetándolos con un poco de cinta adhesiva (ver figura 6) o bién con un adhesivo apropiado.

Fijación en el mueble

Una vez fijados en el interior del mueble los dos circuitos impresos, se colocan los tres espejos sobre los diodos led.

Como podréis observar, uno de éstos espejos apoyará perfectamente en el hueco para la pila de 9 voltios.

Para mantenerlo sujeto sobre este hueco, se pueden utilizar dos o tres gotas de pegamento de secado rápido, o bien aplicar sobre el mismo una abrazadera fina de aluminio, que se sujeta a la caja con dos tornillos.

Una vez fijado el espejo en el panel delantero de aluminio, hay que abrir un orificio de 10 mm. de diámetro, aproximadamente, en el centro de los tres espejos.

Este orificio sirve para mirar el interior del caleidoscopio.

Al proporcionar tensión al circuito, este caleidoscopio creará gran cantidad de figuras geométricas multicolores, a las que se puede imprimir un movimiento más o menos rápido, girando los dos potenciómetros externos.

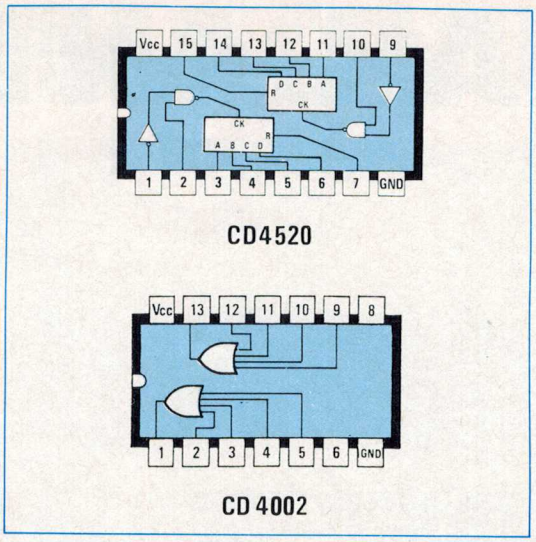


Fig. 7. **Conexiones de los dos integrados C/Mos, vistos desde arriba.**

AHORA MAS CERCA DE UN VERDADERO SURTIDO.

PUNTO DE ENCUENTRO DE EMPRESAS, PROFESIONALES Y AFICIONADOS.

ELECTRONICA
SANDOSUR, S.A.
COMPONENTES ELECTRONICOS
CRUCERO BALEARES, 23

SERIES:

..2N, 3N, Europa, Mos-Power, IRF, MJ, MP.., RCA, U, V, 74xx, 74 HCT, 40xx, 45xx, 75xx, A, AN, 8a, AD, ADC, DAC, HA, ICL, ICM, LL, LS, LF, LM, U, UCN, UDN, Diodos (más de 350 referencias)... Y UN LARGO ETC., ASI COMO TODOS LOS COMPLEMENTOS PARA LA CONFECCION DEL MONTAJE MAS SENCILLO AL MAS SOFISTICADO.

Suministramos a otras provincias, consúltenos, estamos en:
EL PUERTO DE SANTAMARIA. TF.: (956) 85 53 02. FAX: (956) 87 31 07.

RADAR ANTIRROBO

ALARMA VOLUMÉTRICA A 40.000 HERTZIOS

Para quienes deseen un antirrobo por ultrasonidos, muy efectivo, hemos proyectado un esquema que incluye dos cápsulas marca Murata, una transmisora y otra receptora, y que funcionan a una frecuencia ultrasónica de 40.000 Hz.

Cierto es que tienen razón esos lectores que nos escriben para decirnos que hemos publicado muchos antirrobos por infrarrojos, por radar, por SHF, pero que nunca hemos publicado un antirrobo por ultrasonidos.

Los redactores que leen las cartas recibidas, ya saben que para lograr una puesta en práctica rápida de un proyecto, el mejor sistema no consiste en dirigirse a los técnicos de taller para preguntar «¿cómo no lo hemos tenido en cuenta?» ya que la respuesta sería la habitual:

«Ya tenemos demasiados proyectos en marcha y para terminarlos y completarlos hace falta mucho tiempo».

El resultado es muy distinto si, por un instante, se pone en tela de juicio su profesionalidad con frases del estilo de:

«Si ninguno de vosotros se atreve a hacerlo, ya vendrá un redactor y...»

El efecto es inmediato: no hay técnico que vacile en trabajar horas extraordinarias con tal de demostrarle a «esos» redactores que «todo lo hacen sobre el papel» que no existen problemas que él no pueda solventar.

Y, de esta forma, una vez realizado el proyecto y superadas las pruebas de costumbre, a la mesa de algun redactor llega el circuito con una nota en letras de molde:

«Este es el proyecto y funciona; ahora veremos si tardáis más vosotros en redactar el artículo que nosotros en proyectarlo».

Y, al final de un desafío verbal de este estilo —siempre, por supuesto, sin agresividad alguna—, este proyecto de antirrobo por ultrasonidos ha quedado listo para su publicación.

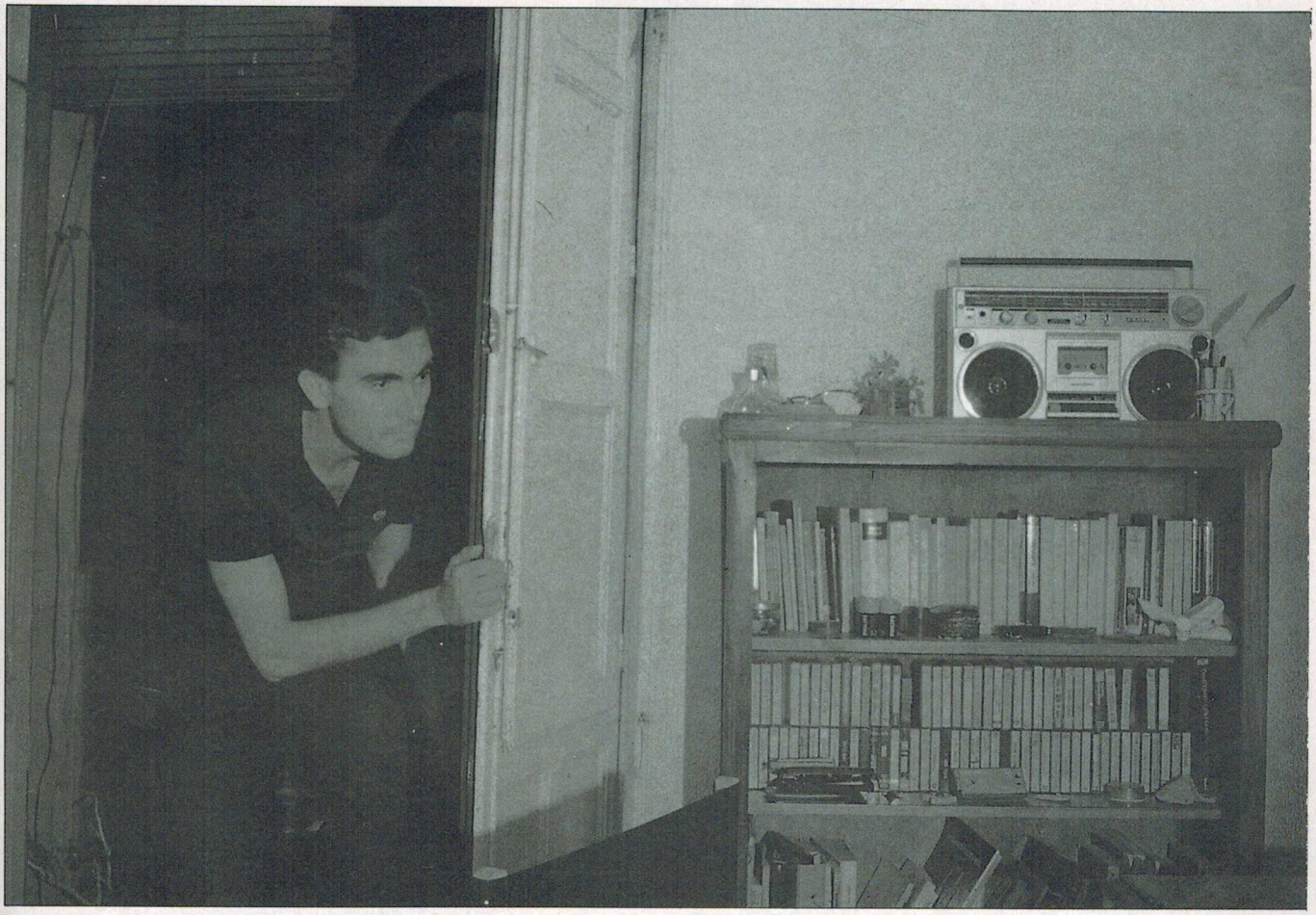
Esquema eléctrico del circuito

El esquema eléctrico completo de este antirrobo por ultrasonidos se refleja en la figura 1. En realidad, este esquema se puede dividir en tres etapas distintas:

1. Sección Transmisora
2. Sección Receptora
3. Etapa de Start e histéresis

Antes de describir estas tres etapas, nos

POR ULTRASONIDOS



gustaría hablar del efecto Doppler, es decir del principio de funcionamiento en el que se basa este antirrobo.

En 1.842, el famoso físico y matemático Cristian Doppler demostró que una frecuencia acústica sufre una variación proporcional a su velocidad de desplazamiento.

Este fenómeno no sólo se produce en las frecuencias acústicas, sino también en las de AF, tanto es así que, en el caso de los satélites polares, como giran rápidamente alrededor de la Tierra, aunque el transmisor radie una frecuencia muy estable, sólo recibimos la frecuencia exacta cuando se encuentran sobre nosotros, mientras que al alejarse su frecuencia desciende y aumenta cuando se acercan.

Este efecto Doppler lo habréis podido observar cuando, cerca de una vía de tren, se tiene la sensación de que el «silbido» de la máquina del tren en movimiento, emite una frecuencia más aguda al aproximarse y más baja a medida que el tren se aleja, aunque en realidad la sirena emite una nota fija en todo momento.

Este efecto se acentúa cuando uno se encuentra a una cierta distancia de la vía férrea, en un día de viento, ya que a la velocidad del tren se suma la del viento.

También se puede observar con facilidad este fenómeno en las sirenas de las ambulancias o en las de la Policía.

En el caso de nuestro antirrobo, como el generador permanece inmóvil, es la persona extraña la que, al moverse por la habitación, provoca este efecto Doppler.

De hecho, a partir del momento en que el transductor transmisor lanza a la habitación una frecuencia de 40.000 Hz, parte de esta señal llega directamente al transductor receptor.

A esta señal se superpone la onda refleja que llega desde las paredes, los muebles y otros objetos existentes en la habitación.

Esta onda, al llegar con retraso respecto a la onda directa, tiene una frecuencia ligeramente distinta, pero como las paredes y los muebles son objetos inmóviles, de la mezcla de estas dos frecuencias se deriva una tercera, que permanece estable.

Suponiendo que la frecuencia de la señal

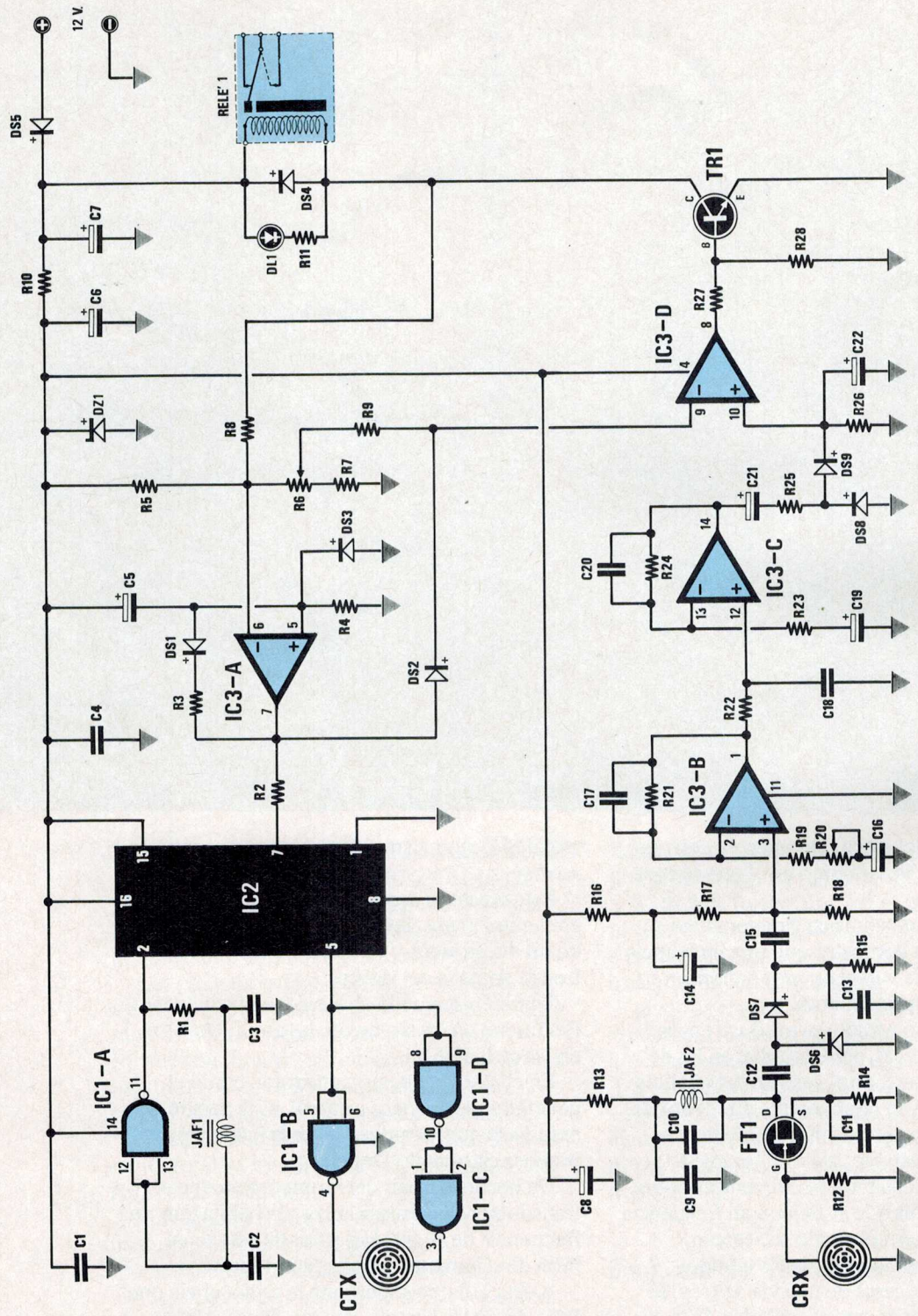


Fig. 1 **Esquema eléctrico del antirrobo-radar por ultrasonidos. El circuito se alimenta con una tensión de 12 voltios.**

refleja sea de 39.970 Hz, al mezclarse con los 40.000 Hz, por diferencia se obtiene:

40.000 - 39.970 = 30 Hz.

Cuando en la habitación penetra una persona, las ondas reflejadas que antes podían rebotar en la pared del fondo, lo hacen en su cuerpo y, en consecuencia, al reducirse la distancia aumenta la frecuencia, que puede subir a 39.990 o 39.995 Hz. Al mezclarse con los 40.000 Hz, se obtiene una diferencia de:

40.000 - 39.995 = 5 Hz
40.000 - 39.990 = 10 Hz

En la práctica, nos encontramos ante una frecuencia subsónica que puede variar entre los 30 y los 10 o incluso 5 Hz, y es esta variación la que sirve para el antirrobo.

La etapa transmisora

La etapa transmisora es muy sencilla, ya que para realizarla sólo se necesitan dos integrados, señalados en el esquema como IC1 e IC2.

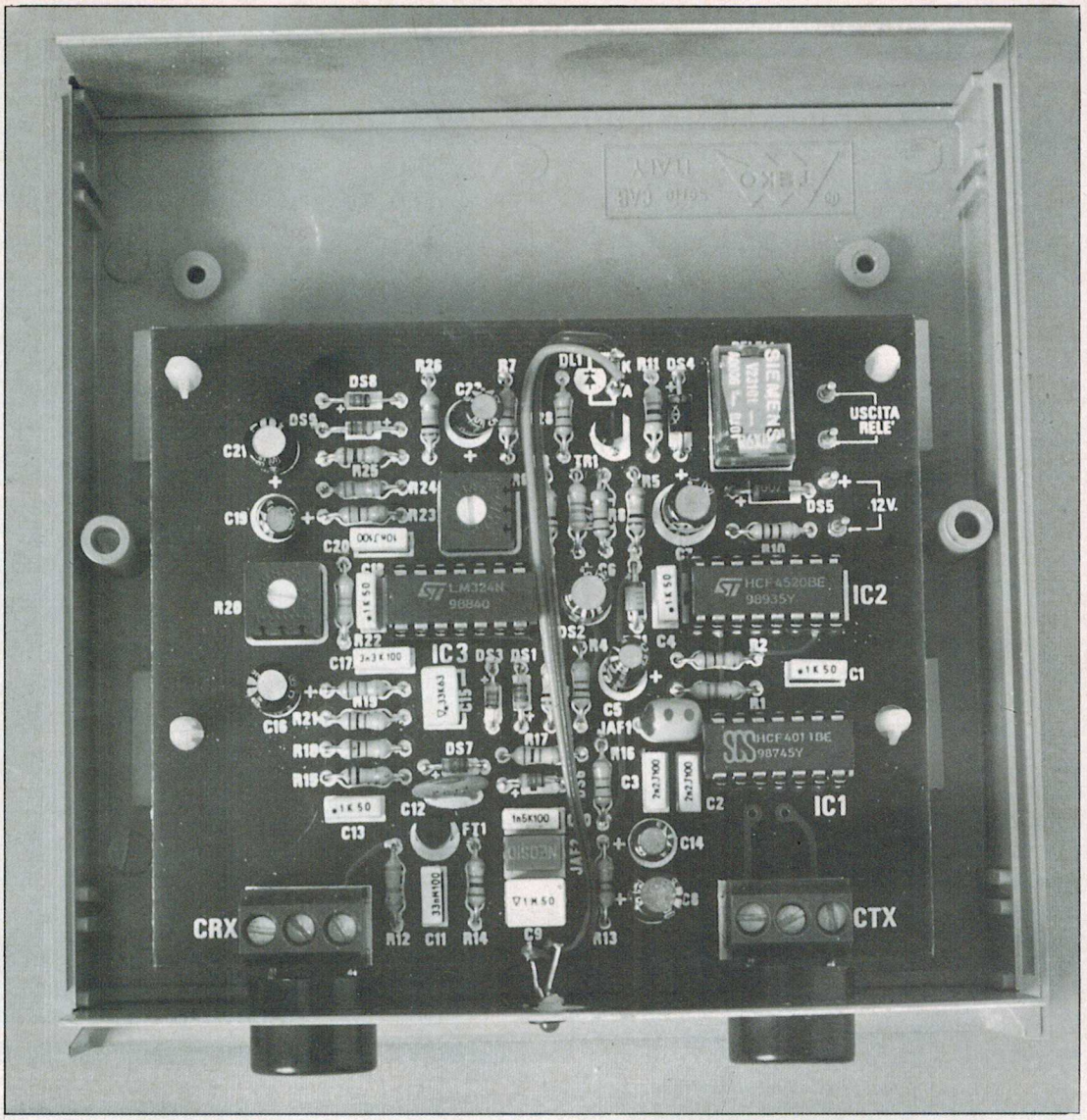
El integrado IC1 es un CD.4011 corriente, que contiene cuatro puertas NAND de dos entradas, mientras que IC2 es un CD.4520, un doble contador síncrono binario.

La puerta NAND IC1/A, junto con los dos condensadores C2 y C3, la resistencia R1 y la impedancia JAF1, se utiliza para realizar un oscilador de onda cuadrada muy estable, capaz de generar una frecuencia de 320.000 Hz. Esta frecuencia, presente en la patilla de salida 11 de IC1/A, se aplica a la patilla 2 del integrado IC2 y se recoge de la patilla 5 dividida por 8.



COMPONENTES LX963

R1 = 4.700 ohm 1/4 wat
R2 = 10.000 ohm 1/4 wat
R3 = 100.000 ohm 1/4 wat
R4 = 1 megaohm 1/4 wat
R5 = 100.000 ohm 1/4 wat
R6 = 100.000 ohm trimmer
R7 = 10.000 ohm 1/4 wat
R8 = 560.000 ohm 1/4 wat
R9 = 100.000 ohm 1/4 wat
R10 = 100 ohm 1/4 wat
R11 = 1.000 ohm 1/4 wat
R12 = 330.000 ohm 1/4 wat
R13 = 470 ohm 1/4 wat
R14 = 1.000 ohm 1/4 wat
R15 = 100.000 ohm 1/4 wat
R16 = 10.000 ohm 1/4 wat
R17 = 1 megaohm 1/4 wat
R18 = 1 megaohm 1/4 wat
R19 = 10.000 ohm 1/4 wat
R20 = 100.000 ohm trimmer
R21 = 1 megaohm 1/4 wat
R22 = 47.000 ohm 1/4 wat
R23 = 10.000 ohm 1/4 wat
R24 = 220.000 ohm 1/4 wat
R25 = 1.000 ohm 1/4 wat
R26 = 100.000 ohm 1/4 wat
R27 = 3.300 ohm 1/4 wat
R28 = 10.000 ohm 1/4 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 2.200 pF poliéster
C3 = 2.200 pF poliéster
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 22 mF elect 16 volt
C6 = 100 mF elect 16 volt
C7 = 100 mF elect 16 volt
C8 = 100 mF elect 16 volt
C9 = 1 mF poliéster
C10 = 1.500 pF poliéster
C11 = 33.000 pF poliéster
C12 = 180 pF disco
C13 = 100.000 pF poliéster
C14 = 10 mF elect 63 volt
C15 = 330.000 pF poliéster
C16 = 4,7 mF elect 63 volt
C17 = 3.300 pF poliéster
C18 = 100.000 pF poliéster
C19 = 1 mF elect 63 volt
C20 = 10.000 pF poliéster
C21 = 4,7 mF elect 63 volt
C22 = 22 mF elect 16 vot
JAF1 = 220 microhenrios
JAF2 = 10 milihenrios
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4150
DS3 = diodo 1N.4150
DS4 = diodo 1N.4007
DS5 = diodo 1N.4007
DS6 = diodo 1N.4150
DS7 = diodo 1N.4150
DS8 = diodo 1N.4150
DS9 = diodo 1N.4150
DZ1 = zener 9,1 volt 1 wat
DL1 = diodo led
FT1 = FET tipo MPF.102
TR1 = NPN tipo BC.237
IC1 = CD.4011
IC2 = CD.4520
IC3 = LM.324
RELE1 = 12 volt 1 circuito
CTX = cápsula trans. MA40B5S
CRX = cápsula recep. MA40B5R



El circuito se coloca en el interior del contenedor con cuatro distanciadores autoadhesivos. El cuerpo de las dos cápsulas de ultrasonidos, si es metálico, debe aislarse del panel.

Por consiguiente, en dicha patilla hay una frecuencia de:

$$320.000 : 8 = 40.000 \text{ Hz},$$

es decir la frecuencia exacta necesaria para el transductor piezoeléctrico marcado CTX, de la casa MURATA (modelo MA40B5S), para conseguir su máxima eficacia.

Llegados a este punto, es posible que alguien se pregunte porqué no hemos realizado, sin más, un oscilador a 40.000 Hz y, en cambio, hemos partido de una frecuencia de 320.000 Hz para luego dividirla por 8.

Como ya hemos dicho, el rendimiento máximo de estos transductores sólo se consigue si la frecuencia de trabajo es de 40.000 Hz, con una tolerancia de un 5% aproximadamente, en más o en menos.

Por consiguiente, si tenemos en cuenta la tolerancia habitual de las resistencias y de los condensadores y si realizamos un oscilador en la frecuencia fundamental, es dificil que nos mantengamos dentro de este 5%.

Al partir de 320.000 Hz, hemos comprobado que, aunque se utilicen condensadores con tolerancias elevadas, la frecuencia generada podía alcanzar desde un mínimo de 310.000 Hz a un máximo de 330.000 Hz, que divididos por 8 permiten conseguir:

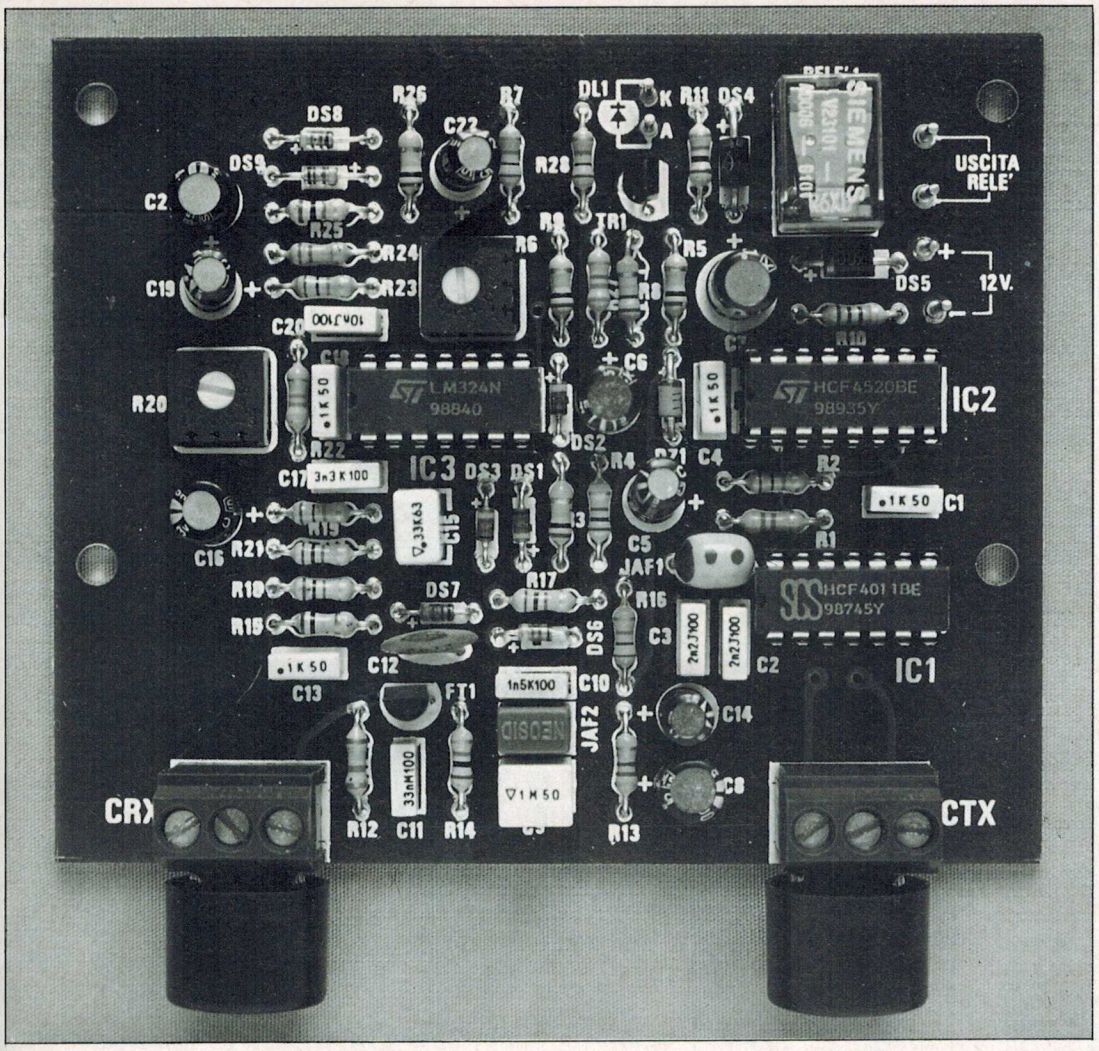
$$310.000 : 8 = 38.750 \text{ Hz}$$
$$330.000 : 8 = 41.250 \text{ Hz}$$

es decir, una frecuencia que se mantiene dentro de los límites máximo y mínimo del 5%, que son entre 42.000 y 38.000 Hz.

Si se superan estos valores de frecuencia, se reduce la eficacia de los dos transductores y, en consecuencia, el alcance máximo.

Volviendo a nuestro esquema eléctrico, la frecuencia de 40.000 Hz presente en la patilla 5 de IC2, se aplica a las entradas de los NAND de IC1/B y de IC1/D, que se utilizan como amplificadores de corriente.

Como a la salida de IC1/D está conectado un tercer NAND (ver IC1/C), también en



Fotografía del montaje de los componentes en el circuito impreso.

configuración inversor, en las dos salidas de IC1/B e IC1/C disponemos de una señal amplificada pero en oposición de fase, que aplicamos a los dos terminales de la cápsula transmisora CTX, que se encarga de emitir estos ultrasonidos de 40.000 Hz, que no puden ser percibidos por oidos humanos.

Puntualizaremos que, para realizar este proyecto, es imprescindible utilizar transductores piezoeléctricos, aptos para trabajar en la frecuencia de 40.000 Hz; de no hacerlo así, no se alcanzan los resultados pretendidos.

La etapa receptora

El transductor receptor CRX que, a primera vista parece idéntico al transmisor, no se puede utilizar para la función inversa.

Puntualizaremos, por consiguiente, las siglas y funciones de los dos transductores:

MA.40B5S sólo sirve para transmitir
MA.40B5R sólo sirve para recibir

La etapa receptora es algo más compleja, ya que incluye un FET y un integrado LM.324 que contiene cuatro amplificadores operacionales que, en el esquema eléctrico de la figura 1, vemos marcados como IC3/A, IC3/B, IC3/D e IC3/D (IC3/A se utiliza únicamente para la etapa de retardo de excitación del relé).

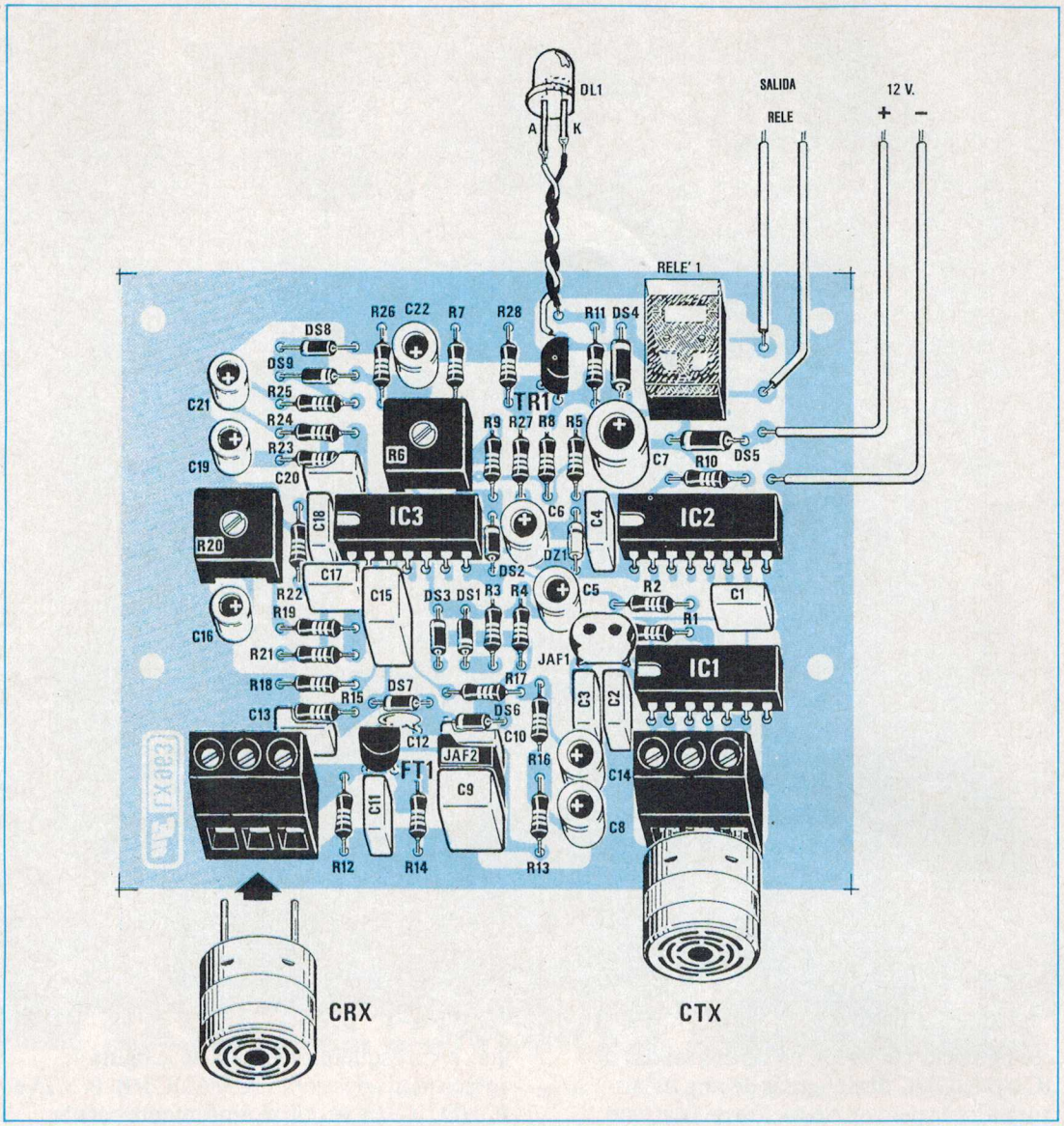
La frecuencia ultrasónica generada por el transductor transmisor es captada por el receptor y amplificada por el FET marcado como FT1.

En el Drain de este FET, la frecuencia se rectifica con los dos diodos DS6 y DS7, por lo que en los extremos del condensador C13 hay una tensión continua que no puede alcanzar la patilla de entrada 3 del operacional IC3/B, porque queda bloqueada por el condensador C15.

Si una persona entra en la habitación, las ondas, al incidir en su cuerpo, recorren un trayecto distinto para alcanzar la cápsula receptora y, debido al efecto Doppler, la señal varía en amplitud y en frecuencia.

Esta variación de frecuencia, aunque sea de escasos hertzios, es siempre una tensión alterna y, como tal, puede pasar a través del

Fig. 3 **Esquema práctico de montaje del antirrobo por ultrasonidos. Para fijar las dos cápsulas al circuito impreso, hay que utilizar dos regletas de tres polos. Una vez introducidos los dos terminales en la regleta, se aprietan los tornillos de sujeción. IMPORTANTE: Hemos utilizado al principio dos cápsulas con cuerpo metálico; no obstante, como uno de sus terminales se encontraba en contacto directo con el metal del cuerpo, al tocar el panel delantero de aluminio del contenedor, se producían cortocircuitos. Para evitarlo, hemos optado por el mismo tipo de cápsula, pero con el cuerpo externo recubierto de plástico.**



condensador C15 de 330.000 pF, alcanzando de esta forma la patilla no inversora 3 del operacional IC3/B, para ser amplificada.

La señal presente en su salida (patilla 1) llega a la entrada no inversora 12 del segundo operacional IC3/C donde se vuelve a amplificar.

Estos dos amplificadores operacionales IC3/B e IC3/C están proyectados para amplificar únicamente las frecuencias subsónicas, comprendidas entre 1 y 25 Hz aproximadamente, pero no las frecuencias superiores.

En realidad, todas las alarmas por ultrasonidos se suelen resentir fácilmente por las vibraciones producidas en los cristales de las ventanas por el paso de un camión pesado, o por el sonido del trueno y los «bang» de los aviones a reacción, etc.; por consiguiente, para evitar falsas alarmas, es necesario limitar la banda pasante al valor que hemos prefijado en unos 25 Hz.

El trimmer R20, incluido entre la patilla inversora 2 de IC3/B y el condensador electrolítico C16 lo utilizaremos como control de sensibilidad, teniendo en cuenta que con él se modifica la ganancia del primer amplificador operacional.

La señal subsónica amplificada por IC3/B e IC3/C se transfiere, a través del condensador electrolítico C21, a los dos diodos DS8 y DS9 que, rectificándola, obtienen una tensión continua que se encarga de cargar el condensador electrolítico C22.

Como se puede observar en el esquema eléctrico, este condensador está conectado a la patilla no inversora 10 del operacional IC3/D y, como la patilla inversora 9 de este mismo operacional recoge una tensión de referencia del trimmer R6, mientras la tensión en la patilla 10 se mantenga por debajo de la tensión existente en la patilla 9, en la salida de dicho operacional (patilla 8 de IC3/D) se presenta un nivel lógico 0, es decir ausencia de tensión positiva.

Cuando la tensión positiva en la patilla 10 supera la existente en la patilla 9, en la salida de este operacional se produce un nivel lógico 1, es decir una tensión positiva que, al polarizar la base del transistor TR1, lo sitúa en conducción, lo que excita el relé.

El condensador electrolítico C22 sirve, esencialmente, para impedir que el relé se excite a causa de variaciones repentinas y reducidas, motivadas por insectos que puedan entrar en la habitación.

De hecho, aunque un insecto pase varias veces junto a uno de los dos transductores, se produce una variación en un período de tiempo tan reducido que no permite que el condensador C22 se cargue.

Sólo cuando entra en la habitación una persona, se producen variaciones más amplias y continuadas que, rápidamente, cargan el condensador electrolítico C22 por encima del valor de umbral que hemos fijado.

Fase de start e histéresis

El tercer operacional, marcado IC3/A, se utiliza para las dos funciones siguientes:

1. Impedir que el relé se excite cada vez que se alimenta el antirrobo;
2. Mantener el relé excitado durante algunos segundos más, después de que la tensión del condensador electrolítico C22 haya descendido por debajo del nivel de umbral.

Cada vez que se enciende el antirrobo, hasta que el condensador electrolítico C5 no se haya «cargado» totalmente, se produce un paso de tensión positiva a través del terminal negativo, por lo que al terminal no inversor 5 del operacional IC3/A llega una tensión positiva de 9 voltios.

Como en la patilla inversora 6 no hay más que 4,5 voltios (ver el divisor formado por R5 y R6-R7), en la salida de dicho operacional se produce un nivel lógico 1 que, aplicado en la patilla de reset 7 de IC2, bloquea la etapa divisora del CD.4520; por consiguiente, al transductor transmisor CTX no le llega la frecuencia de 40.000 Hz.

Este nivel lógico 1, es decir la tensión positiva de 9 voltios, a través del diodo DS2, llega también a la patilla no inversora 9 de IC3/D, modificando el nivel de umbral que previamente hemos fijado por medio del trimmer R6.

Es decir que, si con este trimmer, hemos fijado un nivel de umbral de 3 voltios, ahora se produce un nivel de umbral de aproximadamente 9 voltios y como en la patilla 10 de IC3/D nunca hay una tensión tan elevada, la salida se mantiene forzada en nivel lógico 0, lo que impide que el transistor TR1 entre en conducción y active el relé.

Trascurridos de unos 10 a 15 segundos,

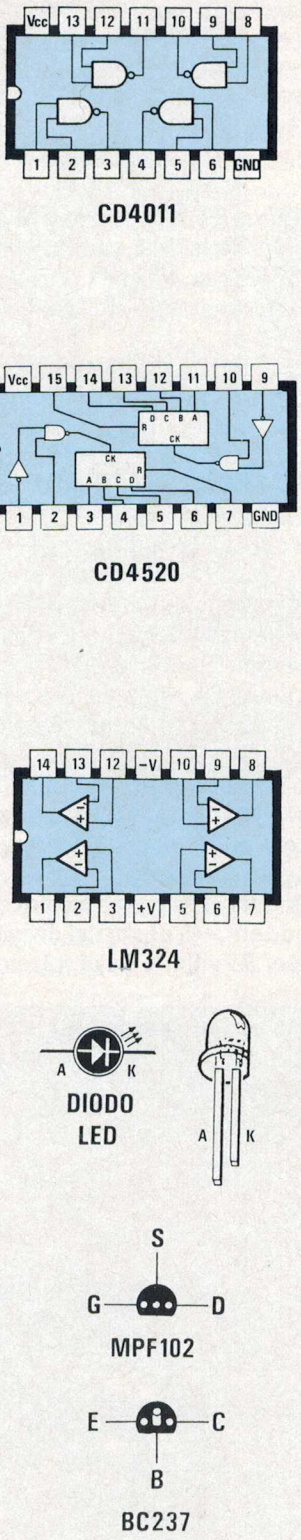


Fig. 4 **Las conexiones de los integrados que figuran en este dibujo se ven desde arriba; mientras que las de los transistores y las del FET, se ven desde abajo, es decir desde el lado en el que sobresalen del cuerpo los tres terminales.**

cuando el condensador C5 se haya cargado totalmente, en la patilla 5 de IC3/A se presenta un nivel lógico 0 y como en la patilla inversora opuesta, 6, hay 4,5 voltios proporcionados por el divisor formado por R5 y R6-R7, en la salida de este operacional se produce un nivel lógico 0; este nivel, aplicado a la patilla 7 de IC2, desbloquea éste, permitiendo que los 40.000 Hz lleguen al transductor transmisor.

Por otra parte, como el diodo DS2 ya no envía los 9 voltios hacia la patilla no inversora 9 de IC3/D, en éste se presenta la tensión de umbral exacta, proporcionada por el trimmer R6.

Si se quiere aumentar el tiempo de intervención por encima de los 10 o 15 segundos que hemos fijado, sólo es necesario aumentar la capacidad del condensador C5.

Una vez aclarada la función que desempeña IC3/A en el momento del encendido, pasaremos ahora a la explicación de la segunda función, es decir la de histéresis, que se encarga de forzar el nivel de salida de IC3/D (que gobierna la base de TR1) a una de las dos condiciones opuestas, niveles lógicos 0-1 o a la inversa, evitando de esta forma esos niveles inestables que provocarían vibraciones en el relé.

Cuando el relé se excita, automáticamente en el colector del transistor TR1 se presenta un nivel lógico 0, es decir que este terminal queda eléctricamente conectado «a masa».

Al comprobar el esquema eléctrico, se puede observar que entre la unión del divisor resistivo (formado por R5 y R6-R7) y el colector del transistor, está conectada una resistencia de 560.000 ohmios (ver R8).

Cuando el colector del transistor TR1 se encuentra en nivel lógico 0, esta resistencia R8 disminuye de forma considerable la tensión de umbral en la patilla inversora 9 de IC3/D, por lo que el condensador electrolítico C22 se ve obligado a descargarse hasta descender por debajo de esta tensión menor de umbral y no hasta la fijada anteriormente con R6.

En la práctica tiene que descargarse totalmente, por lo que cualquier pequeño movimiento realizado por la persona extraña que ha penetrado en la habitación, impediría que este condensador descendiera por debajo de este nuevo umbral.

El diodo led DL1, que se enciende cada vez que se excita el relé, sirve en fase de comprobación para revisar el funcionamiento del antirrobo sin necesidad de conectarar la sirena; también sirve para comprobar, después de la conexión, si ésta suena cada vez que se enciende el diodo led DL1.

Para alimentar este circuito se requiere una tensión de 12 voltios, estabilizada a 9,1 voltios por el diodo zener DZ1 para alimentar únicamente los circuitos integrados.

Esta tensión de alimentación podríamos recogerla de una centralita, es decir, de un circuito complementario que incluye la sirena, una etapa de temporización y una batería en tampón que permite que el antirrobo funcione incluso en caso de que falle la tensión de red de 220 voltios.

A título informativo, diremos que, en condiciones de prealarma, el circuito no consume más de 16 a 17 miliamperios y, con el relé excitado, 60 miliamperios.

El pequeño relé incluido en el circuito, se utiliza para activar esta centralita y, para ello, recordaremos que sus contactos pueden soportar aproximadamente 1 amperio, una tensión continua de unos 60 voltios y una alterna de 125 voltios.

Prestar especial atención a las siglas de las cápsulas puesto que es la única forma de diferenciarlas.



Realización práctica

El circuito impreso LX.963 facilita de forma considerable el montaje de este antirrobo, ya que en la parte superior figura un dibujo serigrafiado con las siluetas de los distintos componentes así como las siglas indicadas también en la relación de componentes y en el esquema eléctrico.

Como siempre, aconsejamos montar en primer lugar los zócalos para los tres integrados en sus respectivos alojamientos y soldando minuciosamente todas las patillas, con cuidado

de no conectar dos adyacentes al utilizar una cantidad excesiva de estaño.

Como se puede observar, también los zócalos, al igual que los integrados, llevan una pequeña marca de referencia.

Aunque no tiene importancia el sentido en que se monten, podría ser de utilidad instalarlos en el mismo sentido previsto para los integrados (ver la figura 2 del esquema práctico), si en algún momento fuera necesario sustituir algún integrado.

En este caso, solo habría que casar la marca del integrado con la del zócalo para tener la seguridad de que el primero se ha situado en el sentido correcto, sobre todo si no se tiene a mano el esquema práctico de montaje.

Una vez montados estos zócalos, se pueden montar y soldar todas las resistencias, comprobando sus valores indicados por medio del código de colores impreso en sus cuerpos.

Para que el circuito, una vez terminado, tenga un acabado profesional, las resistencias –y, en general, todos los componentes–, se colocan bien alineadas y pegadas al circuito impreso.

Después de las resistencias, se montan los distintos diodos, respetando la polaridad tal como se indica en el esquema práctico de montaje.

En cuanto a los diodos DS1, DS2, DS3, DS6, DS7, DS8 y DS9, la franja amarilla que rodea sus cuerpos tiene que coincidir con la franja blanca que se indica en la figura 2.

El diodo DS4 se sitúa con la franja blanca hacia el borde del circuito impreso, mientras que el diodo DS5 lleva la franja blanca hacia el condensador C7.

El diodo zener DZ1 se coloca de forma que la franja negra de su cuerpo quede hacia la resistencia R5.

Entonces, se pueden montar ya los dos trimmer R6 y R20, que son del mismo valor, en el alojamiento previsto para ellos junto al integrado IC3.

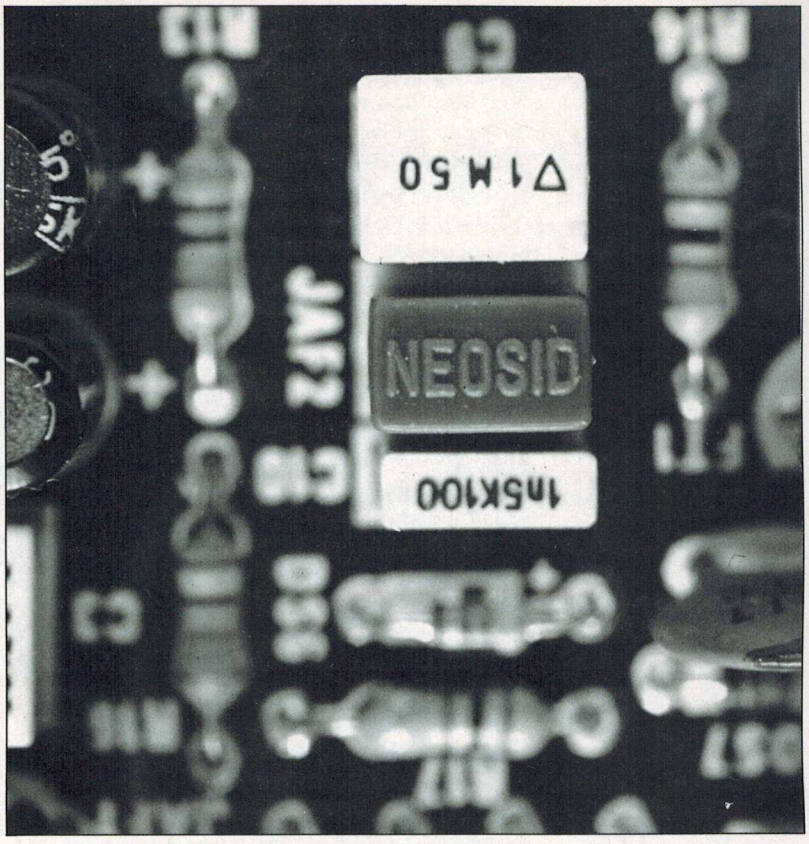
Luego se pasa a los condensadores de poliéster, respetando la colocación que se observa claramente en la figura 2, y, luego, a las dos impedancias JAF1 y JAF2.

Respecto a estas dos impedancias, puntualizaremos que la primera, que se monta junto a IC1, tiene forma de gota en color azul, con un lado marrón y dos puntitos rojos; por el contrario, la JAF2, situada junto a IC9, tiene la forma de un pequeño paralelepípedo de color azul, con el rótulo «10 K» en uno de sus lados.

A continuación, se instalan los condensadores electrolíticos, respetando su polaridad y sin olvidar que, en caso de que en su cuerpo no figure el símbolo (+), si estará marcado el (-) en el lado contrario.

Se continua el montaje con el FET FT1, que se instala con la parte plana del cuerpo hacia el condensador C1, y con el transistor TR1, cuya parte plana se orienta hacia la resistencia R11.

Y ha llegado el turno del pequeño relé que, si tenemos en cuenta que lleva los terminales asimétricos, sólo se puede montar en la posición correcta; luego se montan las dos regletas de tres terminales, que se instalan tal como se indica en la figura 2.



Como se puede observar en esta fotografía, la inductancia JAF2 se puede diferenciar de un condensador poliéster si os fijáis en la palabra NEOSID.

Ahora ya se pueden encajar los tres integrados en sus respectivos zócalos, comprobando cuidadosamente su sigla y el sentido de montaje, que tiene que respetar la posición indicada en la ilustración.

Puesta a punto del circuito

Una vez terminado el montaje, hay que regular los dos trimmer R20 y R6 a mitad de su recorrido; luego se puede conectar a los dos terminales de alimentación una tensión de 12 voltios, recogiéndola de cualquier alimentador estabilizado.

A los pocos segundos de haber alimentado el circuito, debéis tratar de moveros cerca del antirrobo y veréis como el diodo led se enciende de inmediato y, en consecuencia, podréis oir cómo se excita el relé.

Para una utilización correcta de este antirrobo, creemos conveniente publicar todas las notas que el departamento de comprobación ha remitido a la redacción.

Un antirrobo de ultrasonidos –a diferencia

de cuanto ocurre con uno de rayos infrarrojos—, funciona en base al principio volumétrico, es decir no sirve de nada situarse delante de los dos transductores: lo que hay que hacer es moverse por la habitación, aunque sea por detrás o por los lados de éstos.

Cuanto mayor sea el volumen de la habitación, en metros cúbicos, más elevado tendrá que ser el ajuste de sensibilidad realizado al girar el trimmer R20 en sentido horario.

Hay que tener cuidado de dosificar de forma equitativa la sensibilidad (trimmer R22) y el nivel de umbral (trimmer R6); de hecho, una sensibilidad elevada con un nivel de umbral elevado equivale a una sensibilidad baja, y con una sensibilidad baja y un nivel bajo de umbral no se consigue —como podría parecer— una sensibilidad mayor.

Como ya hemos explicado, el circuito amplifica las variaciones obtenidas del batido de la onda directa con las ondas reflejadas; por consiguiente, si habéis regulado el trimmer R20 en la sensibilidad máxima y luego el trimmer R6 en el nivel máximo de umbral, tendréis que moveros varias veces por la habitación para cargar al máximo el condensador C22.

Al regular el trimmer a su sensibilidad mínima y el trimmer R6 para un nivel bajo de umbral, se requieren varios movimientos para conseguir que el relé se excite.

Para averiguar la relación exacta entre sensibilidad y nivel de umbral en función del ambiente, aconsejamos el siguiente procedimiento:

1º Girar el trimmer R22 a su máxima sensibilidad y el trimmer R6 a un nivel bajo de umbral (un cuarto de vuelta o algo más).

Dejar encendido el antirrobo en una habitación desocupada y comprobar desde el exterior (se pueden conectar a los terminales de salida del relé, dos cables para llevarlos a la habitación contigua y enlazar a ellos una bombilla alimentada con una pila, para comprobar cuando se excita o desexcita el relé).

2º Tratar de penetrar en la habitación y situarse en el fondo de la misma, permaneciendo inmóvil hasta que se haya desexcitado el relé.

3º Dar algunos pasos (más de uno, por supuesto) y comprobar si se excita el relé.

4º Si se comprueba que el sistema tiene poca sensibilidad, se puede reducir ligeramente el nivel de umbral.

5º Si se comprueba que la sensibilidad es excesiva, conviene reducirla con el trimmer R22, dejando sin modificar el nivel de umbral.

6º Si se comprueba que la sensibilidad sigue siendo demasiado elevada, se puede aumentar ligeramente el nivel de umbral con el trimmer R6.

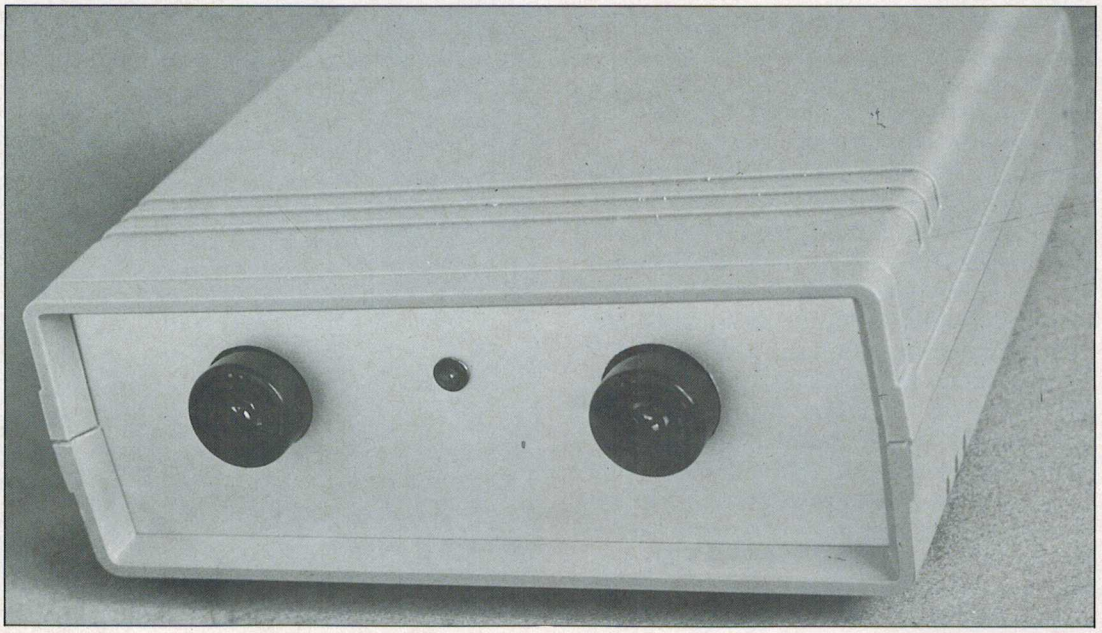
Como habréis podido suponer, es indispensable dar con una situación de equilibrio entre la sensibilidad y el nivel de umbral directamente en la habitación en que se pretende instalar este antirrobo, con el fin de evitar falsas alarmas.

Siempre conviene fijar el circuito en algo, dirigiendolo si es posible hacia la puerta de entrada de forma que, al abrirla, se generen amplias variaciones en las ondas reflejadas.

A título informativo, podemos decir que si se regula mal el antirrobo, al pasar una sola vez a 3 metros de distancia y luego parándose, es posible que el relé no se excite; sólo si nos movemos varias veces hacia delante o hacia atrás, consigue cargarse el condensador C22 y, entonces, hacer que el relé se excite.

Si se regulan correctamente la sensibilidad y el nivel de umbral, el relé se excita incluso si movemos un brazo a una distancia de 7 metros.

Nada más instalar este antirrobo, habrá que dedicar algún tiempo a la búsqueda experimental de la posición exacta de regulación de los trimmer R22 y R6.



AMPLIFICADOR MU

UN CIRCUITO MUY ÚTIL EN EL TALLER DEL AFICIONADO

Este sencillo amplificador de 1 watio, situado en la mesa de vuestro taller, será muy útil cuando haya que comprobar o reparar radios, preamplificadores, osciladores o cualquier otro aparato de Baja Frecuencia.

Podemos afirmar tranquilamente que, para los aficionados, un amplificador BF multiuso es tan imprescindible como un téster.

Seguro que muchas veces habéis fabricado un pequeño oscilador de BF, o una sencilla radio de reacción, o un preamplificador microfónico y, luego, os ha sido imposible comprobarlos por carecer de un pequeño amplificador, con su correspondiente alimentador, su altavoz y su control de volumen.

Si a este amplificador, le añadís la sonda de AF que se observa en la figura 5, podéis utilizarlo también para reparar radios, ya que os será fácil seguir la señal de AF captada por la antena hasta la última FI.

Este proyecto, fácil de realizar, es además muy versátil; de hecho, sólo hay que conectar a su entrada un sencillo micrófono piezoeléctrico para conseguir un pequeño interfono, muy útil para hablar con la casa cuando se está en el garaje o en el desván, ocupados en experimentos de electrónica.

También será útil para los telegrafistas neófitos, para aprender el alfabeto Morse: de hecho, conectando a la entrada un sencillo generador de BF con, en serie, una tecla telegráfica corriente, se puede escuchar en el altavoz la nota acústica de cada punto y cada raya.

Esquema eléctrico

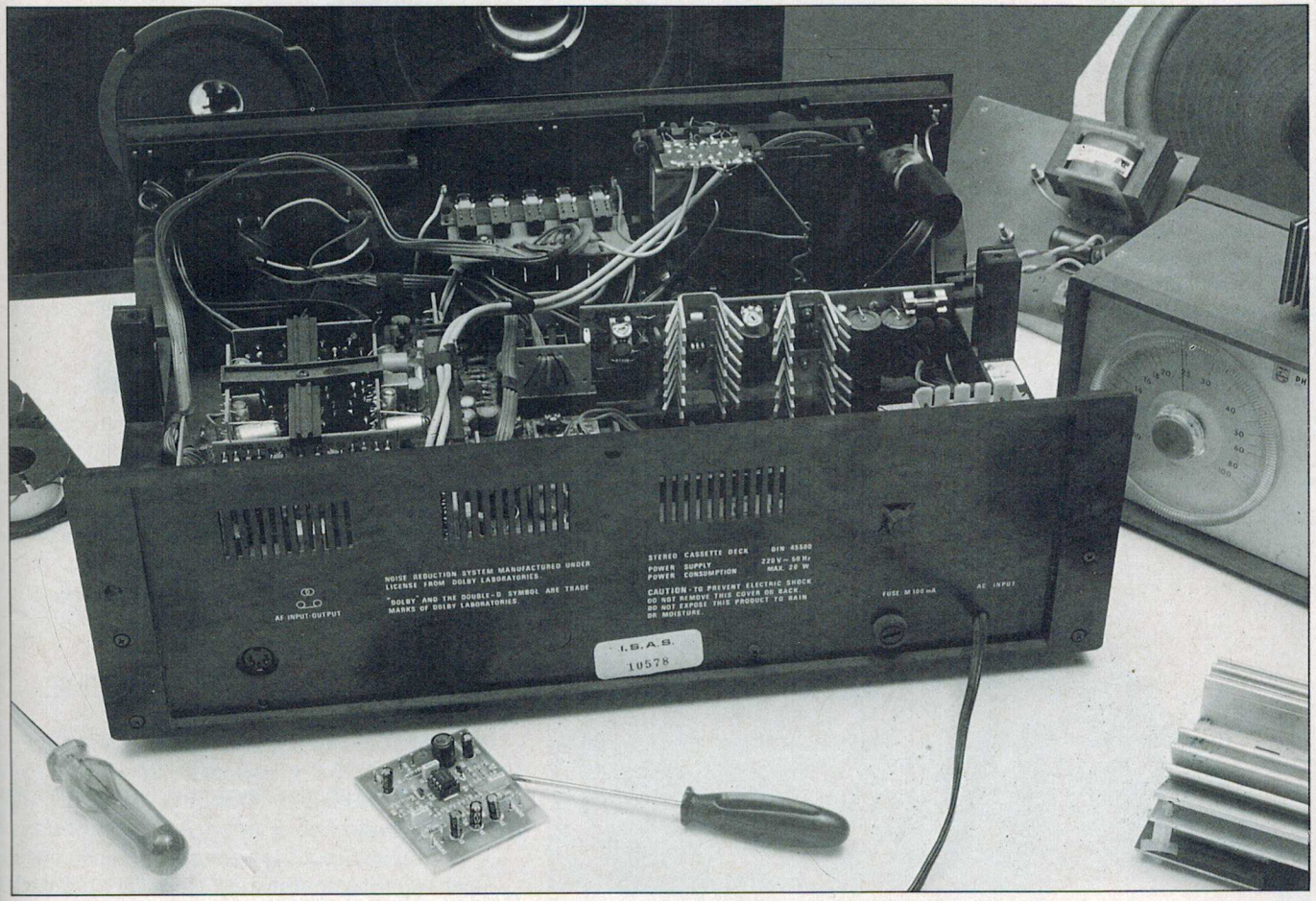
El esquema eléctrico de este amplificador, que se recoge en la figura 2, es realmente muy sencillo y carente de dificultades de fabricación.

Como podréis observar, este circuito sólo lleva un integrado, un TBA.820M (ver IC2), fabricado por SGS.

A título de curiosidad, podemos deciros que, en su interior, hay 18 transistores más un determinado número de resistencias y diodos, tal como se ilustra en la figura 1.

Este integrado se puede alimentar con tensiones que oscilan entre un mínimo de 3 voltios y un máximo de 16 voltios y, como es lógico, al variar la tensión de alimentación, varía, de forma proporcional, la potencia en salida.

TIUSO DE 1 WATIO



Como lo alimentaremos con una tensión de 12 voltios, conseguiremos las características siguientes:

Tensión de alimentación: 12 voltios
Corriente en reposo: 16 mA
Corriente para máx. potencia: 170 mA
Potencia máx. sobre 8 ohmios: 1 watio
Potencia máx. sobre 4 ohmios: 1,6 watios
Sensibilidad de entrada: 50 milivoltios eficaces
Banda pasante: de 50 Hz a 15 KHz
Distorsión: 0,8% aproximadamente
Relación señal/ruido: 70 dB
Impedancia de entrada: 47.000 ohmios

Partiendo del conector de entrada, situado a la izquierda del esquema eléctrico, la señal de BF aplicada a éste, llega al potenciómetro del volumen R2, pasando a través de un filtro paso-bajo formado por C6, C7, JAF1 y C8.

Este filtro se ha incluido para eliminar posibles residuos en alta frecuencia, que podrían alcanzar, involuntariamente, la entrada del integrado.

De hecho, al trabajar con cualquier transmisor encendido, es muy fácil que una señal de AF pueda penetrar en el amplificador, saturándolo.

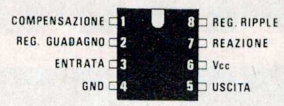
La señal filtrada se recoge del cursor del potenciómetro R2 y se aplica a la patilla 3 de IC2.

La resistencia R3, con el condensador electrolítico C9 en serie, que vemos aplicada entre la patilla 2 de nuestro integrado y la masa, sirve para modificar la ganancia.

Al aumentar el valor de la resistencia R3, hay que aplicar en la entrada una señal superior para alcanzar la potencia máxima en salida y, como es lógico, reduciendo el valor de esta resistencia, hay que aplicar una señal de amplitud inferior para lograr la misma potencia.

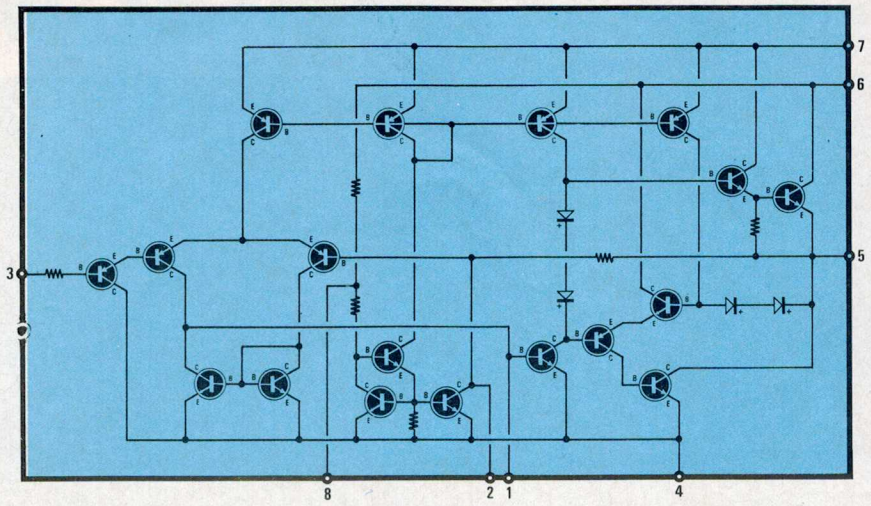
Con el valor que nosotros aconsejamos, sólo se requieren 50 milivoltios eficaces para conseguir en salida 1 watio, utilizando un altavoz de 8 ohmios.

El condensador electrolítico C9, conectado en serie con la resistencia R3, sólo sirve para silenciar el amplificador en ausencia de señal en entrada.

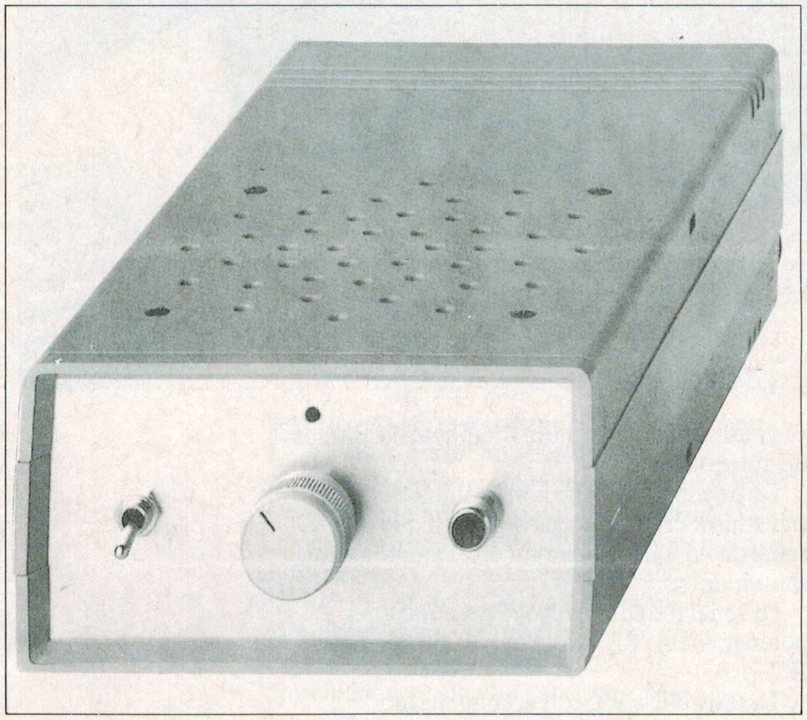


TBA 820M

Fig. 1 **En el interior del integrado TBA.820M hay nada menos que 18 transistores. Conectando a la salida un altavoz de 8 ohmios, se consigue una potencia de 1 watio; si se conecta uno de 4 ohmios se alcanzan 1,6 Watios. A la derecha, conexiones del TBA.820M, vistas desde arriba.**



TBA 820M



El amplificador se coloca dentro de esta elegante caja de plástico. En la tapadera se pueden observar los orificios para dar salida al sonido del altavoz.

La señal amplificada presente en la patilla de salida 5, se aplica al altavoz a través del condensador electrolítico C10.

El condensador C11, aplicado entre la patilla de salida 5 y la patilla 1, sirve para compensar en frecuencia la amplificación de IC2; de hecho, este integrado no amplifica en igual medida todas las frecuencias, en consecuencia, para linealizarlo, hay que utilizar este condensador.

La señal amplificada, además de alimentar el altavoz, penetra también en la patilla 7 (patilla de contrarreacción) para corregir la linealidad de respuesta.

La red RC (R4 y C12), que vemos conectada entre la patilla 5 y la masa, sirve para compensar la carga inductiva del altavoz.

Para alimentar este circuito, recogeremos la tensión alterna de 15 voltios presente en el secundario del transformador T1, y que, una vez rectificada por RS1 y filtrada por el electrolítico C1, se aplica a la entrada del integrado IC1, un uA.7812, que se encarga de estabilizarla a 12 voltios.

El diodo led DL1, conectado a la salida del alimentador, sirve tan sólo como chivato, es decir que indica cuando el circuito está apagado o encendido.

Realización práctica

En la figura 3 se observa, a tamaño natural, el dibujo del circuito impreso LX.954, visto por el lado del cobre.

En el lado contrario de este circuito impreso hay que colocar todos los componentes necesarios, tal como se indica en la figura 4.

Quienes adquieran el kit, encontrarán en el circuito impreso, ya perforado, un dibujo serigráfico de todos los componentes identificados con las mismas siglas utilizadas en la «relación de componentes».

Para empezar, aconsejamos montar el zócalo para el integrado IC2 y soldar todas las patillas al cobre del circuito impreso, sin fundir (como hacen muchos) el estaño en el soldador para luego depositarlo sobre el terminal: hay que apoyar el estaño sobre el terminal y fundirlo sobre éste con la punta del soldador; si no se hace así, las soldaduras resultantes son incorrectas.

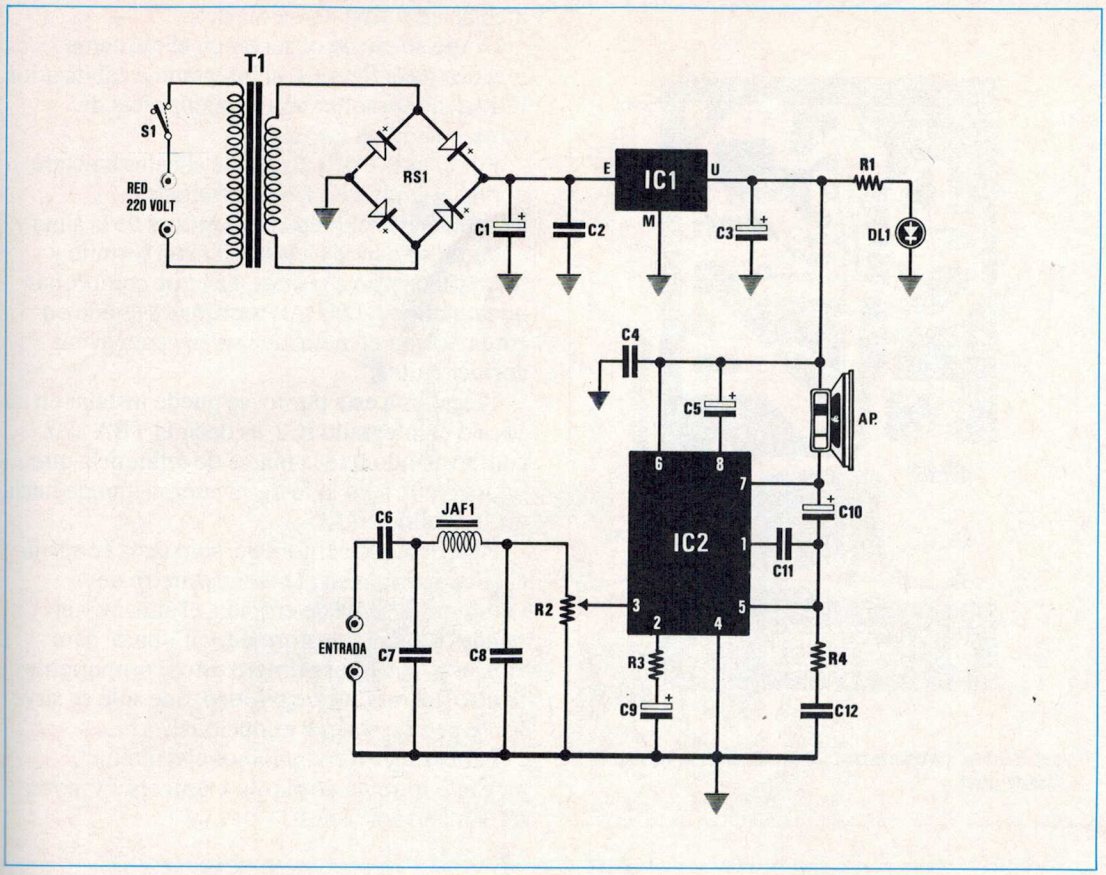


Fig. 2 **Esquema eléctrico del amplificador con su etapa de alimentación.**

Una vez realizada esta operación, se pueden montar las tres resistencias y la impedancia JAF1 y, como, a primera vista, ésta se puede confundir con la resistencia de 1 ohmio, puntualizaremos que en el cuerpo de la resistencia aparecen las siguientes franjas de color:

marrón
negro
oro

mientras que, en el cuerpo de la impedancia JAF1, aparecen estos cuatro colores:

marrón
negro
negro
plateado

Para continuar el montaje, se instalan los condensadores cerámicos, luego los de poliéster y todos los electrolíticos, teniendo cuidado de introducir el terminal positivo en el punto del circuito impreso identificado con el símbolo +.

En el cuerpo de los electrolíticos, muchas veces, sólo se indica el signo negativo en correspondencia con este terminal, no figurando indicación alguna en el terminal positivo.

Finalizado el montaje de estos componentes, se puede instalar el puente rectificador, respetando también la polaridad +/- de sus terminales.

No debe preocuparnos el que el cuerpo de este componente sea redondo o cuadrado, o

COMPONENTES LX954

R1 = 820 ohm 1/4 wat
R2 = 47.000 ohm pot. log.
R3 = 33 ohm 1/4 wat
R4 = 1 ohm 1/4 wat
C1 = 1.000 mF elect 25 volt
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 47 mF elect 25 volt
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 47 mF elect 25 volt
C6 = 220.000 pF poliéster
C7 = 470 pF disco
C8 = 470 pF disco
C9 = 100 mF elect 25 volt
C10 = 220 mF elect 25 volt
C11 = 47 pF disco
C12 = 220.000 pF poliéster
JAF1 = impedancia 10 microH.
DL1 = diodo led
IC1 = uA.7812
IC2 = TBA.820M
RS1 = puente rect. 100V 1A
T1 = transf. primario 220V
secundario 18V 0,5A
S1 = interruptor
AP = altavoz 8 ohm 1 wat

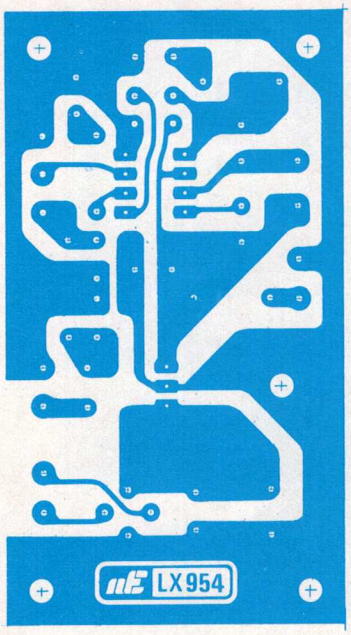


Fig. 3 **Dibujo, a tamaño natural, del circuito impreso, visto por el lado del cobra.**

incluso en forma de media luna.

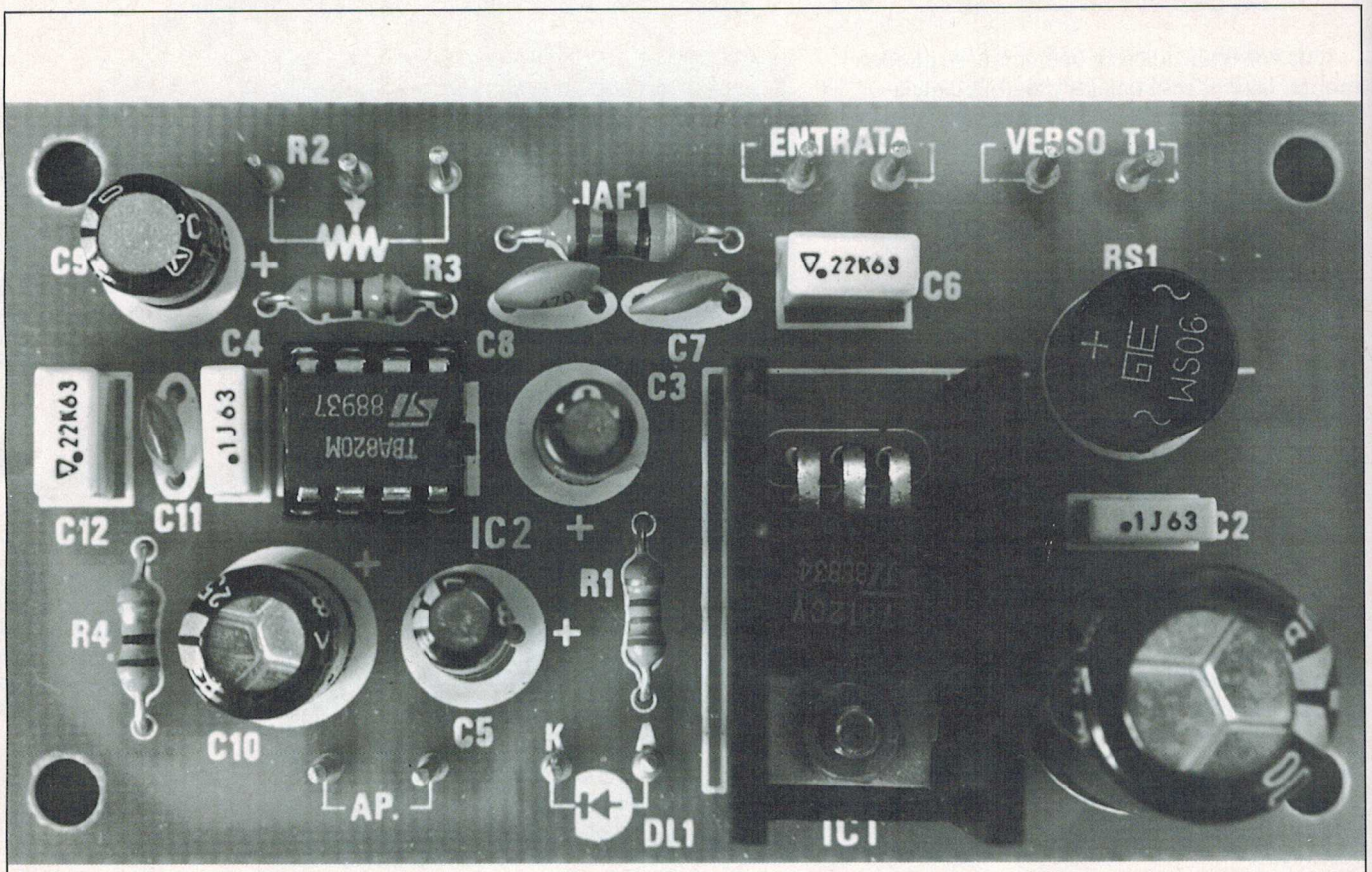
Como se puede observar en el esquema práctico de la figura 4, el integrado estabilizador IC1 se monta sobre una pequeña aleta de refrigeración en forma de U.

Por lo tanto, con un par de alicates hay que doblar en forma de L sus terminales, introduciéndolo luego en la ranura de la aleta y, antes de soldarlos o de sujetar con tornillo y tuerca el cuerpo a la aleta, hay que comprobar que ninguno de los tres terminales quede en contacto con el metal de la aleta, para evitar cortocircuitos.

Llegados a este punto, se puede instalar en su zócalo el integrado IC2, es decir el TBA.820, comprobando que la marca de referencia que figura en un sólo lado de su cuerpo, quede hacia el electrolítico C3.

Para finalizar el montaje, sólo resta conectar al circuito impreso el potenciómetro de volumen, la toma de entrada, el altavoz y el secundario del transformador T1 pero, para ello, conviene fijar primero estos componentes dentro del mueble de plástico, que sólo se sirve sobre pedido, ya que es opcional.

Para este proyecto, hemos elegido un elegante mueble de plástico, universal y, como tal, sin perforaciones.



Fotografía del proyecto, ligeramente ampliada. Al fijar el integrado estabilizador uA.7812 (equivalente al L.7812) sobre la aleta de refrigeración, hay que comprobar que las tres patillas no entren en contacto con el metal de la aleta.

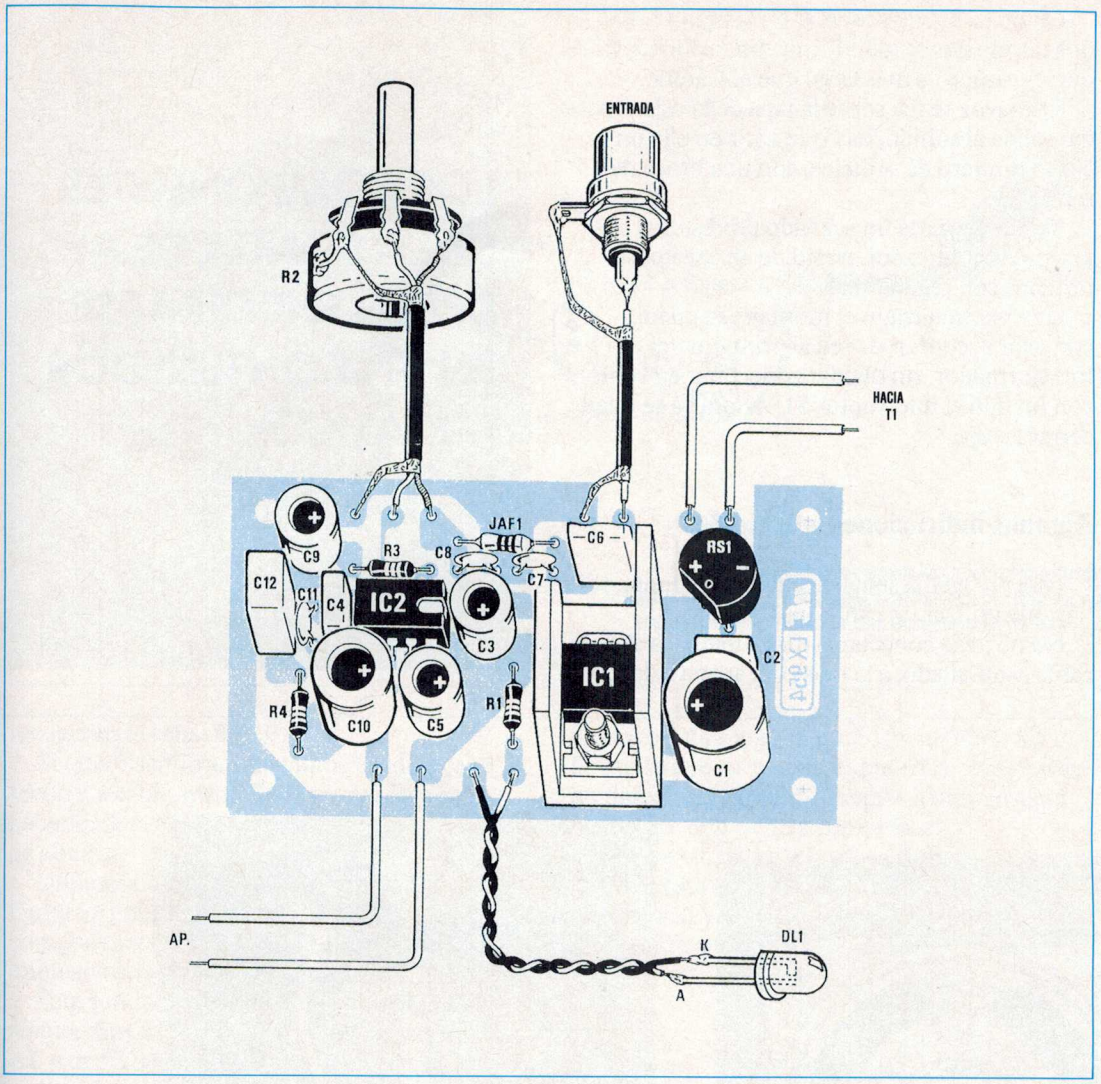


Fig. 4 **Esquema práctico de montaje. Para conectarar el potenciómetro del volumen y la toma de entrada, hay que utilizar cable apantallado, sin olvidarse de soldar la malla de pantalla a los terminales de la izquierda existentes en el circuito impreso. Los dos cables con la indicación «AP» se conectan al altavoz.**

Para abrir las dos partes que lo componen, basta con introducir en las ranuras laterales la hoja de un destornillador, para desbloquear el enganche de fijación.

Una vez abierta la caja, se puede sacar el panel delantero de aluminio y, con una broca, abrir cuatro orificios para fijar el potenciómetro de volumen, la toma de BF, el interruptor de red y el diodo led.

Antes de bloquear el potenciómetro, hay que acortar el eje, para que el mando no quede demasiado separado de la superficie del panel.

Con los cuatro distanciadores autoadhesivos de plástico se fija a la base del mueble el circuito impreso y, luego, el transformador de alimentación, utilizando dos tornillos de hierro con tuercas.

En el kit se incluyen dos trozos de cable apantallado, uno de un hilo y otro de dos hilos.

El primero sirve para enlazar la toma de entrada con los dos terminales de entrada existentes en el circuito impreso.

No debemos olvidar que la malla de pantalla va conectada, por un lado, al terminal de masa de la toma BF y, en el otro lado, al terminal situado a la izquierda de C6.

El cable apantallado de dos hilos se utiliza para enlazar con el potenciómetro de volumen R2.

Como hemos indicado en la figura 4, la malla de pantalla se conecta al circuito impreso, al terminal situado junto a C9 y, en el potenciómetro, al primer terminal de la izquierda y por último, con ayuda de un trozo de hilo de cobre, al cuerpo metálico del potenciómetro.

De los dos hilos coloreados que hay en el interior de esta malla, uno se emplea para conectar el terminal central del potenciómetro con el terminal central existente en el circuito impreso; el otro, para conectar el terminal de la derecha del potenciómetro con el terminal siuado junto a la JAF1.

Para la conexión del diodo led, ya fijado en el panel, se utilizan dos cables finos con aislamiento de plástico, cuidando de no invertir la polaridad de los terminales ya que, de hacerlo, no se encenderá el diodo.

Como se puede observar en la figura 6, los dos terminales se identifican con facilidad, ya que el Anodo es más largo que el Cátodo.

El altavoz se fija sobre la tapa de la caja y, para dar salida al sonido, hay que abrir en ella un cierto número de orificios, con una broca de 3 mm.

Si queréis darle un acabado profesional a vuestro amplificador, tratad de abrir estos orificios con regularidad.

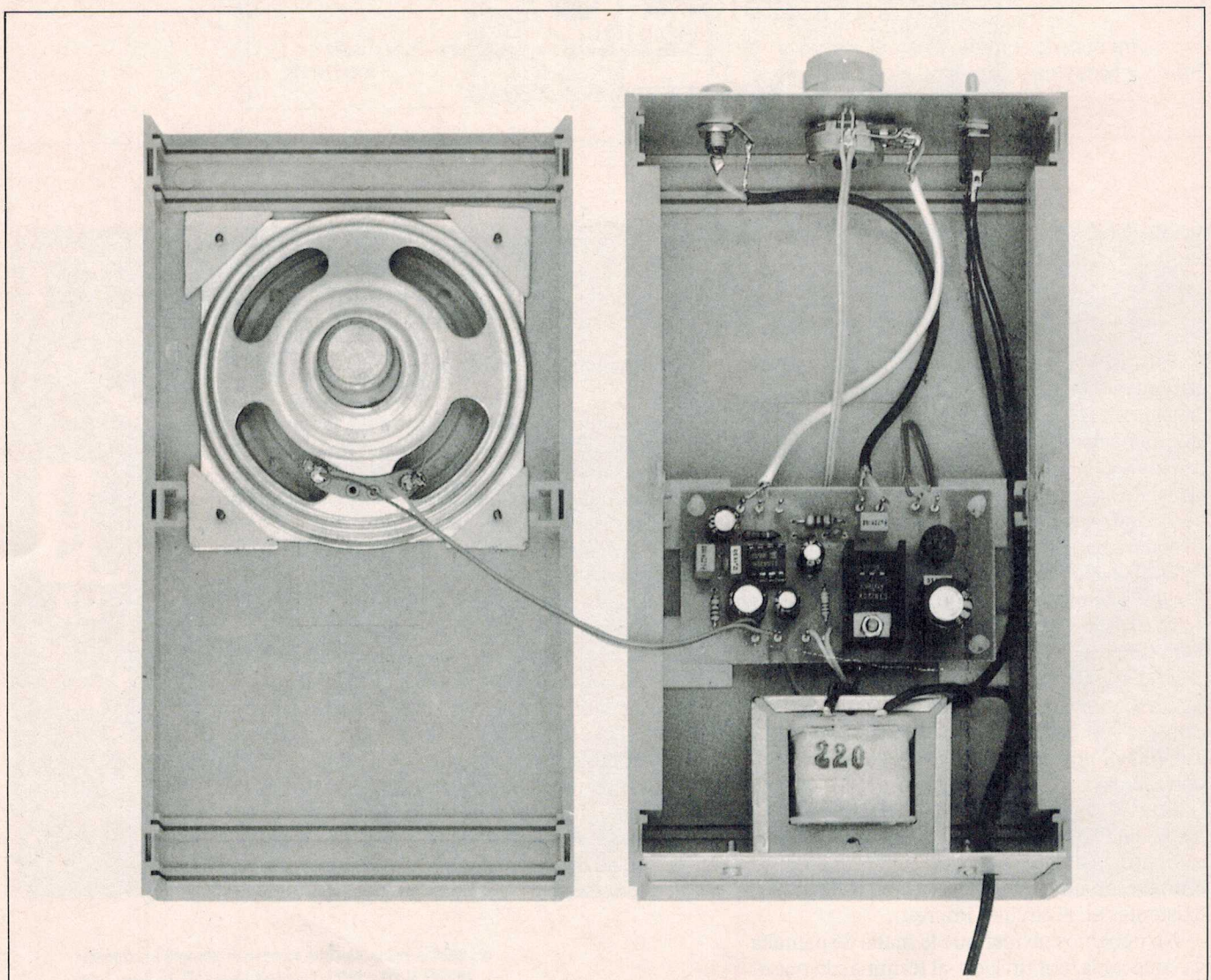
Una vez finalizado el montaje, se puede conectar el cordón de red al primario del transformador, sin olvidar conectarar en serie con un hilo el interruptor S1. Ahora ya se puede cerrar la caja.

LOS COMPONENTES DE LA SONDA DE AF DEBEN ENCERRARSE EN UN CONTENEDOR METÁLICO

Algunas indicaciones adicionales

Para recoger la señal de cualquier fuente, sólo hay que utilizar un cable apantallado.

No olvidéis conectar la malla metálica del cable apantallado, a la masa del aparato del que



En el interior del mueble se fija, en el panel trasero, el transformador de alimentación y, en el delantero, el potenciómetro, la toma de entrada, el diodo led y el interruptor de red. En la tapa del mueble, tras abrir una serie de orificios, se fija el altavoz.

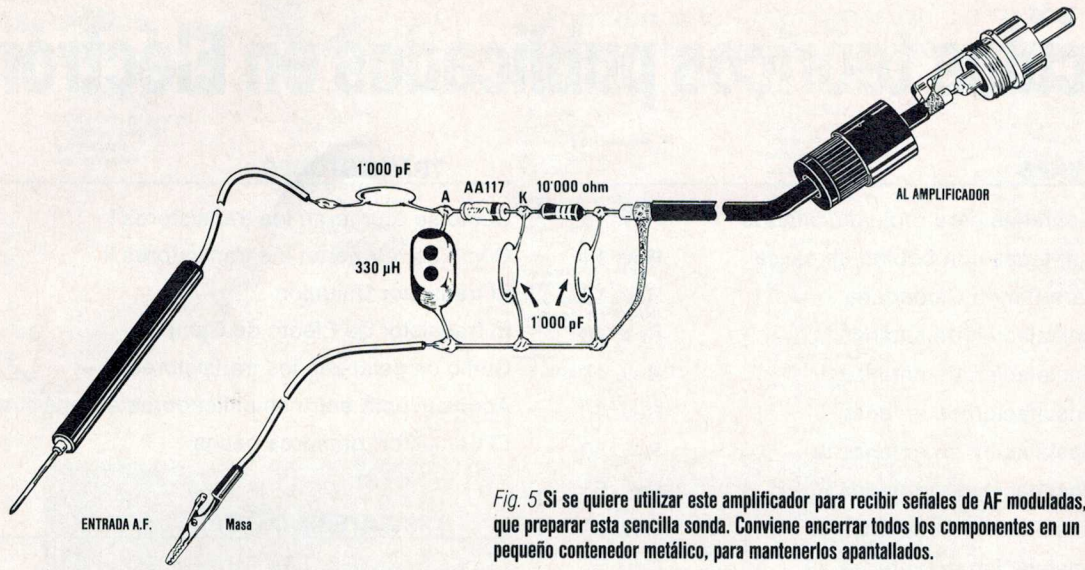


Fig. 5 **Si se quiere utilizar este amplificador para recibir señales de AF moduladas, hay que preparar esta sencilla sonda. Conviene encerrar todos los componentes en un pequeño contenedor metálico, para mantenerlos apantallados.**

recogeréis la señal de BF.

Si queréis utilizar una punta, tendréis que recurrir a cable apantallado ya que, de no hacerlo, se podría oir en el altavoz el zumbido de alterna.

Quienes deseen fabricar la sonda AF (ver la figura 5), pueden montar todos los componentes sobre un pequeño circuito impreso de fabricación propia.

Esta sonda, como ya hemos mencionado, resulta muy útil para comprobar las etapas de AF y de FI de cualquier receptor.

Es evidente que, para detectar la señal de AF, es necesario que el receptor esté sintonizado en una emisora.

Si tenéis un receptor de AM, tratad de colocar el punta de la sonda sobre el colector del primer transistor preamplificador y, si habéis sintonizado la emisora local en Onda Media, oiréis el sonido en el altavoz.

Si pasáis al colector del primer transistor amplificador de FI, el sonido será más fuerte, al estar preamplificado.

Al pasar al colector del segundo transistor amplificador de FI, el sonido será aún más fuerte.

Luego, podéis comprobar si la señal llega al potenciómetro de volumen de vuestra radio y, para ello, tendréis que retirar la sonda de AF y conectar la sonda BF corriente.

Desde aquí podéis pasar al primer transistor preamplificador de BF y luego a la salida de altavoz.

Si, partiendo de la toma de antena para llegar al altavoz, dais con un punto en el que la señal BF no se oye, es evidente que en la etapa existe un defecto, que podría deberse a un transistor quemado, una FI interrumpida, etc.

Una vez localizada la etapa defectuosa, veréis que con este amplificador de 1 watio resulta muy sencillo reparar cualquier receptor o preamplificador de BF.

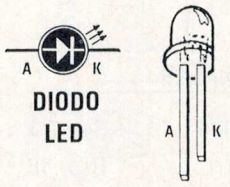


Fig. 6 **El terminal más largo del diodo led (ver A) se dirige hacia R1 y el más corto, hacia masa.**

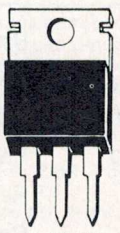


Fig. 7 **Conexiones del integrado estabilizador. El terminal E indica «entrada», el terminal M indica «masa» y U indica «salida».**