

NUEVA

ELECTRÓNICA



NUEVA
INFORMÁTICA

Número 12

rte



DIRECCIÓN

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

CORREO ELECTRÓNICO

Consultas Técnicas:
tecnico@nuevaelectronica.com
Consultas Comerciales:
comercial@nuevaelectronica.com

DIRECTOR EDITORIAL:

Eugenio Páez Martín

Composición:

Paloma López Durán

NUEVA INFORMÁTICA

Redactor Jefe:
Roberto Quirós García

Traducción:

Rocio Losada Velasco

SERVICIO TÉCNICO

Lunes y Miércoles de 17 a 20 h.
Teléfono: 91 474 47 37

DISTRIBUCIÓN:

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

PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

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

DEPOSITO LEGAL:

M-18437-1983

Suscripción anual 5.900 ptas - 35,46 Euros
Canarias 7.000 ptas. - 42,09 Euros
Europa 8.500 ptas. - 51,09 Euros.
América 19.000 ptas. - 114,20 Euros.
Cupón de suscripciones y pedidos en
página 37.

Nº 194 - 30 NOVIEMBRE - 2000
625 pts. (Incluido I.V.A.) - 3,76 EUROS
Canarias, Ceuta y Melilla
625 pts. (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO

ENCENDER UN NEÓN CON 12 VOLTIOS

Encender una lámpara de neón de 6-8 vatios con una tensión de 12 voltios puede resultar muy útil, pero es necesario disponer de un circuito que se ocupe de transformar la tensión continua proporcionada por la batería en tensión alterna.

(LX.1438).....pag.4

CÓMO UTILIZAR la DIRECTIVA MACRO

Muchas publicaciones aconsejan utilizar para los ST6 las directivas del lenguaje Assembler, pero en pocas se explica cómo. Es inútil aconsejar que se transformen las instrucciones en una "macro" si no se explican qué medidas hay que tomar para evitar errores. En este artículo se explica todo lo que hay que saber para utilizar correctamente una directiva MACRO.

.....pag. 9

TIMBRE PORTÁTIL A TRAVÉS DE LA RED ELÉCTRICA

Al pulsar un botón desde una habitación cualquiera de casa se puede hacer sonar un timbre situado en otra habitación sin necesidad de instalación de cables, porque este circuito utiliza como conexión entre el transmisor y el receptor los cables del sistema eléctrico de 220 voltios.

(LX.1447-LX.1448)pag.22

TX-RX a rayos INFRARROJOS V

Existen muchos esquemas de transmisores y receptores con rayos infrarrojos, pero ninguno supera un alcance de 2 metros y, si hay una luz encendida, no se consigue captar nada porque el diodo receptor se satura.

(LX.1454-LX.1455)pag.30

NUEVA INFORMÁTICA NÚMERO 12pag.53

LISTA DE PRECIOS DE NUESTROS KITS.....pag.47

ARTÍCULOS DE PRÓXIMA PUBLICACIÓN

Un altímetro
Avisador portátil por ondas
Leer y escribir en la SIM-CAR
Transmisor 27 MHz modulado en AM
Circuito para gobernar servomotores
Para transmitir canales de televisión de la gama UHF
TX-RX de rayos infrarrojos
Sintonizador para onda media y FM estéreo
Para programar un nuevo micro de la serie ST6

Encender un neón con 12 voltios

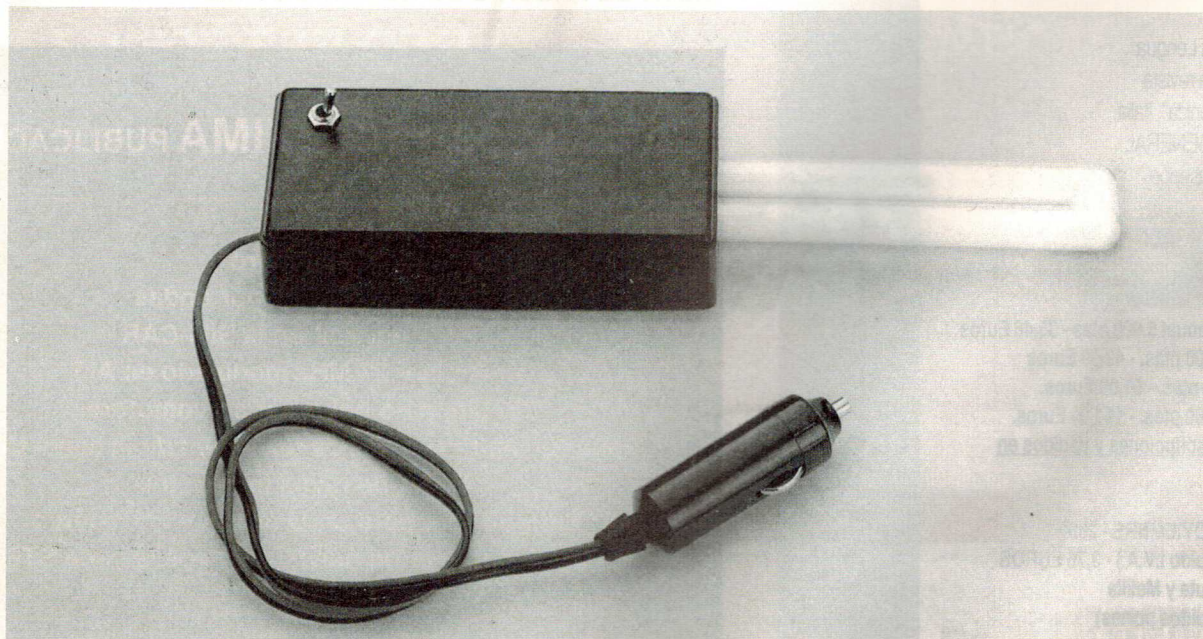
LX.1438

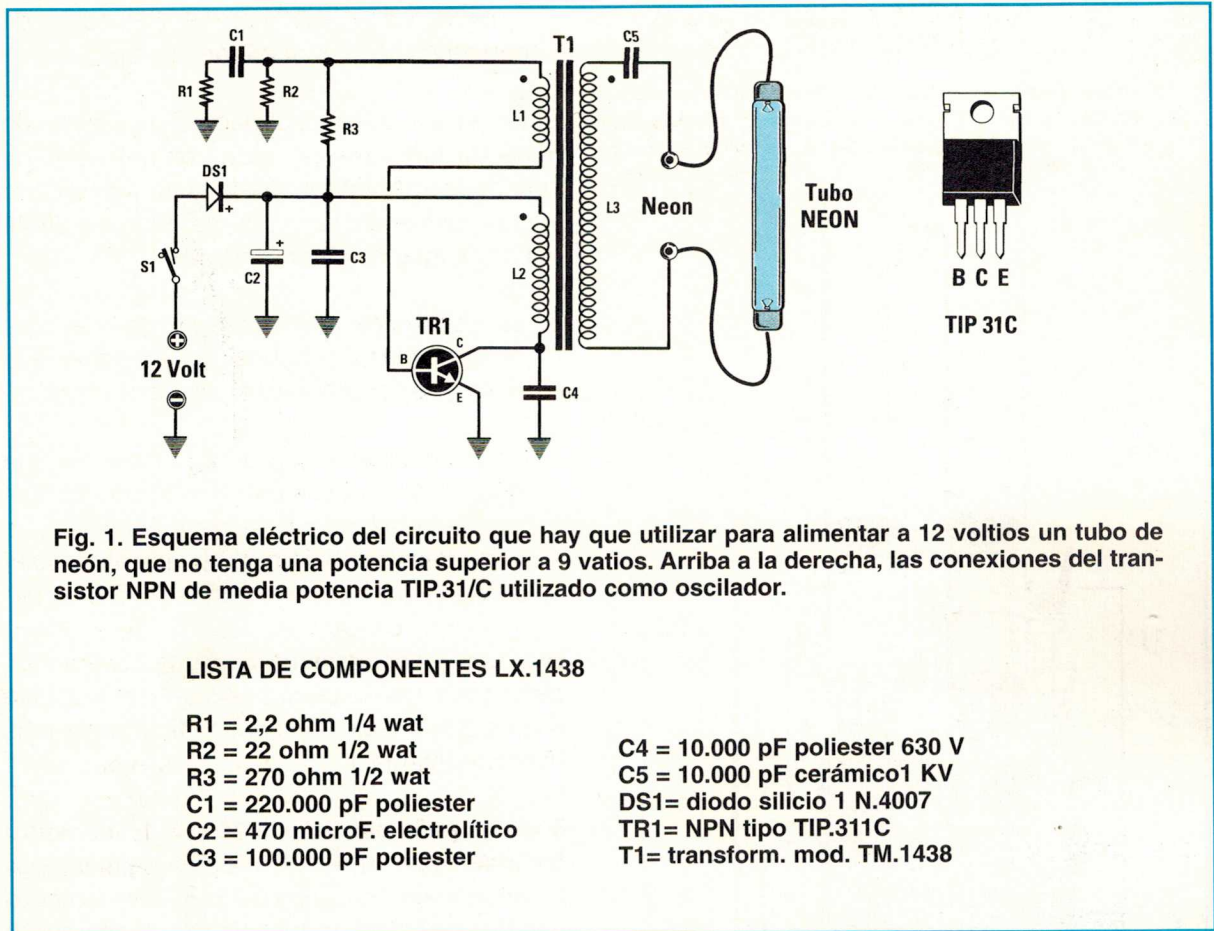
Encender una lámpara de neón de 6-8 vatios con una tensión de 12 voltios puede resultar muy útil, pero es necesario disponer de un circuito que se ocupe de transformar la tensión continua proporcionada por la batería en tensión alterna.

A menudo ocurre que al tener que cambiar la rueda del coche en una carretera oscura donde no se ven ni los tornillos ni los agujeros donde se alojan y resulta, por tanto, bastante complicado hacer esta operación.

Pero aunque no sucediese tan a menudo, el hecho de llevar en el coche una luz de neón que se encienda al conectarla a la toma del mechero, puede ser muy útil para multitud de ocasiones.

De hecho, además de iluminar el radio de acción, esta lámpara puede ser muy útil de noche o en los días de niebla para señalar, a los coches que vienen de frente, la presencia de un accidente de tráfico.





Con estas lámparas, agitándolas de arriba abajo, se puede avisar del accidente y también evitar ser investidos por los coches que se aproximen.

Esta lámpara, que se puede alimentar incluso con una batería portátil, también puede resultar útil para excursionistas o exploradores a los que les gustan las aventuras por los bosques, que la podrían utilizar para iluminar el camino o para señalar su presencia si alguien les está buscando.

Puede ser útil también para hacer acampada, para iluminar la tienda de campaña o caminar de noche por los alrededores.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede ver en el esquema eléctrico de la Fig.1, la alimentación de esta lámpara de neón es realmente básica porque utiliza un solo transistor de media potencia como oscilador BF capaz de proporcionar a L3 una tensión alterna

de aproximadamente **270-280 voltios**, que desciende hasta casi **140 voltios** cuando la lámpara se **enciende**.

La **frecuencia** de trabajo es determinada por la inductancia de la bobina L2 y por la capacidad del condensador C4 de **10.000 pF** conectado entre el Colector del transistor y la **masa**.

Con el transformador T1 el oscilador es capaz de generar una **frecuencia** de aproximadamente **20.000 Hz**.

Para quien quiera conocer las características de este pequeño transformador y luego poder realizar uno más potente con **núcleos** de **ferrita** de dimensiones mayores, he aquí la información necesaria:

- Envoltura L1 = **4 espiras** con cable de cobre esmaltado de **0,5 mm** de diámetro.
- Dimensiones del núcleo de ferrita = **25x25x6 mm**.
- Envoltura L2 = **17 espiras** con cable de cobre esmaltado de **0,5 mm** de diámetro.

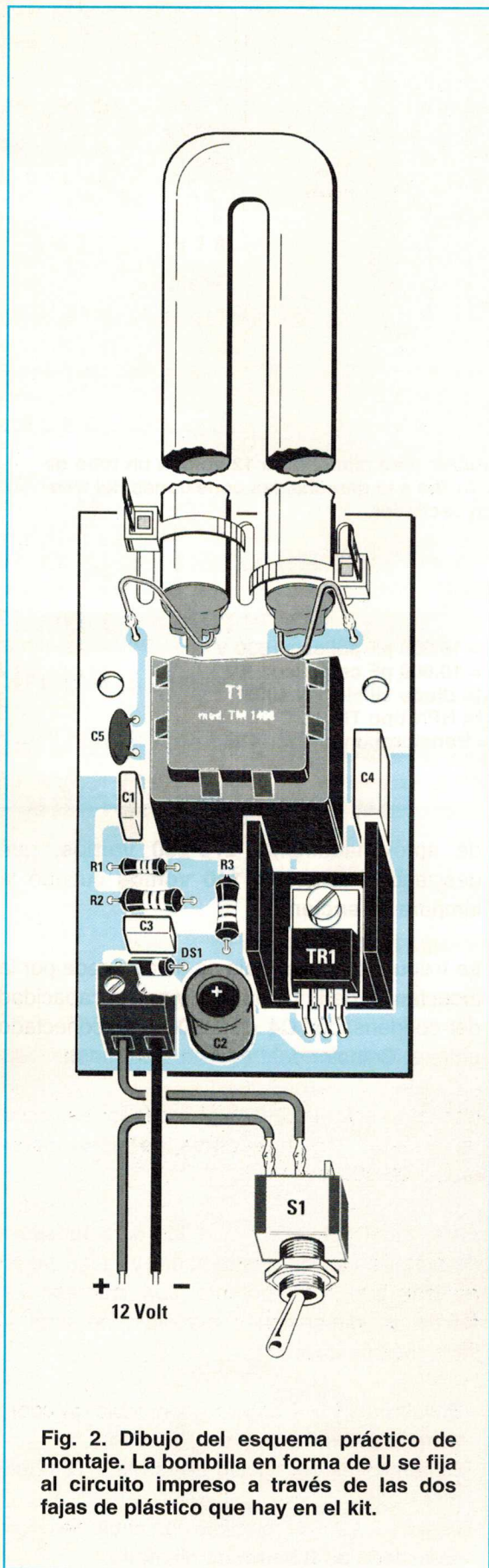


Fig. 2. Dibujo del esquema práctico de montaje. La bombilla en forma de U se fija al circuito impreso a través de las dos fajas de plástico que hay en el kit.

- Envoltura **L3** = **150 espiras** con cable de cobre esmaltado de **0,25 mm** de diámetro.

Este pequeño transformador es capaz de gobernar lámparas de **neón** con potencias no superiores a **9 vatios**, por lo tanto **no** hay que intentar alimentar lámparas de neón de **20-40 vatios** porque no se encenderán.

Si se **construye** este transformador hay que recordar que las dos bobinas **L1-L2** tienen que estar en fase porque si no el circuito no oscilará.

Por lo tanto, si de la salida **L3** no sale ninguna tensión, será suficiente con invertir sólo los dos cables de la bobina **L1**, es decir conectar a la base del transistor **TR1** el cable que ahora está conectado a las dos resistencias **R2-R3**.

Hay que tener presente que una lámpara de **neón** emite una luz bastante **superior** respecto a la emitida por una lámpara de **filamento**, más específicamente:

5 vatios neón equivalen a **25 vat.** de **filamento**
6 vatios neón equivalen a **30 vat.** de **filamento**
7 vatios neón equivalen a **40 vat.** de **filamento**
8 vatios neón equivalen a **50 vat.** de **filamento**
9 vatios neón equivalen a **60 vat.** de **filamento**

Este oscilador se puede alimentar con una tensión no **inferior** a **10 voltios** y no **superior** a **15 voltios**.

El diodo **DS1** conectado en serie al terminal **positivo** de alimentación, impide que en la etapa de oscilación pueda llegar una tensión inversa en el caso de que se invirtiesen los dos cables de entrada **+/-**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Todos los componentes necesarios para realizar este proyecto se montan en el circuito impreso signado como **LX.1438** tal y como aparece en la Fig.2.

Se puede comenzar el montaje soldando las resistencias **R1-R2-R3** y luego el diodo **DS1**, girando hacia la derecha el lado contorneado por una franja blanca.

Después de estos componentes se pueden insertar los condensadores de poliéster **C1-C3-**

Fig. 3. Antes de insertar el neón en el circuito impreso hay que quitar su zócalo, porque en su interior hay un cebador y un condensador. Si no se quita el cebador la lámpara no se encenderá.

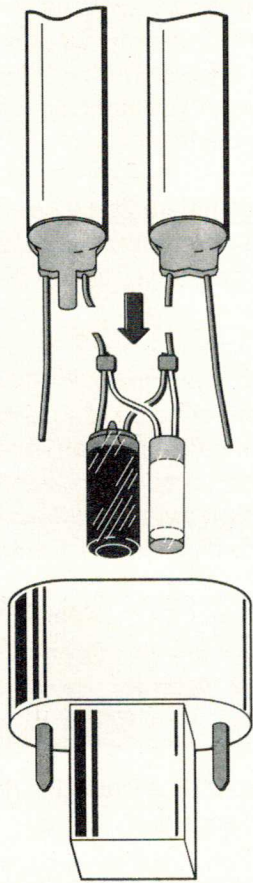


Fig. 4. De lado, foto del circuito impreso con todos los componentes montados e insertado en el mueble.

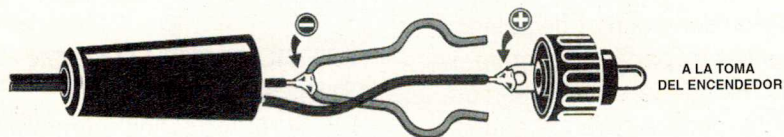
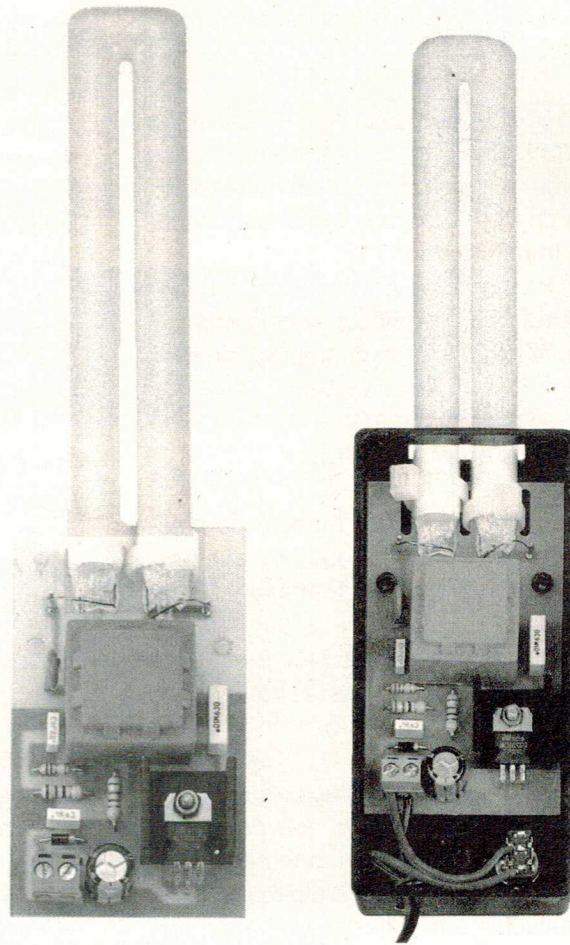


Fig. 5. El cable positivo de 12 voltios de alimentación de color rojo se suelda al terminal central de la toma del mechero, mientras que el cable negativo de color negro se suelda al cable metálico en forma de U.

C4, luego el condensador cerámico **C5** y el electrolítico **C2**, girando el terminal positivo de éste último hacia la resistencia **R3**.

Continuando con el montaje, hay que insertar la clema de **2 polos** para introducir los **12 voltios** de alimentación y el transistor **TR1** que, tal y como puede verse en la Fig.2, se fija en posición horizontal sobre la pequeña aleta en forma de **U**.

Para completar el montaje hay que montar en el circuito impreso el pequeño transformador elevador **T1**, que se instala en los agujeros del circuito impreso.

La última operación que hay que realizar es la de fijar los contactos para la lámpara al circuito impreso, soldando luego los cables que sobresalen de su cuerpo a los dos terminales situados junto al transformador **T1**.

Si se aplica a la clema de alimentación una tensión de **12 voltios**, prestando atención para no invertir la **polaridad** de alimentación, la lámpara se encenderá inmediatamente.

INTRODUCCIÓN en el MUEBLE

El circuito se introduce en un mueble de plástico cuyo único "problema" es que hay que perforarlo para que sobresalga la lámpara por el lado superior.

Este "problema" se puede resolver realizando varios agujeros pequeños hasta obtener un área rectangular de **17 x 14 mm**.

También se pueden hacer sólo dos agujeros de **13 mm** de diámetro de manera que pasen los dos tubos de la bombilla pero luego sería más difícil apretar los **contactos** al circuito impreso. Una última solución sería fijar la lámpara internamente con **silicona**.

Aunque en el kit hay un conmutador de palanca **S1** para poder encender y apagar la lámpara, si se utiliza el mechero se puede suprimir el montaje de este elemento, porque para encenderla o apagarla bastará con introducir o quitar la clavija macho de la toma.

LA LÁMPARA de NEÓN

Los dos terminales situados en los extremos del tubo de **neón** se conectan a la bobina **L3** a tra-

vés del condensador **C5** de **10.000 pF 1.000 voltios trabajo**.

Si en vez de utilizar una lámpara de neón en forma de **U** se utiliza un tubo de neón normal, sólo surgirá un problema: hay que utilizar dos cables externos para conectarlos a los dos terminales opuestos del **tubo**.

Para obtener una lámpara portátil es preferible utilizar un tubo de **neón** en forma de **U**, que se puede comprar en cualquier tienda de material eléctrico.

Si se conectan los dos cables de alimentación de esta lámpara en forma de **U** a los dos terminales de salida del transformador **T1**, se notará que no se enciende porque en el interior de su zócalo hay un **cebador y un condensador** que cortocircuita los terminales del filamento (ver Fig.3).

Para poder utilizar una lámpara en forma de **U** hay que quitar el **cebador** de la siguiente manera:

1º- Cortar con un par de alicates los dos terminales laterales del zócalo.

2º- Apretar en una clema el **zócalo** de la lámpara y separarlo del cuerpo de la lámpara.

3º- Quitar la lámpara del interior del soporte de plástico.

4º- Una vez quitada la lámpara de su soporte, en los dos extremos de la **U** se verá un cable que se suelda a la salida del transformador **T1**.

No hay que apretar la lámpara en correspondencia con los extremos inferiores, porque se rompería.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1438: todos los componentes de la Fig.2, incluido mueble de plástico, toma para mechero de la Fig.5; **excluida** sólo la lámpara de neón.....**3.370 ptas.**

CC.1438: circuito impreso.....**835 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

TIMBRE PORTÁTIL a través de la red eléctrica

Al pulsar un botón desde una habitación cualquiera de casa se puede hacer sonar un timbre situado en otra habitación sin necesidad de instalación de cables, porque este circuito utiliza como conexión entre el transmisor y el receptor los cables del sistema eléctrico de 220 voltios.

A primera vista puede parecer que este circuito no tiene mucha utilidad, pero la realidad es que en algunas ocasiones puede resultar realmente útil.

Por ejemplo para quien debe estar postrado en la cama sin moverse por motivos de salud, es de gran ayuda este timbre, con el que puede

LX.1447
LX.1448

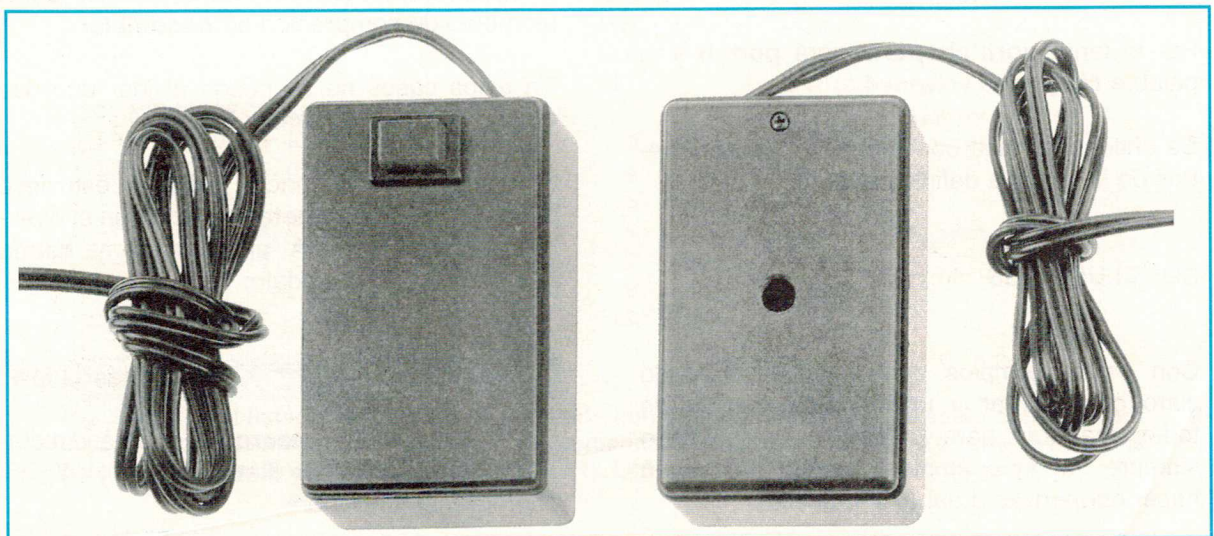
llamar a cualquier persona que esté en otra habitación.

También puede facilitar la comunicación en casas de varias plantas, para evitar subir y bajar escaleras innecesariamente.

Quien trabaja en el garaje o en la buhardilla, sólo con enchufar el receptor a la corriente, podrá ser avisado que la comida está lista o que le llaman por teléfono.

También se puede establecer un código: para un caso el sonido será prolongado, para otro caso será, por ejemplo, intermitente, así se puede entender qué es exactamente lo que ocurre.

Este circuito es en realidad un sencillo **timbre portátil**, que se puede llevar de una habitación a otra, sin tener que utilizar un cable para



conectarlos, porque para ello se utiliza la instalación eléctrica de **220 voltios**.

El único **inconveniente** de este timbre es que no sobrepasa un **contador**; es decir, que si se enchufa la toma del transmisor o del receptor a un enchufe de la red de **220 voltios** alimentada por otro **contador**, **no** funcionará.

Si en cambio, en casa toda la instalación funciona con un solo **contador**, no habrá ningún problema porque se podrá utilizar en cualquier habitación.

ESQUEMA ELÉCTRICO del TRANSMISOR

Observando la Fig.3, en la que aparece el esquema eléctrico de la fase de transmisión, se puede notar que no hay ningún transformador, aunque el transistor **TR1** está alimentado por una tensión continua de **33 voltios**.

Para bajar la tensión de **220 voltios** hasta los **33 voltios** necesarios se utiliza la **reactancia** del condensador **C2** que, con una frecuencia de **50 Hz**, se comporta como una **resistencia de caída** cuyo valor óhmico se puede obtener con la siguiente fórmula:

$$\text{Ohm} = 159.000 : (\text{Hertzios} \times \text{microfaradios})$$

En la práctica, este condensador de **0,33 mF** se puede considerar una resistencia de:

$$159.000 : (50 \times 0,33) = 9.636 \text{ ohm}$$

que tiene la ventaja, respecto a las resistencias comunes, de **no** disipar calor.

La tensión alterna que hay en los extremos de **C2** es rectificadora por los dos diodos **DS1-DS2**, estabilizada en un valor de **33 voltios** por el diodo zéner **DZ1** y nivelada por un condensador electrolítico.

Esta frecuencia se obtiene del secundario de la **MF1** y se transfiere a los dos cables de tensión de red de **220 voltios** a través del condensador **C5** y la impedancia **JAF1**.

El condensador electrolítico **C5** con en serie la impedancia **JAF1** es un circuito de **resonancia serie**, que deja pasar sólo la frecuencia de **130 KHz**, aproximadamente, e impide que la fre-

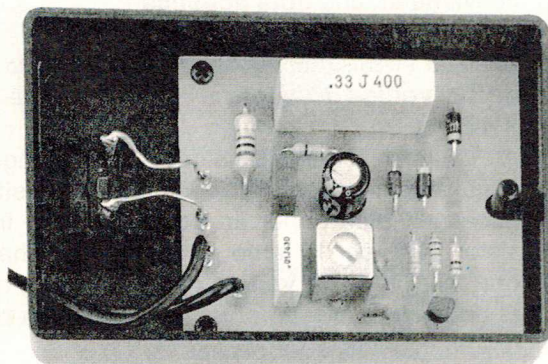
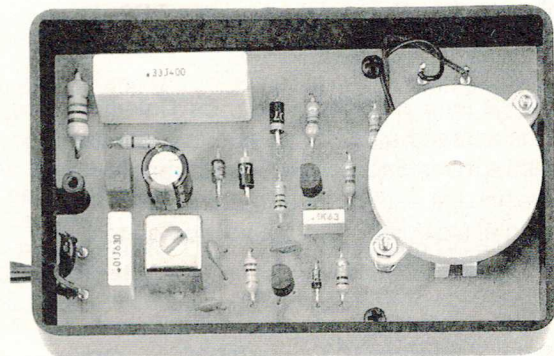


Fig. 1. Foto de la etapa de transmisión introducida en el interior de su mueble. Para evitar que al tirar del cable de la red los cables se desenganchen de los terminales del circuito impreso, es aconsejable anudar el cable.

Fig. 2. Foto de la etapa de recepción introducida en su mueble de plástico. El timbre se fija al circuito impreso con dos tornillos con sus correspondientes tuercas tal y como aparece en la Fig.10, o directamente a la tapa del mueble.



cuencia de **50 Hz** se cortocircuite en el secundario de la **MF1**.

La resistencia **R1** de **470.000 ohm** aplicada en paralelo al condensador **C2**, sirve para descargar éste último en cuanto se suelta el pulsador **P1**.

ESQUEMA ELÉCTRICO del RECEPTOR

Sabiendo que cada vez que se pulsa el pulsador **P1** del transmisor, en la línea de **220 voltios** hay una frecuencia de **130 KHz**, para que suene el **timbre** hay que captar esta frecuencia con un **receptor**.

El esquema eléctrico de este receptor aparece en la Fig.4: en este caso tampoco existe ningún transformador porque, para bajar la tensión de **220 voltios**, se utiliza un condensador de **330.000 pF** (ver **C1**).

Puesto que el receptor se alimenta con una tensión continua de **12 voltios**, la tensión alterna que hay en los extremos de **C1** es rectificadora por los dos diodos **DS1-DS2**, estabilizada en un valor de **12 voltios** por el diodo zéner **DZ1** y por último nivelada por el electrolítico **C3**.

La frecuencia de **130 KHz** que hay en la red eléctrica de **220 voltios**, llega al secundario de la **MF1** pasando a través del filtro de resonancia serie, compuesto por la impedancia **JAF1** y por el condensador **C2**.

Por inducción, esta señal se vuelve a encontrar en el primario, donde es recogida por el condensador **C5** que lo aplica a la **Base** del primer transistor amplificador **TR1**.

La señal amplificada que hay en el **Colector**, se obtiene del condensador **C6** y se aplica al diodo **DS3**: éste último se encarga de rectificarlo de manera que se obtenga una tensión **positiva** que, aplicada a la **Base** del transistor **TR2**, lo pone en **conducción**.

Cuando **TR2** está en **conducción**, su **Colector** está cortocircuitado a masa: puesto que a este terminal está conectada la **Base** del transistor **TR3** y puesto que este no puede entrar en **conducción**, en el **Colector** habrá **12 voltios** de tensión de alimentación.

Puesto que a este **Colector** está conectada la patilla **4** del integrado **IC1**, un **CMOS** de tipo **ICM.7555** utilizado como **multivibrador astable**, éste comenzará a oscilar y hará salir de la

patilla **3** una frecuencia de aproximadamente **3.200 Hz**, que se aplicará a los extremos del timbre piezoeléctrico **AP**.

En este receptor hay que utilizar un **ICM.7555** en lugar de un **NE.555** porque absorbe del circuito de alimentación **0,7 mA** en lugar de los **8-9 mA** que absorbe un **NE.555**, con este consumo el receptor no funcionaría.

Para sintetizar el funcionamiento de este timbre hay que decir que, al pulsar el pulsador **P1** del transmisor, en toda la línea de **220 voltios** hay una frecuencia de **130 KHz** que, al llegar a la **MF1** del receptor, será amplificada por el transistor **TR1**.

Esta frecuencia, rectificada por el diodo **DS3**, permite obtener una tensión **positiva** que, aplicada a la **Base** del transistor **TR2**, se encargará de ponerlo en **conducción**.

El transistor **TR3** sirve para invertir el nivel lógico que hay en el **Colector** de **TR2**, por lo tanto, cuando en éste hay un **nivel lógico 0**, en el **Colector** del transistor **TR3** habrá una tensión positiva de **12 voltios**, que puede llegar a la patilla **4** de **IC1**.

Cuando en dicha patilla hay una tensión de **12 voltios**, el integrado comienza a oscilar, generando una frecuencia de **3.200 Hz** que el timbre convierte en una **nota acústica**.

Al soltar el pulsador **P1** del transmisor, en la red de **220 voltios** desaparece la frecuencia de **130 KHz**.

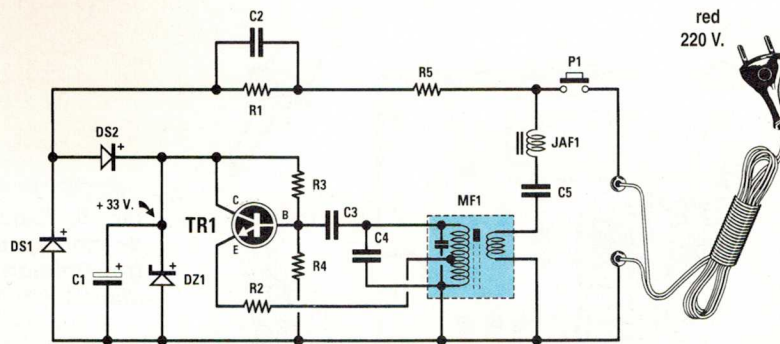
Al no llegar al diodo **DS3** del receptor ninguna señal que rectificar, falta la tensión **positiva** necesaria para poner en **conducción** el transistor **TR2**, por lo tanto en su **Colector** habrá una tensión de **12 voltios** (**nivel lógico 1**) que, al polarizar la **Base** del transistor **TR3**, lo pondrá en **conducción**.

Cuando **TR3** está en **conducción**, su **Colector** está cortocircuitado en **masa** y, puesto que a este terminal está conectada la patilla **4** de **IC1**, este integrado **no** podrá oscilar lo que significa que del timbre conectado a la patilla **3** no saldrá ningún sonido.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Es aconsejable comenzar la realización de este circuito por la fase de **transmisión** signada como **LX.1447**.

En el dibujo de la Fig.5 aparecen evidenciadas las posiciones en las que hay que montar los pocos componentes necesarios, aún así es aconsejable seguir estos pequeños consejos



**LISTA DE COMPONENTES
LX.1447 TX**

R1 = 470.000 ohm
R2 = 1.500 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 33.000 ohm

R5 = 1.000 ohm 1 wat

C1 = 100 microF. electrolítico
C2 = 330.000 pF pol. 400 V
C3 = 10.000 pF cerámico
C4 = 1.500 pF cerámico
C5 = 10.000 pF pol. 630 V

MF1 = media frecuencia
DS1= diodo tipo 1 N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DZ1 = zener 33 V 1 W
TR1= NPN tipo BC.337
JAF1 = imped. 100 microhenry P1 = pulsador

Fig. 3. Esquema eléctrico de la fase de transmisión. Para alimentar este circuito con una tensión continua de 33 voltios, la tensión de red se baja a través del condensador C2 y, una vez rectificada con los diodos DS1-DS2, se estabiliza con el diodo zéner DZ1.

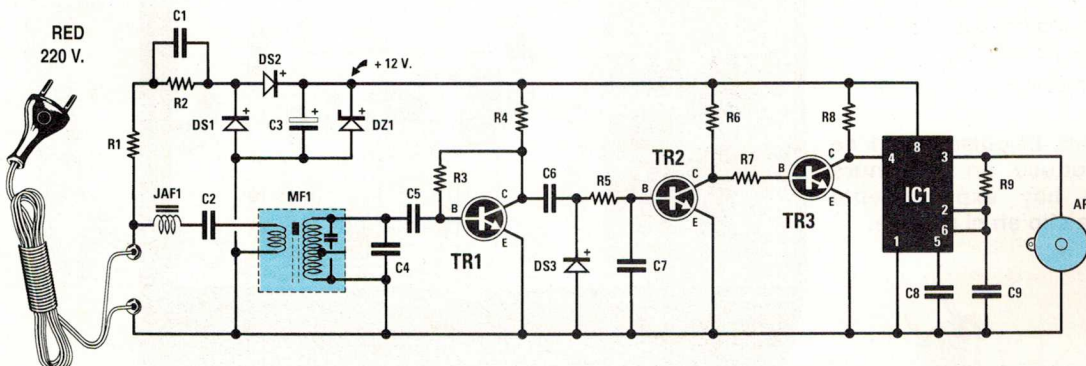


Fig. 4. Esquema eléctrico de la etapa de recepción. Para alimentar este circuito con una tensión continua de 12 voltios, la tensión de red se baja a través del condensador C1 y, una vez rectificada con los diodos DS1-DS2, se estabiliza con el diodo zéner DZ1.

**LISTA DE COMPONENTES
LX.1448 RX**

R1 = 1.000 ohm 1 wat
R2 = 470.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 1.500 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 47.000 ohm
R7 = 47.000 ohm
R8 = 47.000 ohm
R9 = 47.000 ohm

C1 = 330.000 pF pol. 400 V
C2 = 10.000 pF pol. 630 V
C3 = 220 microF. electrolítico
C4 = 1.500 pF cerámico
C5 = 330 pF cerámico
C6 = 220 pF cerámico
C7 = 100.000 pF poliéster
C8 = 100.000 pF poliéster
C9 = 4.700 pF poliéster

MF1 = media frecuencia
DS1= diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4150
DZ1 = zener 12 V 1 W
TR1= NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrado ICM.7555
AP = patilla piezo.

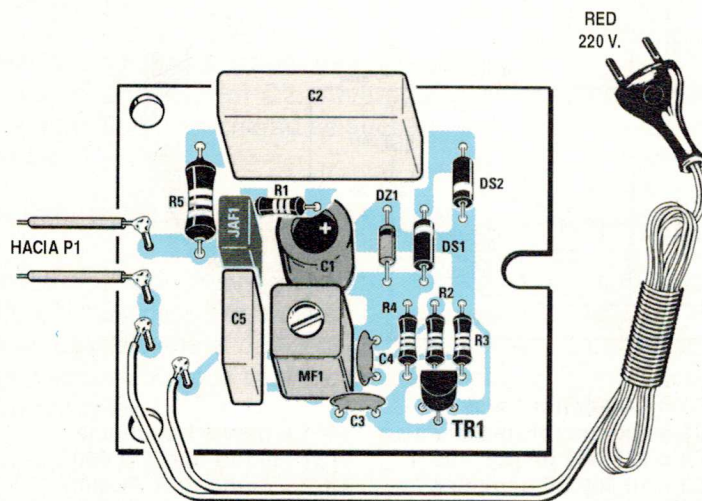


Fig. 5. Esquema práctico de montaje de la etapa de transmisión signada como LX.1447.

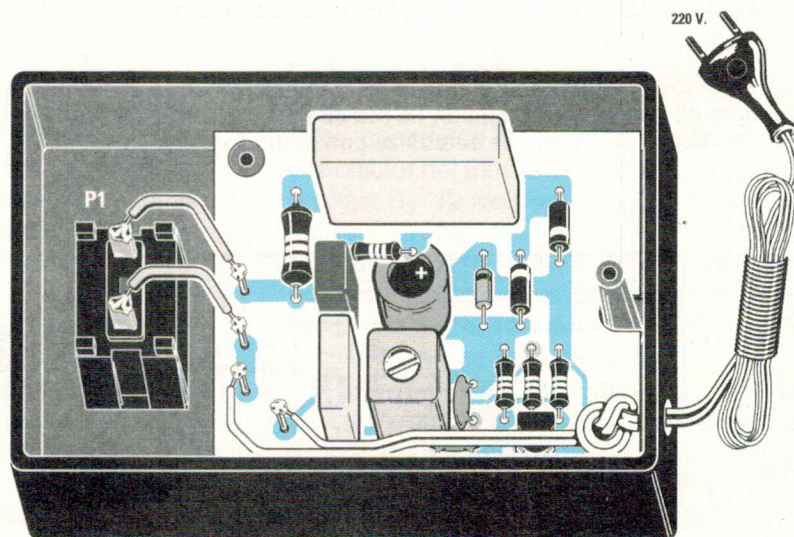


Fig. 6. El pulsador P1 se introduce en la ranura que hay expresamente para ello en el mueble.

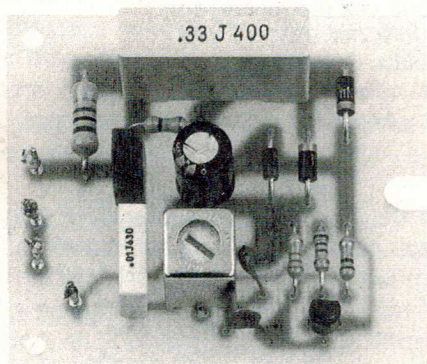


Fig. 7. Foto de la placa de la etapa de transmisión con todos los componentes montados. Nótense junto a DS1 el pequeño diodo zéner DZ1.

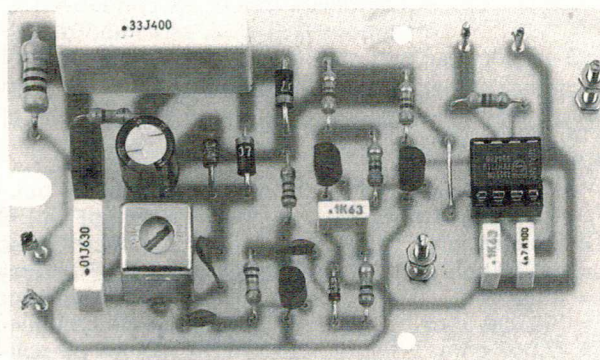


Fig. 8. Foto de la placa de la etapa de recepción con todos los componentes montados. Los dos circuitos impresos TX y RX ya están perforados y llevan su correspondiente dibujo serigráfico.

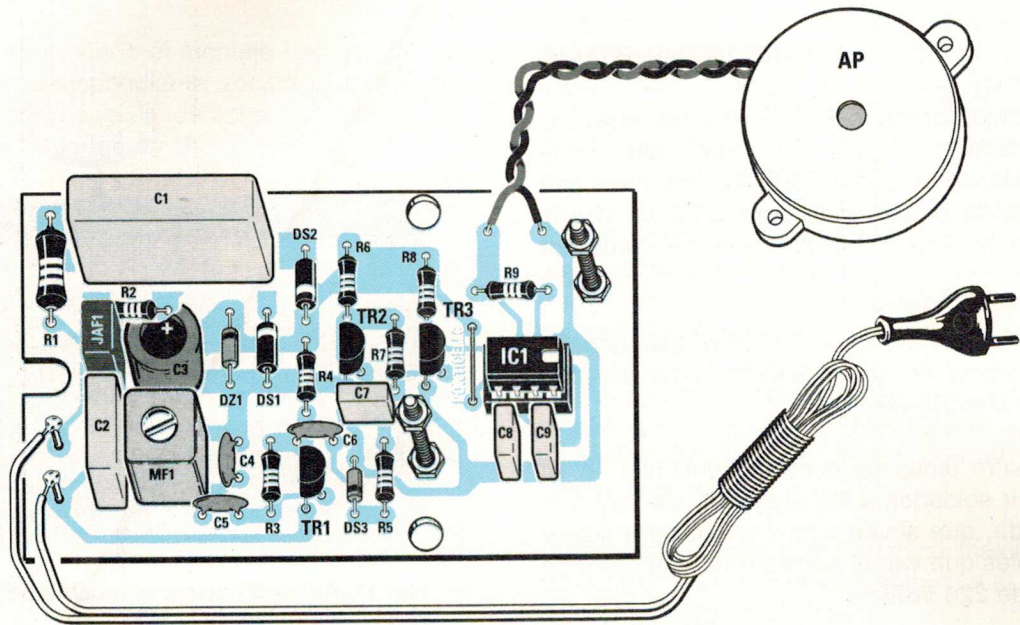


Fig. 9. Esquema práctico de la etapa de recepción. No hay que olvidarse de insertar a la izquierda de IC1 un cable de cobre pelado, que sirve de puente para las dos pistas situadas debajo.

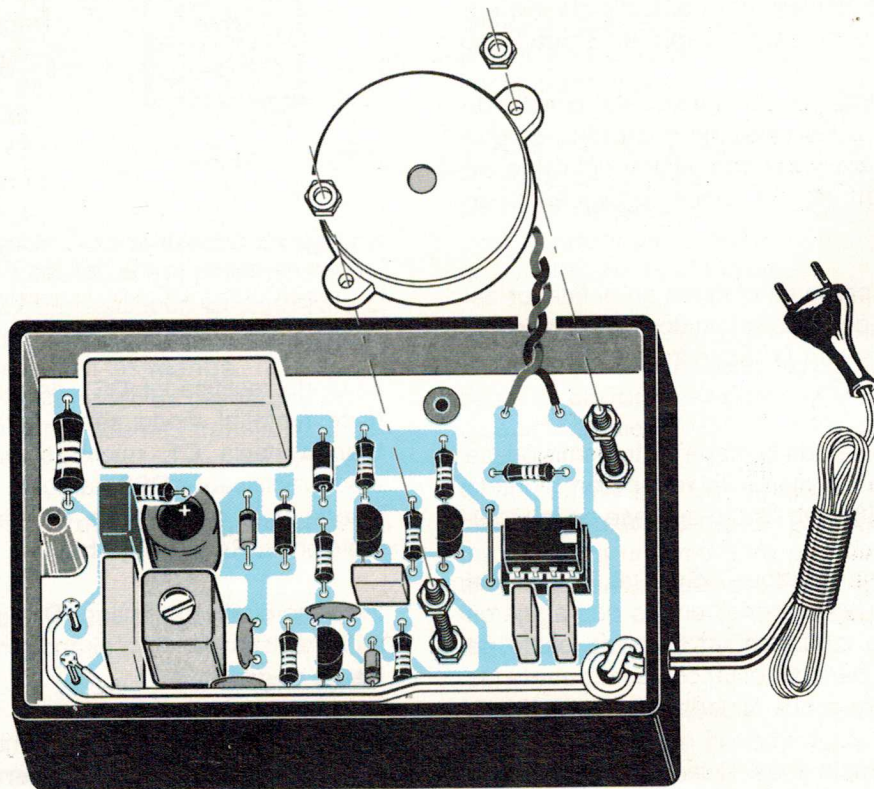


Fig. 10. El timbre se fija sobre IC1 con dos tornillos y sus correspondientes tuercas. También se puede fijar directamente a la tapa del mueble de plástico.

que pueden ser útiles en las operaciones de montaje.

El pequeño diodo zéner **DZ1** se inserta en el circuito impreso girando hacia el condensador **C2** el lado bordeado por una **franja negra**, el diodo rectificador **DS1** se inserta girando la franja blanca de nuevo hacia **C2**, mientras que el segundo diodo rectificador **DS2** se inserta girando su **franja blanca** hacia el transistor **TR1**.

Al montar el transistor **TR1** hay que girar la **parte plana** de su superficie hacia las tres resistencias **R4-R2-R3**.

Los cuatro pines de conexión que hay en kit deben ir soldados a los agujeros que hay a la izquierda, que sirven como apoyo para soldar los cables que van al pulsador **P1** y al cable de la red de **220 voltios**.

Una vez completado el montaje, se puede insertar este circuito en el interior del correspondiente mueble de plástico en el que habrá que hacer un agujero para el cable de alimentación con una broca de taladro de **5 mm**.

Antes de soldar los dos cables del cordón de alimentación a los pines de conexión hay que **anudarlos** para evitar que, al tirar del cable, se desenganchen de los pines, provocando un cortocircuito.

El circuito impreso se bloquea en el interior del mueble con dos cables rígidos conectados al pulsador **P1** y con la tapadera que oprimirá el condensador **C2**.

Una vez completada la etapa de transmisión, se puede montar la etapa de **recepción** signada como **LX.1448** cuyo dibujo aparece en la Fig.9.

En primer lugar hay que soldar las patillas del zócalo **IC1**, luego insertar en los dos agujeros que hay a la izquierda un trozo de cable de cobre pelado para conectar con este **punto** las dos pistas de cobre situadas bajo el circuito impreso.

Una vez completadas estas operaciones se pueden empezar a insertar todas las **resistencias** y los **diodos**.

El diodo zéner **DZ1**, que se puede reconocer porque es de cristal y lleva grabada la referencia **ZPY12**, se coloca junto al condensador electrolítico **C3**, girando hacia el condensador **C1** el lado rodeado por una **franja negra**.

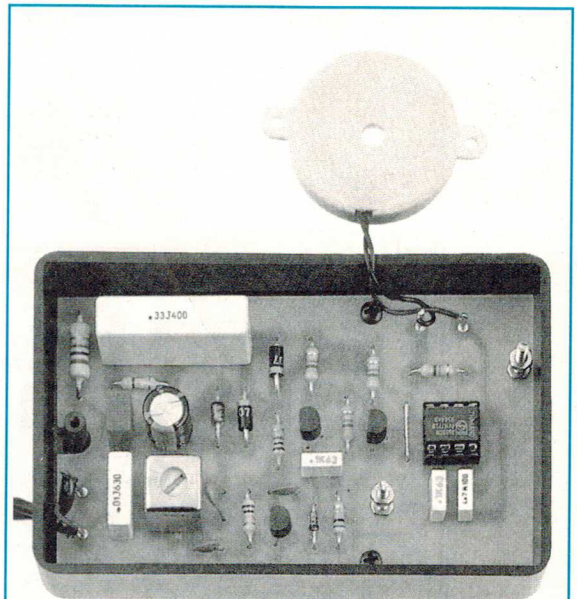


Fig. 11. Antes de cerrar el mueble hay que ajustar el núcleo de la MF1.

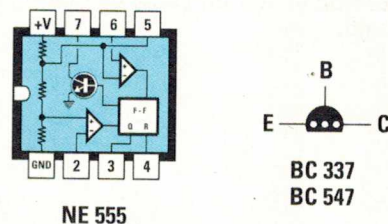


Fig. 12. Conexiones del integrado NE.555 vistas desde arriba, de los dos transistores BC.337 y BC.547 vistas desde abajo.

El diodo rectificador **DS1** de plástico se introduce junto al diodo zéner, girando la **franja blanca** hacia **C1**, mientras que el segundo diodo rectificador **DS2**, también de plástico, se inserta a la derecha de **C1** girando hacia la resistencia **R4** la **franja blanca**.

El último diodo rectificador **DS3** se coloca junto a la resistencia **R5**, girando hacia abajo la **franja negra**.

Para continuar con el montaje hay que introducir todos los condensadores **cerámicos**, los de **poliéster** y el **electrolítico C3** respetando la polaridad +/- de los dos terminales. Bajo éste último electrolítico hay que insertar la bobina apantallada signada como **MF1**.

Por último hay que montar los tres **transistores** girando hacia la izquierda la **parte plana** de su

superficie, tal y como aparece en el dibujo de la Fig.9.

Una vez completado el montaje hay que insertar en el correspondiente zócalo el integrado **IC1**, girando hacia la derecha la muesca de referencia en forma de **U**.

Para fijar el **timbre AP** al circuito impreso se pueden utilizar los dos tornillos que hay en el kit y luego soldar sus dos cables, conectando el cable **rojo** al pin de la izquierda y el **negro** al de la derecha.

Una vez completado el montaje, hay que insertar este circuito en el interior del mueble de plástico y, puesto que **carece** del agujero necesario para introducir el cable de alimentación y del agujero para que por la tapa salga el sonido del timbre, hay que realizar ambos con una broca de **5 mm**.

En el receptor, antes de soldar los dos cables del cable de alimentación, es aconsejable **anudarlos** para evitar que, al tirar del cable, se desenganchen de los pines de conexión situados en el circuito impreso.

AJUSTE de las bobinas MF1

Para que funcione este timbre hay que **ajustar** los núcleos de la **MF1**.

IMPORTANTE: antes de hablar del ajuste hay que **avisar** que todos los componentes del circuito impreso están conectados directamente a la **tensión** de red de **220 voltios**, por lo tanto **no se deben tocar** con las **manos**.

Para no recibir desagradables descargas eléctricas, es aconsejable además trabajar en una **silla de madera** apoyando los pies en el **travesaño**.

De esta manera se evitará cualquier tipo de riesgo.

Los pasos a seguir para el ajuste del circuito son los siguientes:

- **Sin conectar** el enchufe en la toma de 220 voltios, quitar la tapa del mueble del **transmisor** y con un pequeño destornillador girar hasta la **mitad del recorrido** el núcleo de la **MF1**.

- Con un trozo de cable, **cortocircuitar** los dos cables que van al pulsador **P1** y de esta manera el transmisor enviará de forma continuada a la red de **220 voltios** la señal de **130 KHz**, aproximadamente.

- Tras haber **insertado** el enchufe del transmisor a una toma de red, **abrir** la tapa del **receptor** e insertar su enchufe a una toma situada a **algunos metros** de distancia.

- Si el timbre **no suena**, hay que girar lentamente el núcleo de la **MF1** que hay en el **receptor**, hasta que **suene**.

- Para ajustar con mayor precisión esta **MF1**, hay que **alejarse** lo más posible de la toma de red a la que ha sido conectada el transmisor y conectar el receptor.

- Si el timbre **no suena**, hay que girar lentamente el núcleo de la **MF1** hasta que se encuentre la posición en la que el timbre comienza a sonar.

Si el timbre suena a la distancia máxima del transmisor, no habrá ningún problema al conectarlo en un lugar más próximo.

Si durante el ajuste se percibe que la máxima sensibilidad se obtiene girando del todo el núcleo de la **MF1** del receptor hacia el **interior**, hay que volver al lugar donde está el transmisor y girar el núcleo de su **MF1** una o dos vueltas hacia el **exterior**.

Si, por el contrario se percibe que la máxima sensibilidad se obtiene girando el núcleo de la **MF1** del receptor hacia el **exterior**, hay que girar el núcleo de la **MF1** del transmisor una o dos vueltas hacia el **interior**.

Ahora se puede cerrar la tapa del mueble del receptor y del transmisor, sin olvidar quitar el cable de **cortocircuito** del pulsador **P1** introducido anteriormente.

Como última prueba se puede conectar el transmisor a una toma de una habitación y el transmisor a una toma de otra habitación distinta: al pulsar el pulsador **P1**, el timbre sonará.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1447-LX.1448: todos los componentes para realizar la etapa de transmisión y la de recepción, incluidos los muebles y los cables de alimentación**4.495 ptas.**

CC.1447: circuito impreso**585 ptas.**

CC.1448: circuito impreso**795 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

TX-RX a rayos INFRARROJOS V

Existen muchos esquemas de transmisores y receptores con rayos infrarrojos, pero ninguno supera un alcance de 2 metros y, si hay una luz encendida, no se consigue captar nada porque el diodo receptor se satura.

Unos **auriculares** a rayos infrarrojos sirven esencialmente para escuchar por la noche la televisión o la radio sin que el ruido moleste a los vecinos.

Una vez conectada la toma Jack a la **toma auriculares** de la televisión o de la radio, se puede escuchar cualquier programa sentados cómodamente en el sofá.

LX.1454
LX.1455

Puesto que la transmisión se efectúa desde una franja de **luz invisible**, el **fotodiodo receptor** debe estar orientado si es posible hacia los **diodos emisores**.

Los experimentos con **rayos infrarrojos** suelen tener algunos defectos: de hecho **no** se puede recibir la señal desde más de **2 metros** y si la **luz** emitida por una lámpara llega al **fotodiodo**, el receptor enmudece porque la luz satura el diodo receptor.

Para realizar un transmisor y un receptor de **rayos infrarrojos** válido hacen falta circuitos técnicamente más sofisticados, como el que se propone a continuación.

El alcance máximo de este **rayo invisible** no supera los **6 metros**, pero para aumentarlo sólo hace falta aplicar unas lentes frente a los diodos.



Fig. 1. En la foto de la izquierda se puede ver la etapa de transmisión en su correspondiente mueble y en la foto de la derecha la etapa de recepción.

Con estos rayos **infrarrojos** se pueden hacer experimentos interesantes, por ejemplo haciéndolos reflejar en muebles metálicos, espejos, etc.

Se sobreentiende que, al poner la **mano** frente a los diodos transmisores o receptores, la franja de rayos infrarrojos se interrumpe.

ETAPA DE TRANSMISIÓN

Para realizar una etapa de transmisión válida, modulada en **FM**, son necesarios dos integrados, un transistor y tres diodos de infrarrojos (ver Fig.2).

La señal que hay que aplicar a la toma de **entrada BF** se obtiene, a través de una toma Jack, de la toma auriculares de una televisión o de una radio.

Puesto que la señal que se transmite es **mono**, hay que conectar dos resistencias de **1.000 ohm 1/8 de vatio** a los dos terminales internos de la toma Jack tal y como aparece en la Fig.3.

La señal de **BF**, al pasar a través del condensador **C8** de **1 microfaradio**, llega al trimmer **R3** que sirve para dosificar la amplitud de la señal **BF** que hay que aplicar a la entrada **no inversora** del primer operacional **IC2/B**, utilizado como preamplificador y **ecualizador de preénfasis**.

La señal amplificada se aplica después, a través de la resistencia **R14** y el condensador **C14**, a la patilla **5** de **IC3** que es un **NE.555**, que se utiliza para modular en **frecuencia** la onda cuadrada que se obtiene de su patilla de salida **3**.

Girando el trimmer **R12** de **10.000 ohm** situado en la patilla **7**, se consigue variar la frecuencia desde un mínimo de **180 KHz** hasta un máximo de **200 KHz**, para que se pueda sintonizar fácilmente en la frecuencia en la que está sintonizado el receptor.

El secreto de este transmisor reside en el integrado **IC3**, que no sólo permite variar la frecuencia de **sintonía** y modular la portadora generada en **FM**, sino que además permite proporcionar en la patilla **3** una onda cuadrada con un **duty-cycle** del **90%** (ver Fig.4): esta última

sirve para gobernar al transistor **TR1**, un **PNP**, utilizado como generador de corriente constante para alimentar los tres **diodos emisores** de infrarrojos conectados en **serie** al **Colector**.

Cuando la onda cuadrada permanece durante un tiempo del **90%** a **nivel lógico 1**, el transistor **TR1** que es un **PNP** no conduce, en cambio cuando se conmuta a un **nivel lógico 0** durante un tiempo del **10%**, el transistor entra en conducción y se encarga de alimentar los tres **diodos infrarrojos**.

En este circuito el operacional **IC2/A** se utiliza para controlar que la señal de **BF** utilizada para modular el integrado **IC3** no supere el nivel máximo permitido y por lo tanto evitar distorsiones.

Si, una vez modulado, el diodo LED **DL2** se **enciende**, hay que girar el cursor del trimmer **R3** o bajar el **volumen** de la televisión hasta apagarlo.

Este transmisor con rayos infrarrojos se alimenta con una tensión estabilizada de **12 voltios**, que se obtiene de la etapa de alimentación compuesta por el transformador **T1**, el puente rectificador **RS1** y el integrado estabilizador **IC1**.

ETAPA DE RECEPCIÓN

Con un transmisor capaz de irradiar un **rayo infrarrojo** sintonizado en **180-200 KHz** modulado en **FM**, se necesita un **receptor** capaz de captar esta frecuencia y luego demodularla de manera que se obtenga de su salida una señal de **BF** sin distorsiones.

Para captar esta señal se utiliza un diodo **receptor** de infrarrojos tipo **BPW34**, que se puede sustituir por otro de idénticas características.

Tal y como aparece en la Fig.6, este diodo se conecta entre el **Colector** y la masa del transistor **PNP** signado **TR1**.

El transistor **TR1** colocado en esta configuración **no** amplifica ninguna señal sino que tiene una función mucho más útil, porque evita que el fotodiodo receptor **DRX** se **ature** si es atacado por una luz intensa.

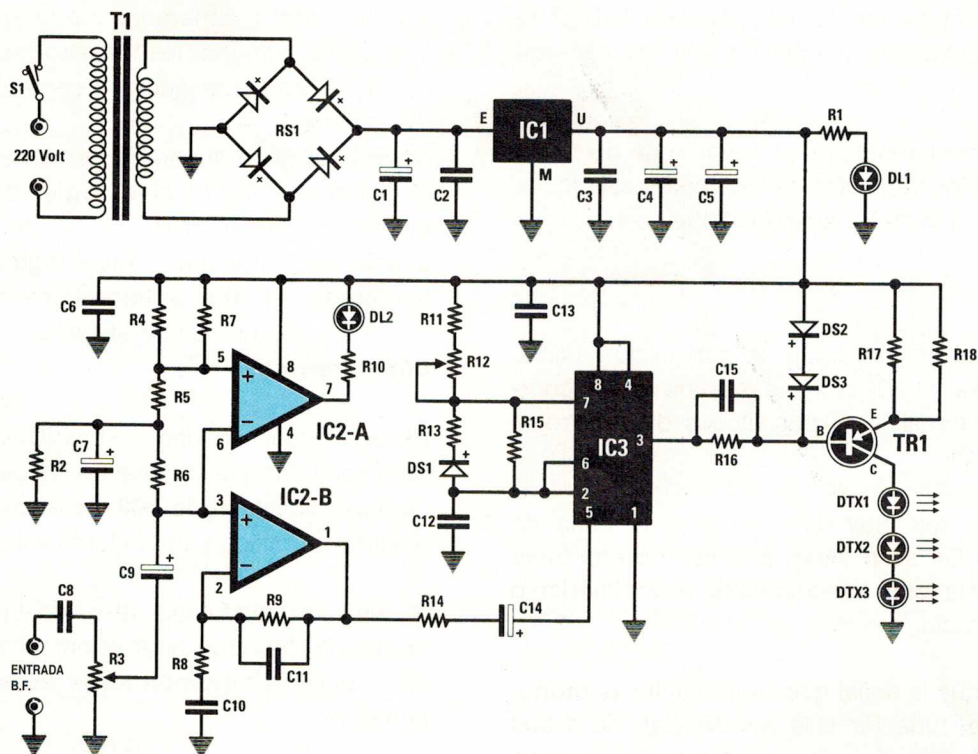


Fig. 2. Esquema eléctrico de la etapa de transmisión. El diodo DL1 indica cuando el transmisor está alimentado, mientras que el diodo DL2 indica si la señal de BF supera el nivel máximo permitido. Los diodos transmisores de infrarrojos son los que están conectados al Colector del transistor TR1 que han sido signados como DTX1- DTX2-DTX3.

LISTA DE COMPONENTES LX.1454 TX

R1 = 820 ohm
 R2 = 12.000 ohm
 R3 = 50.000 ohm trimmer
 R4 = 22.000 ohm
 R5 = 820 ohm
 R6 = 100.000 ohm
 R7 = 22.000 ohm
 R8 = 4.700 ohm
 R9 = 68.000 ohm
 R10 = 1.000 ohm
 R11 = 1.000 ohm
 R12 = 10.000 ohm trimmer
 R13 = 1.000 ohm
 R14 = 4.700 ohm
 R15 = 15.000 ohm
 R16 = 2.200 ohm
 R17 = 1,5 ohm
 R18 = 1,5 ohm
 C1 = 470 microF. electrolítico
 C2 = 100.000 pF poliester
 C3 = 100.000 pF poliester
 C4 = 100 microF. electrolítico
 C5 = 100 microF. electrolítico

C6 = 100.000 pF poliester
 C7 = 10 microF. electrolítico
 C8 = 1 microF. poliester
 C9 = 2,2 microF. electrolítico
 C10 = 1.000 pF poliester
 C11 = 68 pF cerámico
 C12 = 180 pF cerámico
 C13 = 100.000 pF poliester
 C14 = 10 microF. electrolítico
 C15 = 1.000 pF poliester
 RS1 = puente rectific. 100 V 1 A
 DS1 = diodo tipo 1N.4150
 DS2 = diodo tipo 1N.4150
 DS3 = diodo tipo 1N.4150
 DL1 = diodo led
 DL2 = diodo led
 DTX1 -3 = diodos TX infrar. C0X89
 TR1 = PNP tipo ZTX.753
 IC1 = integrado tipo L.7808
 IC2 = integrado tipo TL.082
 IC3 = integrado tipo NE.555
 T1 = transform. 3 wat (T003.02)
 sec.0-8-12 V 0,2 A
 S1 = interruptor

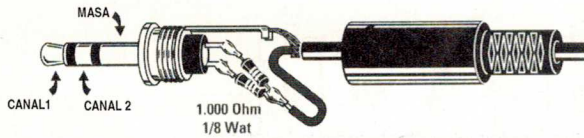


Fig. 3. Puesto que a la entrada del transmisor hay que aplicar una señal mono, a los dos terminales internos es necesario conectar dos resistencias de 1.000 ohm 1/8 de watio.

Fig. 4. De la patilla de salida 3 del integrado IC3 sale una onda cuadrada con un duty-cycle del 90%. Cuando la onda cuadrada pasa por el nivel lógico 0, el Colector del transistor TR1 controla los diodos transmisores de infrarrojos con un duty-cycle del 10%.

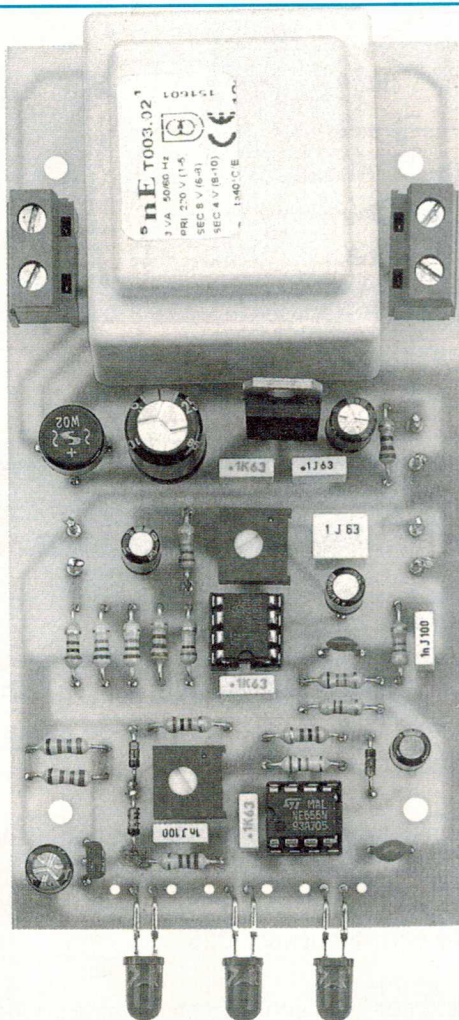
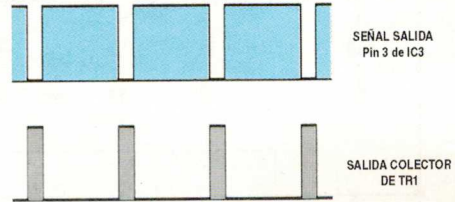


Fig. 5. Foto del montaje de la etapa de transmisión LX.1454. Abajo se pueden ver los tres diodos emisores de infrarrojos.

La señal modulada captada por este fotodiodo pasa a través del condensador **C3** y llega a la Base del transistor **TR2** que se encarga de amplificarla.

En el Colector de este transistor hay un circuito **L/C** (ver **C4-JAF1**) sintonizado en una frecuencia de **200 KHz** aproximadamente, que se encarga de convertir la entrada en muy **selectiva**.

Por lo tanto en la patilla de entrada **18** del integrado **IC1** entra sólo la frecuencia de **200 KHz**.

Para calcular la frecuencia de acuerdo de este filtro se puede utilizar esta fórmula:

$$\text{KHz} = 159.000 : \sqrt{(\text{picofaradios} \times \text{microhenrios})}$$

Consultando la lista de componentes, se puede notar que la **JAF1** tiene un valor de **220 microhenrios**, mientras que en condensador **C4** es de **3.300 picofaradios**.

Introduciendo en la fórmula de arriba el valor de **C4** y el de **JAF1**, este circuito se sintonizará en una frecuencia de:

$$159.000 : \sqrt{3.300 \times 220} = 186,60 \text{ KHz}$$

Considerando la tolerancia del condensador **C4** y de la inductancia **JAF1**, este circuito se sintonizará en **180-200 KHz**, pero esto no es ningún problema porque se puede corregir dicha tolerancia girando el trimmer **R12** del transmisor.

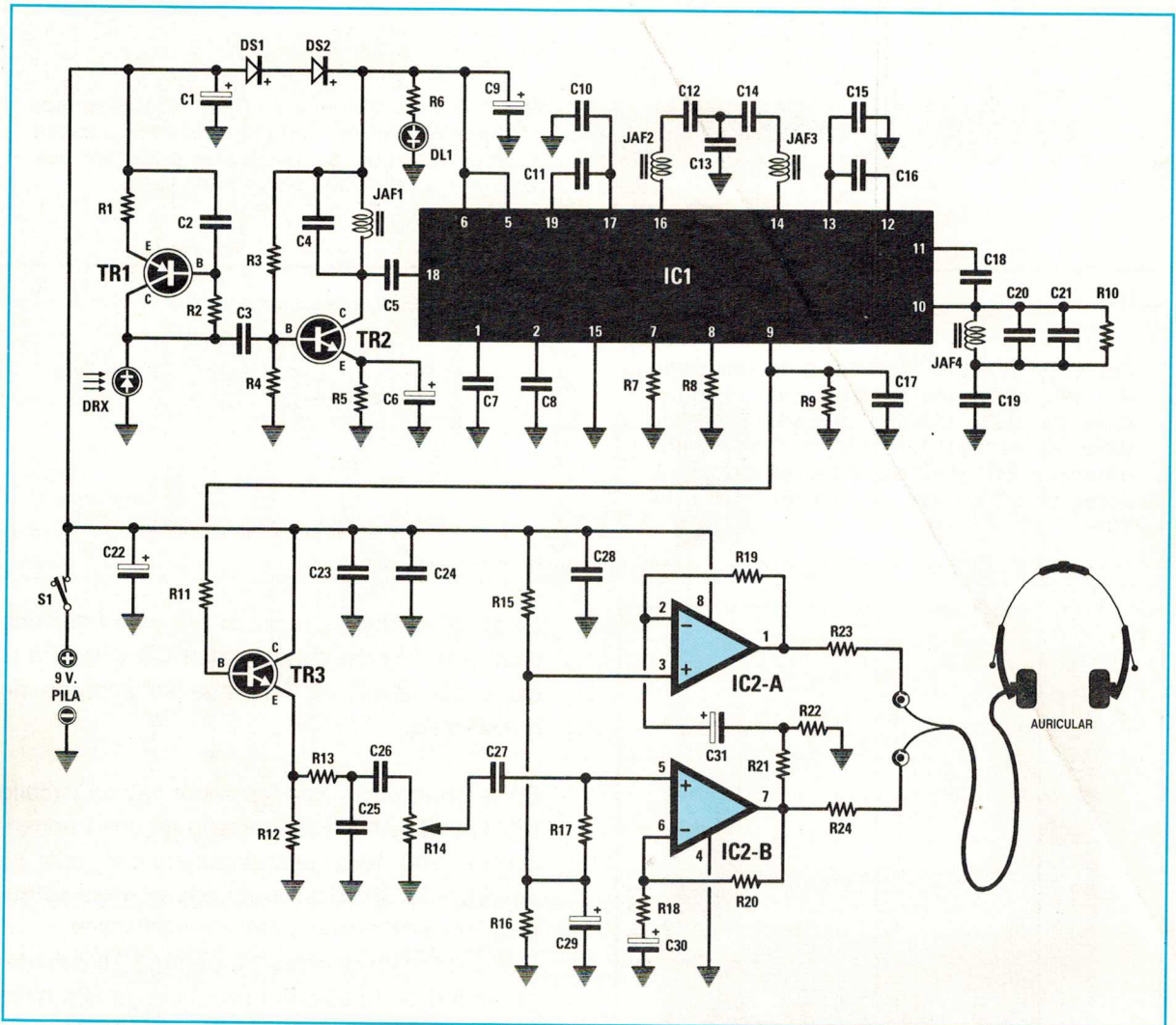


Fig. 6. Esquema eléctrico de la etapa de recepción. Para captar y demodular la señal FM sintonizada en la frecuencia de 180-200 KHz, se utiliza el integrado NE.615 (ver Fig.7).

El integrado **IC1** es un receptor de **FM** completo del tipo **NE.615** de Philips (ver esquema de bloques de la Fig.7).

De este integrado **no** se utiliza el primer mixer ni la etapa de oscilación (ver patillas 1-2-3-4-20), mientras que sí se utiliza la etapa de amplificación de **MF** y su demodulador **FM**.

La frecuencia de aproximadamente **200 KHz**, obtenida del **Colector** del transistor **TR2**, es enviada a la patilla **18** de **IC1** para ser amplificada internamente.

La señal amplificada, que sale de la patilla **16**, pasa a través de un filtro **paso/banda**, evidentemente ajustado en **200 KHz**, compuesto por las impedancias **JAF2-JAF3** y por los conden-

sadores **C12-C13-C14**, y luego es enviada a la patilla **14** para ser demodulada.

De la patilla de salida **9** sale la señal de **BF** que, a través de la resistencia **R11**, se aplica a la **Base** del transistor **TR3**.

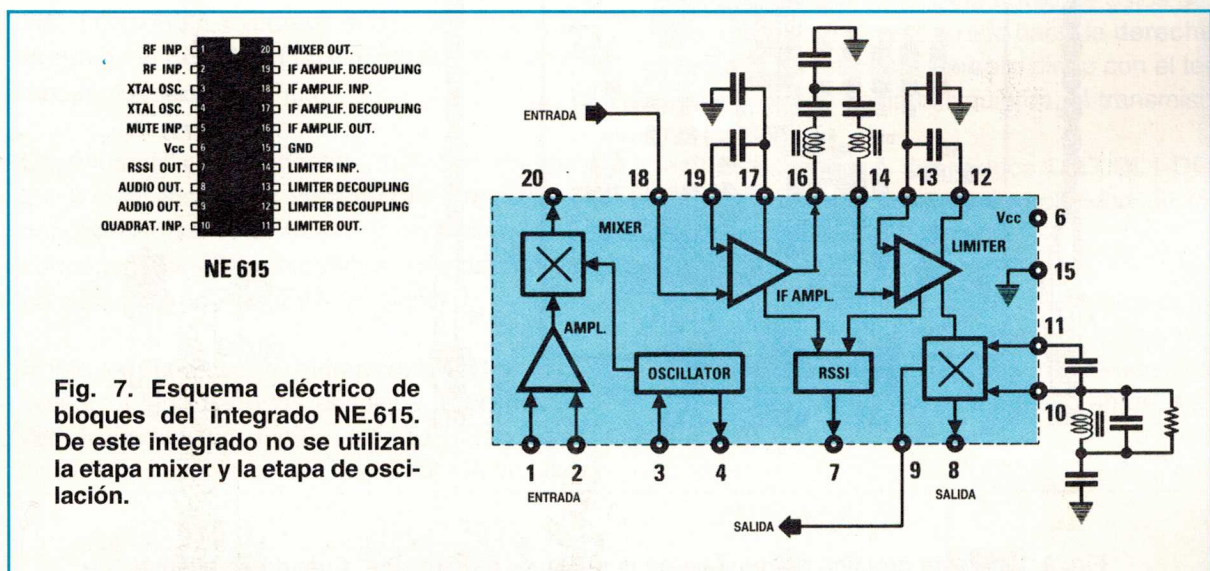
La señal que se recaba del **Emisor**, antes de ser aplicada al potenciómetro de volumen signado como **R14**, se filtra a través de la resistencia **R13** y el condensador **C25**.

Puesto que esta señal no es capaz de gobernar una carga de **baja impedancia** como la de los **auriculares**, hay que amplificarla con una **etapa final**, utilizando un integrado **NE.5532** que tiene la ventaja de consumir una corriente irrisoria.

LISTA DE COMPONENTES LX.1455 RX

R1 = 1.200 ohm
 R2 = 100.000 ohm
 R3 = 100.000 ohm
 R4 = 12.000 ohm
 R5 = 220 ohm
 R6 = 880 ohm
 R7 = 100.000 ohm
 R8 = 100.000 ohm
 R9 = 100.000 ohm
 R10 = 3.300 ohm
 R11 = 4.700 ohm
 R12 = 1.000 ohm
 R13 = 15.000 ohm
 R14 = 47.000 ohm pot. log.
 R15 = 10.000 ohm
 R16 = 10.000 ohm
 R17 = 100.000 ohm
 R18 = 4.700 ohm
 R19 = 22.000 ohm
 R20 = 22.000 ohm
 R21 = 22.000 ohm
 R22 = 4.700 ohm
 R23 = 10 ohm
 R24 = 10 ohm
 C1 = 47 microF. electrolítico
 C2 = 220 pF cerámico
 C3 = 470 pF cerámico
 C4 = 3.300 pF cerámico
 C5 = 10.000 pF cerámico
 C6 = 10 microF. electrolítico
 C7 = 10.000 pF cerámico
 C8 = 10.000 pF cerámico
 C9 = 47 microF. electrolítico

C10 = 100.000 pF cerámico
 C11 = 100.000 pF cerámico
 C12 = 220 pF cerámico
 C13 = 820 pF cerámico
 C14 = 220 pF cerámico
 C15 = 100.000 pF cerámico
 C16 = 100.000 pF cerámico
 C17 = 100 pF cerámico
 C18 = 47 pF cerámico
 C19 = 10.000 pF cerámico
 C20 = 820 pF cerámico
 C21 = 820 pF cerámico
 C22 = 100 microF. electrolítico
 C23 = 100.000 pF poliéster
 C24 = 100.000 pF poliéster
 C25 = 2.200 pF poliéster
 C26 = 1 microF. poliéster
 C27 = 1 microF. poliéster
 C28 = 100.000 pF poliéster
 C29 = 10 microF. electrolítico
 C30 = 10 microF. electrolítico
 C31 = 10 microF. electrolítico
 JAF1 = impedancia 220 microhenry
 JAF2 = impedancia 3,3 milihenry
 JAF3 = impedancia 3,3 milihenry
 JAF4 = impedancia 470 microhenry
 DS1 = diodo tipo 1N.4150
 DS2 = diodo tipo 1N.4150
 DL1 = diodo led
 DRX = diodo RX infrar. BPW.34
 TR1 = PNP tipo BC.327 o BC.328
 TR2 = NPN tipo BC.547
 TR3 = NPN tipo BC.547
 IC1 = integrado NE.615
 IC2 = integrado NE.5532
 S1 = interruptor su R1 4



Tal y como aparece en la Fig.6, los dos auriculares están conectados directamente a las salidas de IC2/A y de IC2/B.

Los dos auriculares **estéreo** tienen que estar conectados en **serie** y, para ello, basta con **no**

conectar en **masa** la parte metálica posterior del conector Jack.

En la realización práctica el conector **hembra** **no** está conectado en **masa**, por lo tanto los auriculares ya están conectados en **serie**.

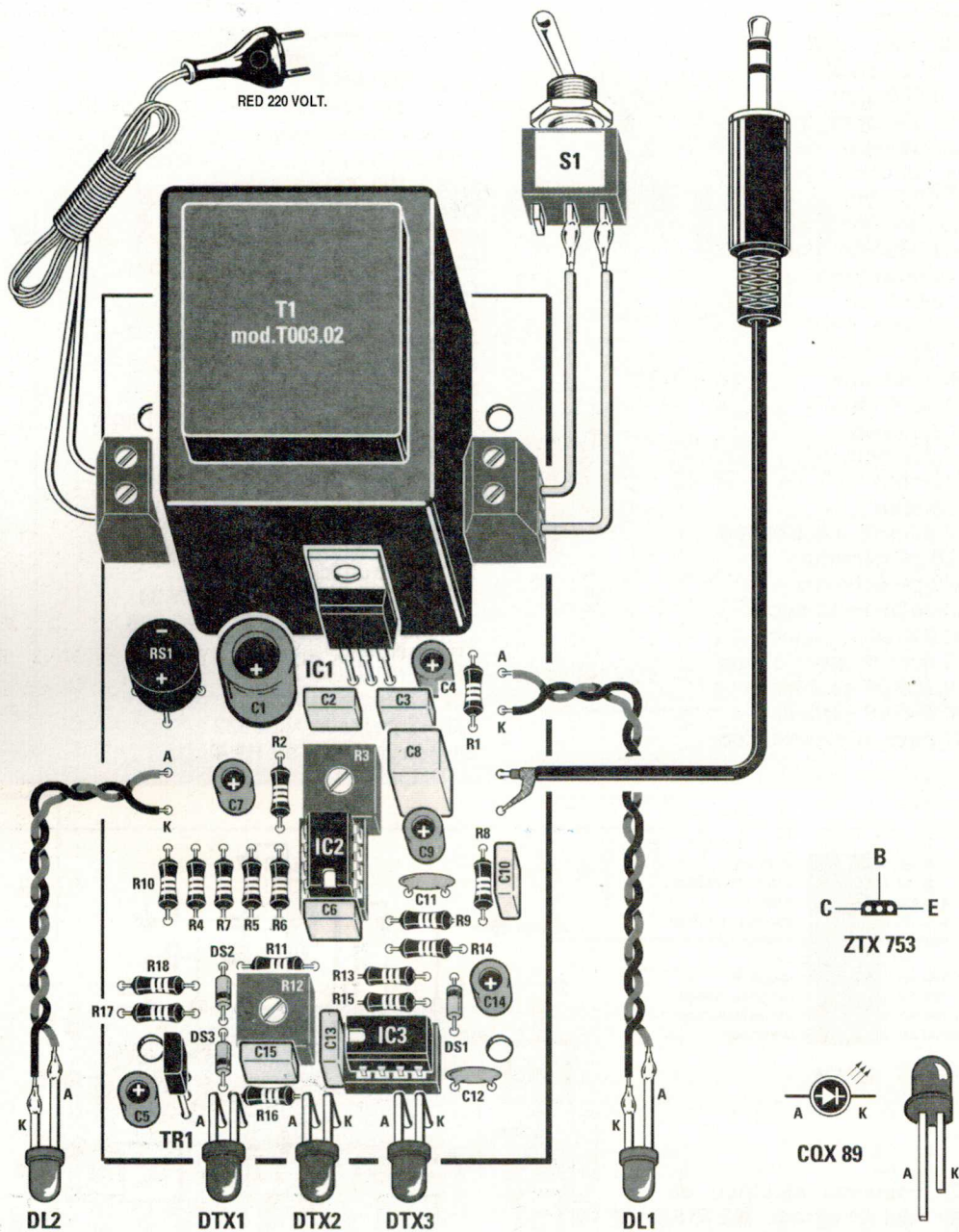


Fig. 8. Esquema práctico de montaje de la etapa de transmisión. Cuando se pliegan en forma de L los terminales de los diodos transmisores de infrarrojos para poderlos insertar en la parte baja del circuito impreso, hay que hacer que el terminal más largo A esté girado hacia la izquierda. También al insertar el transistor ZTX.753 (ver TR1) en el circuito impreso hay que comprobar que la parte plana de su superficie esté girada hacia la izquierda.

Las conexiones de este transistor reproducidas aquí arriba a la derecha están vistas desde abajo.

Este receptor se alimenta con una pila normal de **9 voltios**.

Puesto que la tensión de alimentación del integrado **IC1** no debe superar nunca los **8 voltios**, se han reducido los **9 voltios** de la pila aproximadamente **1,3 voltios** conectando en serie dos diodos de silicio (ver **DS1-DS2**).

REALIZACIÓN de la etapa de TRANSMISIÓN

Todos los componentes de la etapa de transmisión se montan en el circuito impreso **LX.1454** (ver Fig.8).

En primer lugar hay que insertar los dos zócalos para los integrados **IC2-IC3** y, después de haber soldado **todas** las patillas al circuito impreso, se puede seguir con los demás componentes.

Después hay que soldar todas las resistencias y, junto a **IC2**, el trimmer **R3** de **50.000 ohm**, que se reconoce por el número **503** grabado en su superficie, mientras que junto a **IC3** hay que insertar el trimmer **R12**, que se reconoce por el número **103**.

Tras montar estos componentes conviene insertar todos los **diodos** orientando la **franja negra** de la **polaridad** tal y como aparece en el dibujo práctico de la Fig.8.

Continuando con el montaje, hay que insertar los **2** condensadores **cerámicos**, luego los **7** condensadores de **poliéster** y por último los **6** condensadores **electrolíticos** respetando la polaridad **+/-** de sus dos terminales.

Ahora se puede coger el transistor **TR1** y comprobar el lado tiene las esquinas **ligeramente redondeadas** (ver Fig.8), este es el lado que

tiene que ir obligatoriamente orientado hacia los diodos emisores.

El integrado estabilizador **IC1** se coloca entre los dos condensadores electrolíticos **C1-C4**, girando hacia el transformador **T1** su muesca **metálica**.

A la izquierda de **C1** hay que insertar el puente rectificador **RS1**, respetando la **polaridad** de los dos terminales **+/-**.

Por último hay que montar el transformador **T1** y a los dos lados las clemas de **2 polos**.

La clema de la izquierda se utiliza para que entre la tensión de red de **220 voltios** y la clema de la derecha para conectar los dos cables que salen del conmutador **S1**.

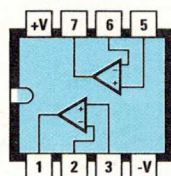
En el zócalo **IC2** hay que conectar el integrado **TL.082**, mientras que en el signado **IC3** hay que conectar el integrado **NE.555**, orientando las muescas de referencia en forma de **U** tal y como aparece en el esquema práctico de la Fig.8.

Para completar el montaje, hay que insertar en el circuito impreso los diodos emisores **DTX1-DTX2-DTX3** doblando en forma de **L** los dos terminales.

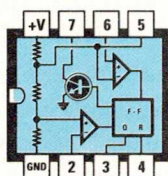
Al realizar esta última operación hay que comprobar que el terminal **más corto** de estos diodos, es decir el **K**, esté girado hacia la **derecha**, porque si se introduce un **solo** diodo con el terminal **K** girado hacia la izquierda, el transmisor **no** funcionará.

En el caso de los dos diodos LED **DL1-DL2** también hay que respetar la polaridad de los dos terminales **A-K**.

Cuando se conecte el cable apantallado a los terminales de la toma Jack **macho**, no hay que olvidarse de montar las dos resistencias de **1.000 ohm 1/8** de **vatio** tal y como aparece en la Fig.3.



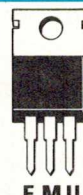
TL 082



NE 555



DIODO LED



L 7812

Fig. 9. Las conexiones de los integrados TL.082 y NE.555 están vistas desde arriba, orientando hacia la izquierda sus muescas de referencia en forma de U.

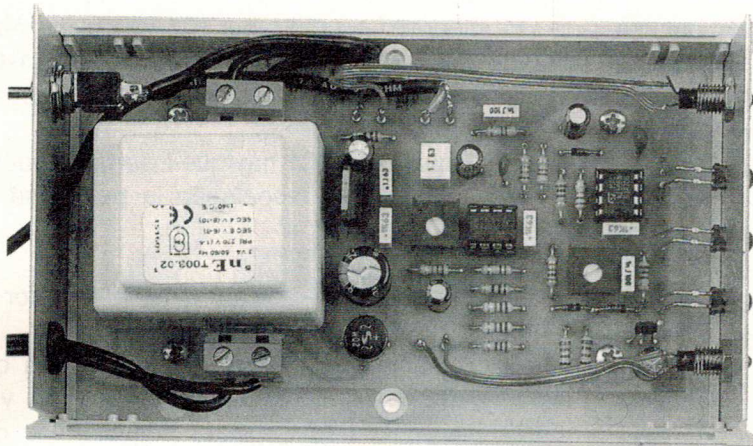
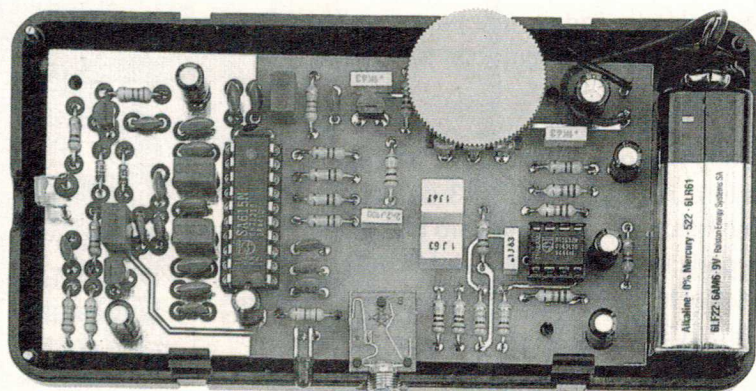


Fig. 10. Foto de la etapa de transmisión fijada en el mueble de plástico. Como se puede ver el interruptor de encendido S1 se fija al panel posterior.

Fig. 11. Foto de la etapa de recepción fijada en el mueble de plástico. En este mueble hay que hacer dos agujeros para los diodos DRX y DL1, la toma Jack y el mando.



El circuito impreso se coloca después en el interior del mueble de plástico, fijando al panel anterior los dos portaled metálicos para los LEDs **DL1-DL2** y en el panel posterior el conmutador **S1**.

No hay que introducir el **enchufe** a la toma de **220 voltios sin antes** haber fijado el circuito en el interior del mueble, porque por las pistas de cobre situadas junto al transformador **T1** pasan los **220 voltios** de la red y al tocarlas se podría recibir una peligrosa **descarga eléctrica**.

REALIZACIÓN de la etapa de RECEPCIÓN

Todos los componentes de la etapa de recepción se montan en el circuito impreso **LX.1455** (ver Fig.12).

En este circuito también es aconsejable comenzar el montaje por los dos zócalos para los integrados **IC1-IC2**.

Después se pueden insertar todas las **resistencias** y el potenciómetro **R14**, del que salen los dos terminales del interruptor **S1** como se puede ver en la Fig.16.

Una vez completadas estas operaciones hay que insertar los dos **diodos DS1-DS2**, girando hacia la izquierda la **franja negra** que hay en su superficie, luego la **toma Jack** para los cascos, los condensadores **cerámicos**, de **poliéster** y los **electrolíticos**, respetando en estos últimos la polaridad **+/-** de sus dos terminales.

Ahora hay que coger la impedancia **JAF1** en cuya superficie aparece **1K** e insertarla junto al transistor **TR2**, luego las dos impedancias **JAF2-JAF3** en las que aparece grabado **3,3K** e insertarlas junto al integrado **IC1**, una vez hecho eso hay que montar a la derecha de **IC1** la cuarta impedancia **JAF4** marcada con **470** (ver Fig.12).

Fig. 12. Esquema práctico de montaje de la etapa de recepción.

Nota: una vez completado el montaje y con sólo el receptor encendido, se tiene que escuchar un ruido por los auriculares. Si no se oye, hay que darle la vuelta a la impedancia JAF1 para invertir el sentido.

Si el número 220 grabado en su superficie está dirigido hacia el condensador C4, habrá que orientarlo hacia el fotodiodo receptor DRX.

En la foto de abajo se puede ver cómo se presenta el receptor una vez terminado el montaje.

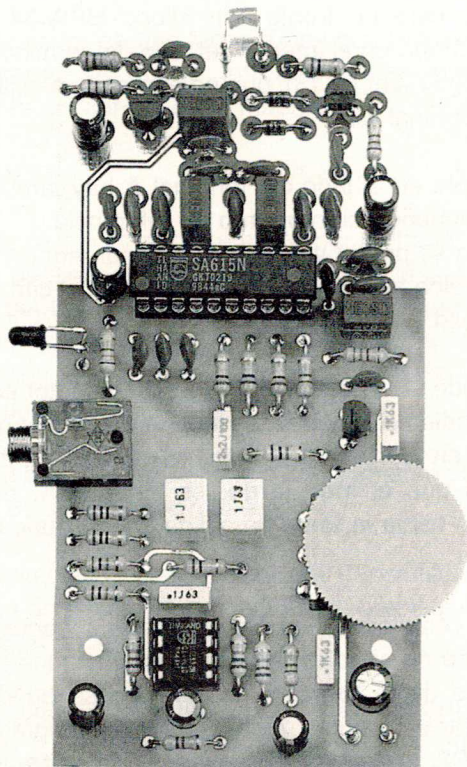
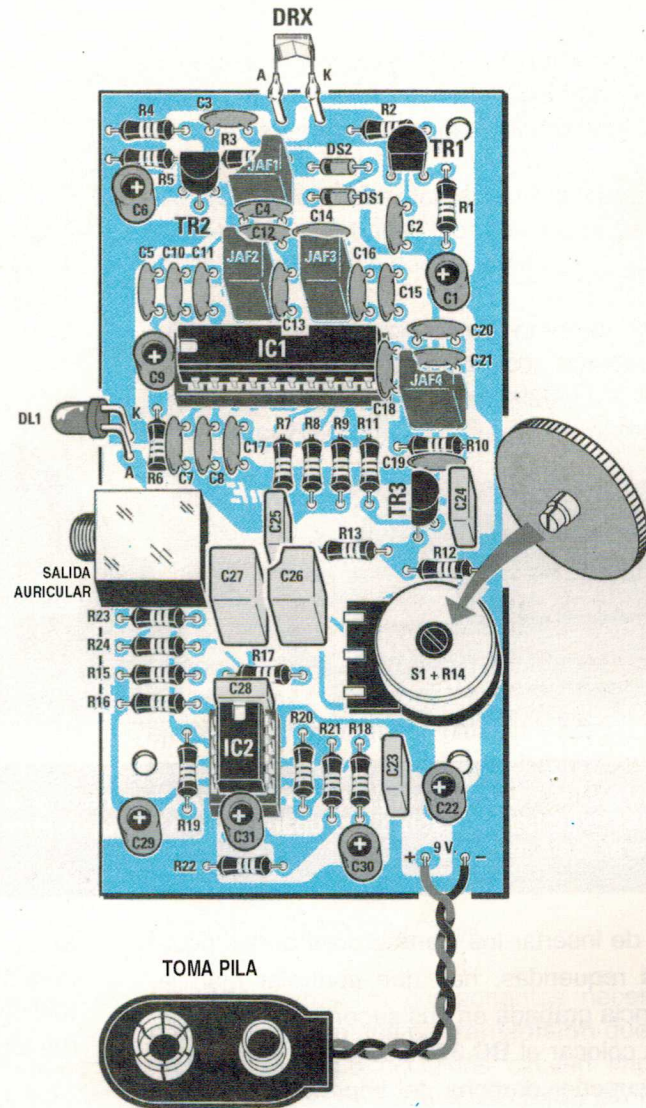


Fig. 13. Antes de fijar el fotodiodo receptor al circuito impreso, hay que identificar los terminales A-K. Mirando de frente la superficie de este diodo, el terminal A está situado en correspondencia con el lado en el que hay una l o un pequeño punto.

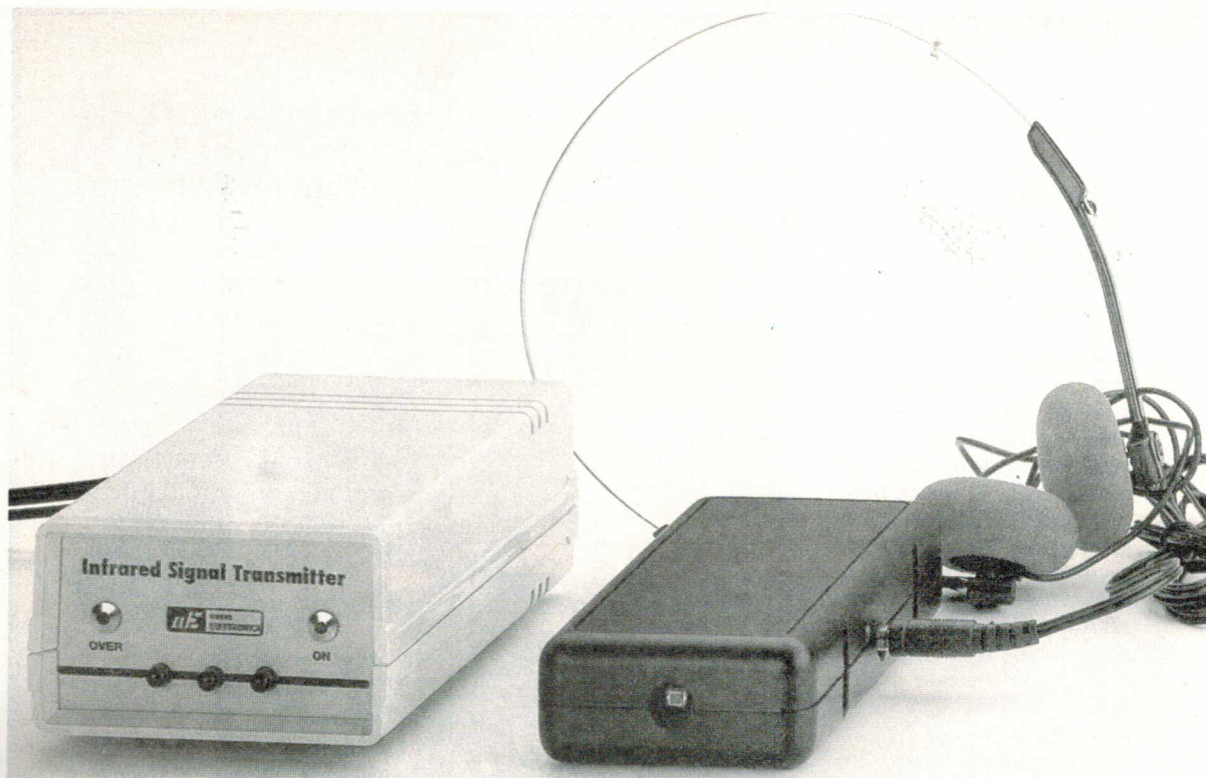


Fig. 14. Una vez completado el montaje del transmisor y del receptor, se pueden hacer unos interesantes experimentos sobre la propagación de los rayos infrarrojos. El alcance de estos rayos no suele superar los 6 metros.

Antes de insertar los **transistores** en las posiciones requeridas, hay que controlar bien la referencia grabada en sus superficies, luego se puede colocar el **BC.328** que es un **PNP** en la parte superior derecha del impreso (ver **TR1**), girando hacia **abajo** la parte **plana** de su superficie.

El transistor **BC.547**, que es un **NPN**, debe colocarse arriba en el lado derecho del impreso (ver **TR2**) girando hacia arriba la parte **plana** de su superficie.

El último transistor, que es también un **NPN** signado **BC.547**, se monta junto al potenciómetro **R14**, girando hacia la izquierda la parte **plana** de su superficie.

Ahora se puede soldar a los dos pequeños terminales situados en la parte superior del impreso el **fotodiodo** receptor **DRX**, pero antes de hacerlo hay que identificar cuál sus dos terminales es el **A** y cual el **K**.

Si se mira de frente este diodo **BPW.34** se notará que en el interior del lado del terminal **A** hay una **I** (ver fig.13), que no aparece en el lado del terminal **K**.

A veces en el lado del terminal **A** hay también un pequeño punto **blanco** de referencia. Como se puede ver en la Fig.12, el terminal **A** se suelda al terminal de la izquierda del circuito impreso.

El diodo LED **DL1**, que indica si el receptor está encendido o apagado, se inserta tras haber plegado en forma de **L** sus dos terminales, controlando que el **más largo**, es decir el **A**, esté girado hacia la toma de salida de los auriculares.

Para completar el montaje hay que conectar el **mando** en el potenciómetro y conectar los dos cables de la **toma de la pila**: ya se pueden insertar en los dos zócalos los dos integrados **IC1-IC2**, orientando las muescas de referencia en forma de **U** tal y como aparece en el esquema práctico.



Fig. 15. Conexiones del integrado NE.5532 vistas desde arriba y de los dos transistores BC.547 y BC.328 vistas desde abajo.

Fig. 16. Los dos terminales que salen de la superficie del potenciómetro R14 son los del interruptor S1.

EL MUEBLE del RECEPTOR

El mueble elegido para este receptor **no está perforado**, así que hay que realizar los agujeros necesarios con un pequeño taladro.

Para saber en qué lugares hay que realizar los agujeros se puede introducir momentáneamente el impreso en el mueble.

AJUSTE

Para recibir la señal emitida por el transmisor hay necesariamente que **sintonizar** la frecuencia del transmisor en la misma en la que está sintonizado el receptor, que podría estar incluida entre un mínimo de **180 KHz** y un máximo de **200 KHz**.

Para efectuar este ajuste es aconsejable proceder de la siguiente manera:

- Conectar la clavija Jack del transmisor a la toma de salida de auriculares de una televisión o de un receptor de radio.

- Regular el **volumen** de la TV o del aparato de radio a un valor medio, luego girar el trimmer **R3** del transmisor hasta hacer que se **encienda** el diodo LED **DL2** y, una vez obtenida esta con-

dición, bajar lentamente el **volumen** hasta que se **apague**.

- Coger el receptor y colocarlo a **1 metro** de distancia más o menos del transmisor, orientando sus diodos emisores hacia el diodo receptor.

- Ahora hay que girar lentamente el cursor del trimmer **R12** del transmisor hasta que se oiga en los auriculares la señal emitida.

- Para **sintonizar** con mayor precisión la frecuencia emitida por el transmisor, hay que alejarse unos **3-4 metros** y luego retocar el cursor del trimmer **R12**.

- El mayor alcance que se puede conseguir está entorno a los **6 metros**. Al superar este alcance máximo la señal audio se irá **atenuando** e irá acompañada de un ligero ruido.

Si no se consigue captar ninguna señal, puede ser que haya algún error en el montaje, por ejemplo **no** haber girado hacia la derecha todos los terminales **más cortos** de los diodos **emisores** o haber conectado a la derecha en vez de a la izquierda el terminal **A** del diodo receptor **BPW.34**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1454: todos los componentes necesarios para realizar la etapa de **transmisión** que aparece en la **Fig.8**, incluidos circuito impreso, cable de red y clavija Jack, **excluido** el mueble y la tapa perforada**6.670 ptas.**

MO.1454: mueble, incluye tapa perf. **1.505 ptas.**

LX.1455: todos los componentes necesarios para realizar la etapa de **recepción** que aparece en la **Fig.12**, incluidos circuito impreso y mueble de plástico **MTK18.02**, **excluidos** los auriculares**6.740 ptas.**

CUF.30: auriculares**705 ptas.**

CUF.32: auriculares profesionales **3.100 ptas.**

CC.1454: circuito impreso**1.355 ptas.**

CC.1455: circuito impreso**1.500 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.