AÑO XV Nº 167

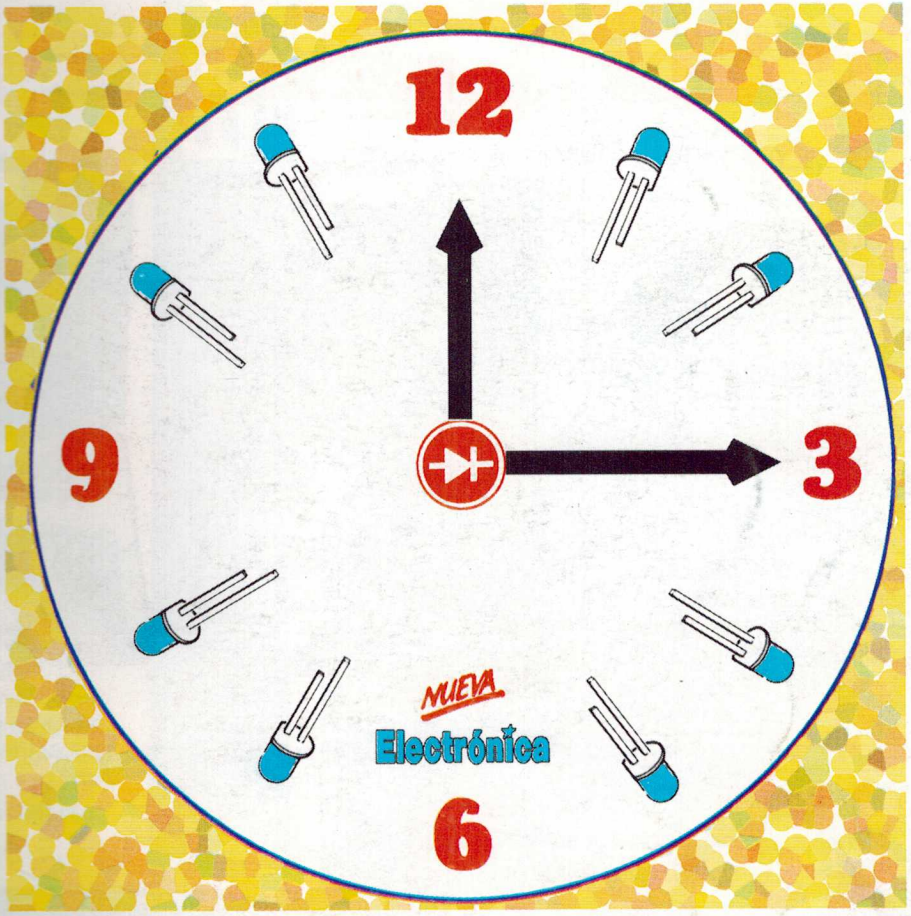
NUEVA Electrónica

AÑO XV Nº167
625 ptas.

HANDBOOK COLECCIONABLE

PREAMPLIFICADOR PARA GUITARRAS ELÉCTRICAS

PARA RECIBIR Y TRANSMITIR EN SSTV



INTERRUPTOR A RAYOS INFRARROJOS

UN AHUYENTA-RATONES ULTRASÓNICO

¡ OFERTAS A NUESTROS LECTORES !

00167
8 414090 102537

rte

DIRECCIÓN
Calle Arganda, 18 bajo
(posterior)
Teléf: (91) 517 11 76
Fax: (91) 517 38 84
MADRID 28005

E-mail :
RTENELEC@santandersupernet.com

DIRECTOR EDITORIAL:
Eugenio Páez Martín

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

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

Composición:
Paloma López Durán

DEPOSITO LEGAL:
M-18437-1983

El HANDBOOK COLECCIONABLE se divide en cuatro familias:
- Aplicaciones
- Ciencia
- Componentes
- Consulta
Con el objetivo de tener siempre a mano un sinfín de conocimientos universales.

Precios de suscripción anual 5.900 ptas
Canarias 7.000 ptas.
Europa 8.500 ptas.
América 19.000 ptas.

Cupón de suscripciones y pedidos en página 69.

Nº 167 - 31 MAYO - 1998
625 pts. (Incluido I.V.A.)
Canarias, Ceuta y Melilla
625 pts. (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO

UN AHUYENTA-RATONES ULTRASÓNICO
(LX.1332) pag.4

PREAMPLIFICADOR PARA GUITARRAS ELÉCTRICAS
(LX.1333) pag.12

INTERRUPTOR A RAYOS INFRARROJOS
(LX.1338) pag.20

PARA RECIBIR Y TRANSMITIR EN SSTV
..... pag.30

DISTRIBUIDORES DE NUESTROS KITS. pag.44

SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA pag.45

ARTICULOS TEÓRICOS pag.46

CATALOGO GENERAL DE PRECIOS pag.71

HANDBOOK COLECCIONABLE

En este número:
CIENCIA:
Fundamentos de Radiofrecuencia
CONSULTA:
Circuitos Integrados

ARTÍCULOS DE PRÓXIMA PUBLICACIÓN

. TEST PARA PUERTAS LÓGICAS
. INTERRUPTOR CREPUSCULAR
. SIRENA BITONO DIGITAL
. VOLTÍMETRO DIGITAL
. REGISTRADOR PARA LLAMADAS TELÉFONICAS
. CAPACÍMETRO DIGITAL MUY PRECISO
. UN STROBOSCOPIO PARA AUTO Y MOTO
. LAS DIRECTIVAS DEL ASEMBLER ST6

UN AHUYENTA-RATONES ULTRASÓNICO

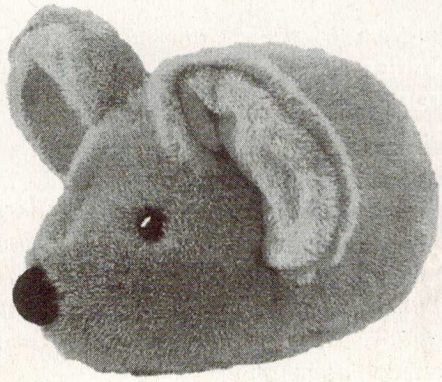
LX 1332

Antiguamente bastaba con tener un gato para mantener a los ratones alejados, pero hoy en día que hemos viciado a nustros amados felinos con refinados menús a base de pavo, ternera o pescado, los ratones viven tranquilos. Para librarse de los roedores no hay más que un remedio: encomendarse a un eficaz ahuyenta-ratones ultrasónico.

Cuando se averiguó que las frecuencias **ultrasónicas** de **17 - 25 kHz** resultaban particularmente **molestas** para los roedores, aparecieron en el mercado **ahuyenta-ratones** electrónicos capaces de generar estas elevadas frecuencias. Y en efecto, cuando en un local se instala un generador **ultrasónico**, los ratones se alejan buscando un lugar menos **ruidoso**.

Debido a que los ratones son animales muy inteligentes, cuando abandonan un local no eligen otra vivienda, donde los alimentos se

Fig.1 El altavoz tweeter para ultrasonidos se introduce en el orificio que hay sobre la cubierta del mueble plástico.





encuentran guardados en frigoríficos, verdaderas cajas fuertes, sino que se establecen preferentemente en los supermercados o en aquellos ambientes, como bodegas y almacenes, en los que el alimento además de ser abundante es fácilmente alcanzable.

Un asiduo lector de esta revista, dueño de un almacén, contaba cómo cada mañana tenía que retirar una infinidad de cajas roídas.

Hablando de «sus» ratones afirmaba que eran muy refinados, ya que descartaban los productos de bajo precio y elegían los más caros, como si supieran leer en el adhesivo el precio codificado con el código de barras.
Las galletitas de la marca **X**, muy económicas, eran pasadas por alto casi siempre, no así las de la marca **Z**, de coste superior.
En cuanto a la pasta fresca preferían los macarrones extra y en cuanto a las galletas, obviamente, las mejores, las que tienen muchas vitaminas y están enriquecidas con calcio y hierro.
Habiendo notado que los ahuyenta-ratones electrónicos **no** es un artículo que se encuentre fácilmente, se decidió proyectar uno muy sofisticado, esperando así resolver el problema en los almacenes y a todos aquellos que tienen ratones que desalojar.

ALGUNA NOTA TÉCNICA

En el interior de los pocos ahuyenta-ratones que se han conseguido encontrar en el mercado, se ha encontrado una etapa **osciladora ultrasónica** que genera sólo una **frecuencia fija**.

Un modelo emitía una frecuencia fija de **17,5 kHz**, otro de **18 kHz** y otros modelos frecuencias fijas de **22 kHz** o bien de **25 kHz**.
Comparando tres modelos **idénticos** de la misma Casa Fabricante se constató además que la frecuencia no era nunca la misma: de hecho, si el primero emitía una frecuencia de **18,22 kHz**, el segundo la emitía a **17,60 kHz** y el tercero a **21,10 kHz**.

Tras estos controles se llegó a la conclusión de que para realizar un ahuyenta-ratones no es determinante una **frecuencia** específica, siempre que esté comprendida entre **17 kHz** y **30 kHz**.

También un experto **zoólogo** al que se pidió consejo, confirmó esta última suposición; además añadió algo de lo que no se tenía constancia y es que los animales pueden habituarse en un breve periodo de tiempo a **sonidos continuos** de idéntica **intensidad** y por tanto si el objetivo es asustarlos, es mejor un **ruido** fastidioso e **intermitente**.

Para que se comprenda mejor este concepto puso el ejemplo del martillo neumático.

Si de improviso, y sin saberlo, se pusiera en acción un martillo neumático, sufriríamos un **sobresalto** por el inesperado y ensordecedor ruido que nos rompe los tímpanos.

Si el ruido fuese constante y **continuo**, con el paso del tiempo aunque fuera molesto se lograría aceptar.

Contrariamente, si el **ruido** resultase interrumpido por **pausas**, se convertiría en insoportable, pues, al ser inesperado, nos sobresaltaríamos cada vez y todos estos sustos harían de nuestra vida un infierno.

Cualquier persona que se encontrase en esta situación cambiaría de casa.

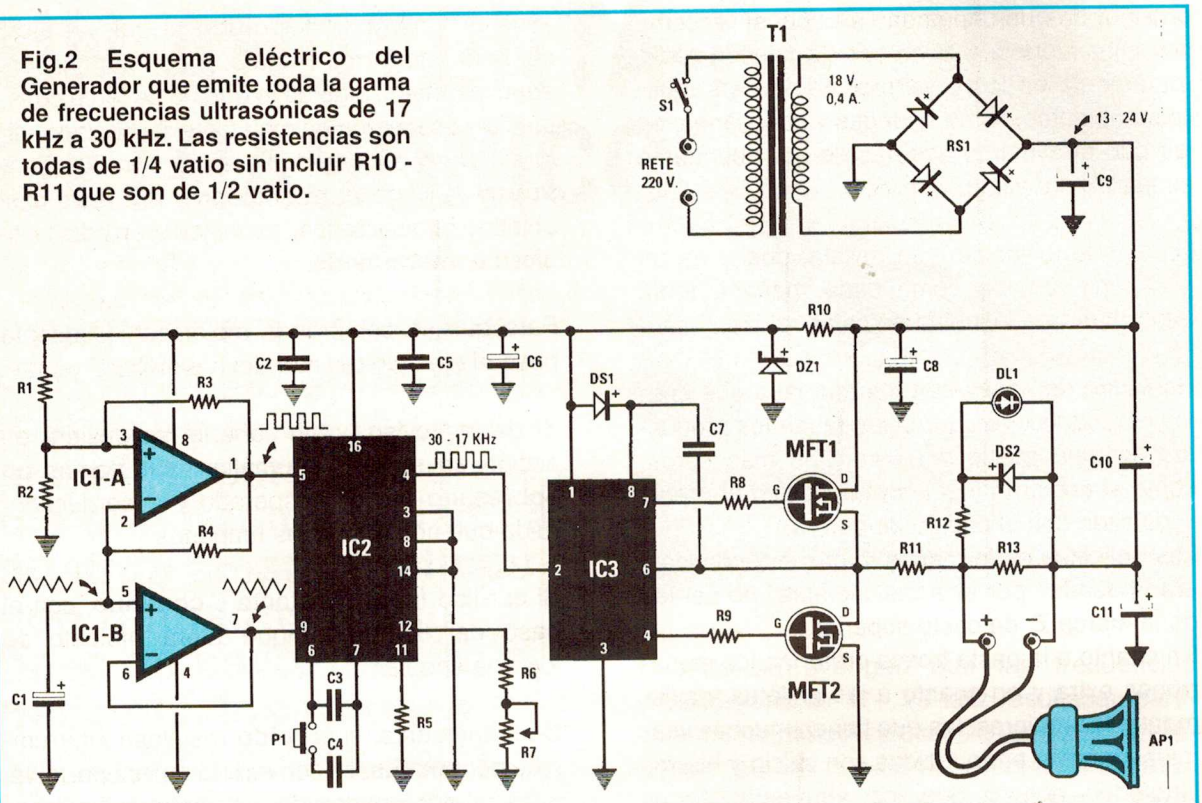
Del mismo modo se comportan los **roedores**, que, a diferencia de nosotros, no tienen ni siquiera el problema de la mudanza y el alquiler.

Por consejo del zoólogo se ha realizado el **ahuyenta-ratones** que se presenta en estas páginas, cuya peculiaridad consiste en emitir una nota ultrasónica de frecuencia **variable** de **17 kHz** a **30 kHz** en **3 segundos** de tiempo.

La nota **cesa** de repente durante **3 segundos** para ser nuevamente emitida durante otros **3 segundos**, y así durante todo el tiempo en que se mantiene el aparato en funcionamiento.

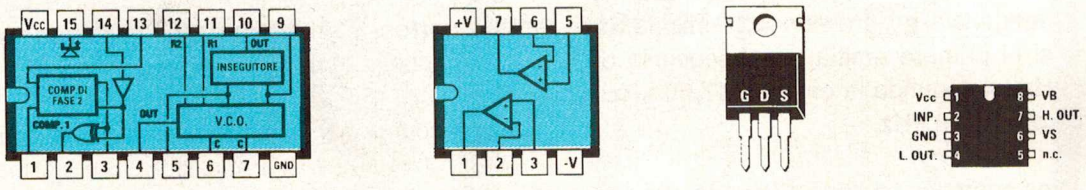
Para comprobar la eficacia de nuestro ahuyenta-ratones se pidió al Director del supermercado que lo instalase junto a los productos elegidos por los ratones como «restaurante tome **3** y pague **0**», y cada mañana se le telefoneaba para conocer los resultados.

Fig.2 Esquema eléctrico del Generador que emite toda la gama de frecuencias ultrasónicas de 17 kHz a 30 kHz. Las resistencias son todas de 1/4 vatio sin incluir R10 - R11 que son de 1/2 vatio.



LISTA DE COMPONENTES LX.1332

R1 = 100.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 6.800 ohm
R4 = 220.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 18.000 ohm
R7 = 50.000 ohm trimmer
R8 = 22 ohm
R9 = 22 ohm
R10 = 1.000 ohm 1/2 wat
R11 = 47 ohm 1/2 wat
R12 = 1.000 ohm
R13 = 1.000 ohm
C1 = 4,7 mF electrolitico
C2 = 100.000 pF poliester
C3 = 3.900 pF poliester
C4 = 5.600 pF poliester
C5 = 100.000 pF poliester
C6 = 100 mF electrolitico
C7 = 100.000 pF poliester
C8 = 100 mF electrolitico
C9 = 1.000 mF electrolitico
C10 = 100 mF electrolitico
C11 = 100 mF electrolitico
RS1 = puente rect. 1 A
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4150
DZ1 = zener 12 volt 1 wat
DL1 = diodo led
MFT1 = mosfet P.321 o BUK.453
MFTZ = mosfet P.321 o BUK.453
IC1 = MC.1458
IC2 = C/Mos tipo 4046
IC3 = MPIC.PI11 o IR.2111
T1 = trasform. 6 wat (T006.04)
sec. 9+9 volt 0,4 amperios
S1 = interruptor
P1 = pulsador
AP1 = tweeter piezoelectrico



4046 MC 1458 P 321 MPIC 2111

Fig.3 Conexiones de los integrados vistas desde arriba y del Mosfet P.321 vistas de frente.

Transcurridas dos semanas sin que se encontrasen envases roídos, se tuvo la confirmación de que el proyecto era **válido**.
También se le comunicó lo que el experto zoólogo advirtió: si los ratones no habían abandonado definitivamente el local, no había que excluir que después de muchos días de **ayuno** pudieran reaparecer.

Por curiosidad se probó a instalar el ahuyentaratones junto a un árbol sobre el cada tarde se encaramaban ensordecedores mirlos y en cuanto se encendió los pájaros huyeron.

Hay que precisar que esta prueba **no** prueba que los ultrasonidos emitidos por el ahuyentaratones resulte eficaz para alejar otras aves o animales.
Observando a un gato que dormitaba tranquilamente en el sillón, se encendió el ahuyentaratones suponiendo que escaparía asustado, en cambio abrió los ojos, se acercó a la «caja» y después volvió al sillón como si no hubiera ocurrido nada. Es más, con la superioridad con la que miró, pensaría para sí mismo: «a estos seres humanos no los entiendo, han encendido un ahuyenta-ratones y no saben que soy un gato».

ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede ver en la fig.2, para realizar este circuito son necesarios **3** integrados, **2** Mos/Power y un pequeño altavoz tweeter.
Para la descripción del funcionamiento del circuito hay que comenzar por el integrado **IC2**, un C/Mos **4046**, que contiene un **VCO** que se ha utilizado para generar la frecuencia **ultrasónica**.
Aplicando un condensador de **3.900 pF** en las patillas **6 - 7** (ver **C3**) se obtiene una frecuencia máxima de unos **30 kHz** que se pueden variar girando de un extremo a otro el cursor del trimmer **R7**, aplicado a la patilla **12**.

Colocando el cursor en su **máxima** resistencia se obtiene una frecuencia de unos **17 kHz**, colocándolo en su **mínima** resistencia una frecuencia de unos **30 kHz**.

Gracias a este trimmer se puede corregir en la fase de **ajuste** las eventuales **tolerancias** del condensador **C3** y del **VCO** interior del integrado **IC2**.

Para hacer **variar** la frecuencia del **VCO** de **30 kHz** a **17 kHz**, se debe aplicar a la patilla **9** de

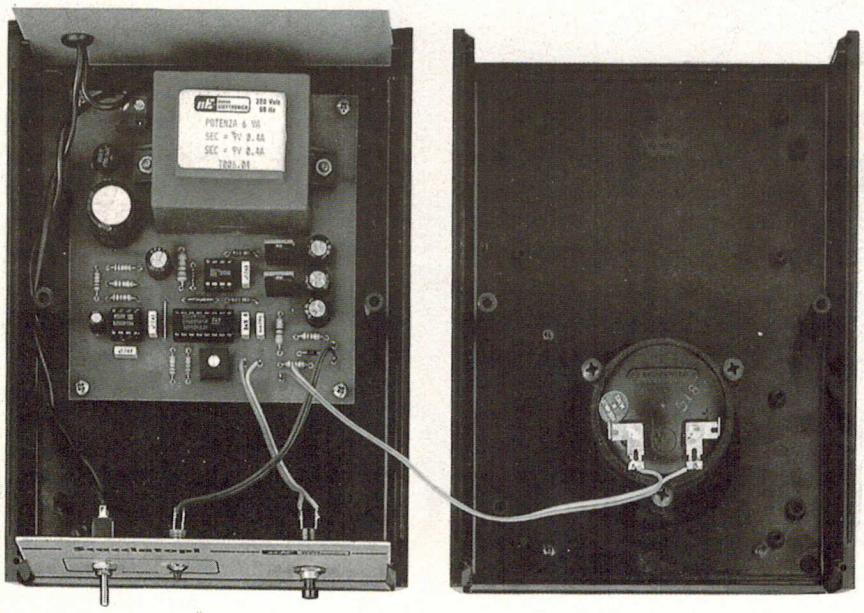


Fig.4 El circuito impreso irá fijado a la base del mueble plástico con cuatro tornillos y el altavoz Tweeter en el agujero que hay en la cubierta del mueble.

IC2 una tensión variable que desde un máximo de **11 voltios** descienda a unos **2 voltios**.

Para la **máxima** tensión sale del **VCO** una frecuencia de unos **30 kHz** y para la **mínima** tensión una frecuencia de unos **17 - 18 kHz**.

Esta tensión la suministra el operacional **IC1/B**, que, a su vez, la extrae del condensador electrolítico **C1** durante la fase de **descarga**.
Por tanto, al poner en funcionamiento el circuito, el **VCO** parte siempre de la frecuencia más **elevada** para alcanzar después de **3 segundos** la frecuencia **mínima.**

En los **3 segundos** de **pausa** el condensador **C1** se **carga**, y transcurrido este tiempo, en cuanto comience a **descargarse**, el **VCO** comienza a emitir su frecuencia **ultrasónica**.

Para **bloquear** el funcionamiento del **VCO** para que **trabaje** durante **tres segundos** y durante otros **tres** permanezca en **pausa**, se deben aplicar a la patilla **5** unos **niveles lógicos 0** y **1**. Cuando en esta patilla hay un **nivel lógico 1** el oscilador ultrasónico queda **bloqueado**.

Cuando en esta patilla hay un **nivel lógico 0** el oscilador **emite** los ultrasonidos.

Para obtener los dos **niveles lógicos 1 - 0** se ha empleado el operacional **IC1/A** que, configurado como oscilador, proporciona en su salida unas **ondas cuadradas** que durante **3 segundos** permanecen en **nivel lógico 1** y durante **3 segundos** en **nivel lógico 0**.

Los dos operacionales **IC1/A - IC1/B** están en el interior del integrado tipo **MC.1458** equivalente al **CA.1458**.

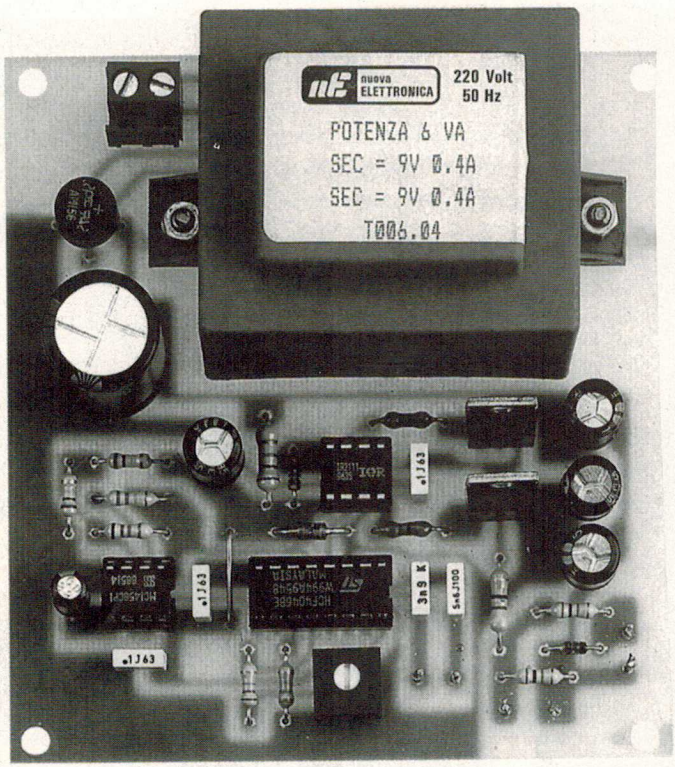


Fig.5 Aspecto de la tarjeta del ahuyentaratones de ultrasonidos una vez montados en el circuito impreso todos los componentes necesarios.

La frecuencia generada por el **VCO**, variada de frecuencia cada **3 segundos**, se vuelve a hallar en la salida **4** de **IC2**.
Como se puede ver en el esquema eléctrico esta frecuencia se aplica a la patilla **2** del tercer integrado **IC3**.

Este integrado, tipo **MPIC.2111**, hacer salir de las patillas **7 - 4** una señal en oposición de fase que sirve para dirigir los **G**ate de los dos finales de potencia **MFT1 - MFT2**.
La señal amplificada en potencia después se envía al pequeño altavoz **tweeter**.

El diodo led **DL1**, conectado en paralelo a los dos terminales del **tweeter**, encendiéndose y apagándose cada **3 segundos** indica si el circuito funciona con regularidad.
A propósito de esto último, hay que indicar que el pequeño **tic** que se siente cada vez que se **enciende** el diodo led, es algo absolutamente **normal**.

Apretando el botón **P1**, conectado a la patilla **6** de **IC2**, se aplica en paralelo al condensador **C3** de **3.900 pF** una segunda capacidad de **5.600 pF** (ver **C4**). De este modo la frecuencia **ultrasónica** que se genera de **30 - 17 kHz** desciende hasta **13 - 7 kHz**, los cuales los puede percibir el oído humano ya que entran en la gama de los **agudos**.

Este **botón** sirve para ajustar de oídas el trimmer **R7** y también para controlar de vez en cuando la eficacia del **tweeter**, cuya **bobina** podría también **quemarse**.
De hecho, el apagado o el encendido normal del diodo led **DL1** indica únicamente que la etapa final funciona, no que el **tweeter** emita los **ultrasonidos**.

Para alimentar este circuito es necesaria una tensión continua **no** estabilizada de unos **23 - 24 voltios**, que se han obtenido rectificando la tensión alterna de **18 voltios** tomados del secundario del transformador **T1**.
Todo el circuito no absorbe más de **80 miliamperios**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Los componentes necesarios para realizar el ahuyenta-ratones deben estar montados en el circuito impreso **LX.1332** y colocados como se muestra en la fig.6.

Para comenzar es aconsejable insertar los zócalos para los integrados **IC1 - IC2 - IC3** y soldar todas sus patillas a las pistas del circuito.
Una vez terminada esta operación se pueden instalar todas las resistencias, tratando de no cometer errores cuando se lea el código de los colores.

A la izquierda del zócalo del integrado **IC2**, en los orificios visibles en la fig.6, se introduce un fragmento de hilo de cobre **pelado** para efectuar el **enlace** que se requiere.

Se pasa a continuación a los **diodos** insertando **DS1** de modo que su **franja negra** quede girada hacia el transformador **T1**, **DS2** de modo que su **franja negra** quede vuelta hacia la **izquierda** y finalmente el diodo zener **DZ1** de modo que su **franja negra** quede girada hacia la **izquierda**.

En el esquema práctico se ha dibujado este diodo en negro con una franja blanca para que así se distinga de los otros diodos que son de **silicio**.
Hay que recordar que en cualquier caso, sobre este diodo figura el número **12**.

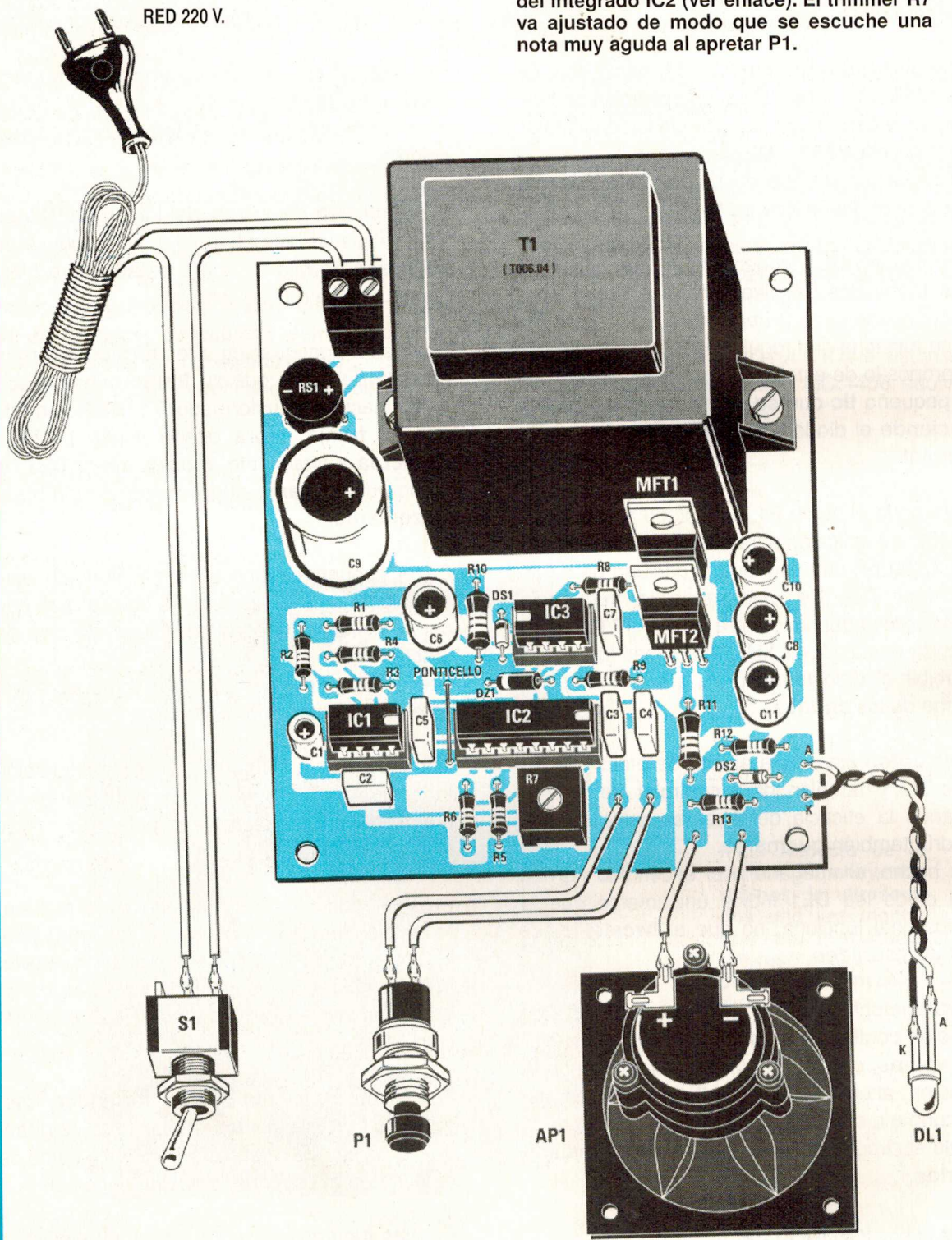
Ahora se instala el trimmer **R7**, y acontinuación todos los condensadores de **poliéster** y los **electrolíticos** respetando la polaridad +/- de sus dos terminales.

Prosiguiendo con el montaje se instala el puente rectificador **RS1**, la **clema** de dos polos para el cordón de 220 voltios y los dos Mos/Power **MTF1 - MFT2** girando el lado **metálico** de su envoltorio hacia el transformador de alimentación **T1**.

Por último, se monta el **transformador**, después los tres **integrados** en sus zócalos girando la muesca de referencia en **U** tal y como se muestra en el esquema práctico de la fig.6.

En este momento se quita del mueble plástico el panel frontal sobre el cual hay que montar el soporte cromado para el **diodo led**, el botón **P1** y el interruptor **S1** de encendido.

Fig.6 Esquema práctico de montaje del ahuyenta-ratones. No hay que olvidar insertar un fragmento de hilo de cobre a la izquierda del integrado IC2 (ver enlace). El trimmer R7 va ajustado de modo que se escuche una nota muy aguda al apretar P1.



Cuando se conecten los dos cables del diodo led a los terminales insertos en el circuito hay que respetar la polaridad: el terminal **más largo** del diodo led va conectado al agujero marcado **A** y el terminal **más corto** al agujero marcado **K**.

El altavoz **tweeter** va en cambio fijado a la cubierta del mueble como se ve en la foto de la fig.4.

Terminado el montaje el circuito funcionará en cuanto se encienda, aunque **no** se oirá ningún sonido y se verá tan sólo encenderse y apagarse el diodo led **DL1**.

Sólo al apretar el botón **P1** se oirá un sonido **muy agudo** variable en cuanto a frecuencia que confirma el funcionamiento normal del circuito.

AJUSTAR el trimmer R7

Quienes dispongan de un frecuencímetro puede conectarlo a los extremos del **tweeter**, pues así podrá notar que la frecuencia **ultrasónica** parte siempre de un valor **máximo** para descender hasta su valor **mínimo**.
Si la freceuncia desciende por debajo de los **15 kHz** se debe mover el trimmer **R7** de modo que no baje más allá de unos **17 kHz**.
Esta frecuencia **no** es **crítica**, por tanto aunque se alcancen los **16,5 - 17,3 - 17,8** se conseguirá cubrir toda la gama ultrasónica necesaria para desalojar a los ratones de un local.
Como es obvio, si se desciende de los **16 kHz** se entrará en la gama acústica **audible** y la frecuencia emitida resultará molesta incluso para los seres humanos.

Quienes **no** dispongan de un frecuencímetro no deben preocuparse, ya que el **trimmer** puede ser también **ajustado** de oídas.
En este caso basta girar el cursor del trimmer de modo que se escuche una nota muy **aguda** y una vez obtenida, se debe girar en sentido contrario para **no** oirla más.

A ojo de buen cubero se puede obtener una frecuencia de **17** o bien de **18 kHz**, que también resulta válida porque para los ratones **1 kHz** más o menos no es muy diferente.

DÓNDE INSTALARLO

Tras haber completado y ajustado el ahuyentaratones, muchos se preguntarán dónde instalarlo, si es mejor situarlo en alto, encima de una repisa o bien por lo bajo, muy cerca del suelo.

En teoría la altura no tiene mucha importancia pues los **ultrasonidos**, como cualquier otro sonido, se difunden en un local independientemente de la posición en la que esté colocado el generador.

En cualquier caso, si se desea proteger del asalto de los ratones zonas bien delimitadas, como por ejemplo estanterías, es conveniente colocarlo cerca o incluso sobre la misma estantería.

En los comercios y almacenes se puede situar el generador a una altura de **1 metro** del suelo y mantenerlo encendido día y noche.

En los locales frecuentados por la gente, como hostales, panaderías, supermercados, conviene colocarlo en el techo o en una pared a una altura de **2 metros**, para que no esté al alcance de personas que, por curiosidad, podrían apagarlo o bien apretar el botón **P1** ensordeciendo a la clientela.

En los locales públicos es aconsejable **encenderlo** sólo por la **noche**, porque puede haber personas que lleguen a oír las frecuencias **más bajas** de los **ultrasonidos** y se sientan molestas.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX.1332: Todos los componentes para realizar el kit visible en la fig.6, **EXCLUIDO** el mueble, la cubierta y el altavoz Tweeter . . . **6.530 ptas.**

MO.1332: El mueble plástico con panel frontal perforado y serigrafiado . . . . . **2.530 ptas.**

CC.1332: Circuito impreso . . . . . **1665 ptas.**

TV1332: Tweeter piezoeléctrico . . **3.100 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

PREAMPLIFICADOR para GUITARRAS eléctricas

LX 1333

Un experto guitarrista nos solicitó un preamplificador para guitarras eléctricas y le respondimos que, para ello, bastaba con que utilizase cualquier etapa preamplificadora. Entonces él, para demostrarnos lo contrario, se presentó con una serie de guitarras eléctricas: Fender/Stratocaster - Gibson - Takanine - Kramer y Ovation. De este modo descubrimos que para estos instrumentos musicales se necesita un modelo especial de preamplificador.



Fig.1 Foto del mueble.

La mañana que vimos a un señor descargar delante de nuestro laboratorio tantas fundas de guitarras eléctricas, en un primer momento pensamos que se tratase de un representante de instrumentos musicales, pero éste, estrechándonos la mano, se presentó enseguida como el lector que hacía algún tiempo nos había pedido un preamplificador para guitarra y al que le habíamos respondido que podía elegir un esquema entre los muchos existentes.

Esta respuesta le hizo comprender que no éramos expertos en guitarras y, por este motivo, pensó en ponerse a nuestra disposición pues deseaba que proyectásemos para él un **válido** preamplificador con las mismas características que los de mercado, pero de precio sensiblemente inferior.



Integrado	Rumor
MC.1458	5,5 microvolt.
TL.358	5,5 microvolt.
TL.081	3,0 microvolt.
TL.071	2,2 microvolt.
LS.4558	2,2 microvolt.
LF.351	1,9 microvolt.
NE.5532	0,6 microvolt.

Una vez conectadas sus guitarras a un preamplificador **normal**, nos hizo ver de inmediato la diferencia **tímbrica** entre el sonido producido por una guitarra provista de **caja acústica** y una sin caja acústica, por tanto un preamplificador para estos instrumentos debe estar provisto de tres controles de **tono**, ligeramente diferentes a los que se usan en los preamplificadores normales, para corregir ya sea **agudos**, **medios**, o **bajos**.

De la salida del preamplificador no debe producirse el más mínimo **ruido**, su entrada debe aceptar las señales de cualquier **pick-up** y, por último, debe disponer de un control **visual** de **pico** para evitar distorsiones.

Tras pruebas y más pruebas se consiguió satisfacer ampliamente a nuestro exigente lector y por tanto ya estamos en situación de proponer un proyecto con seguridad interesante para todos los apasionados de la guitarra.

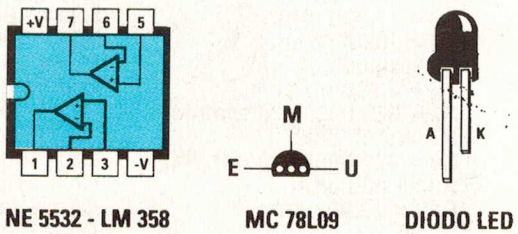
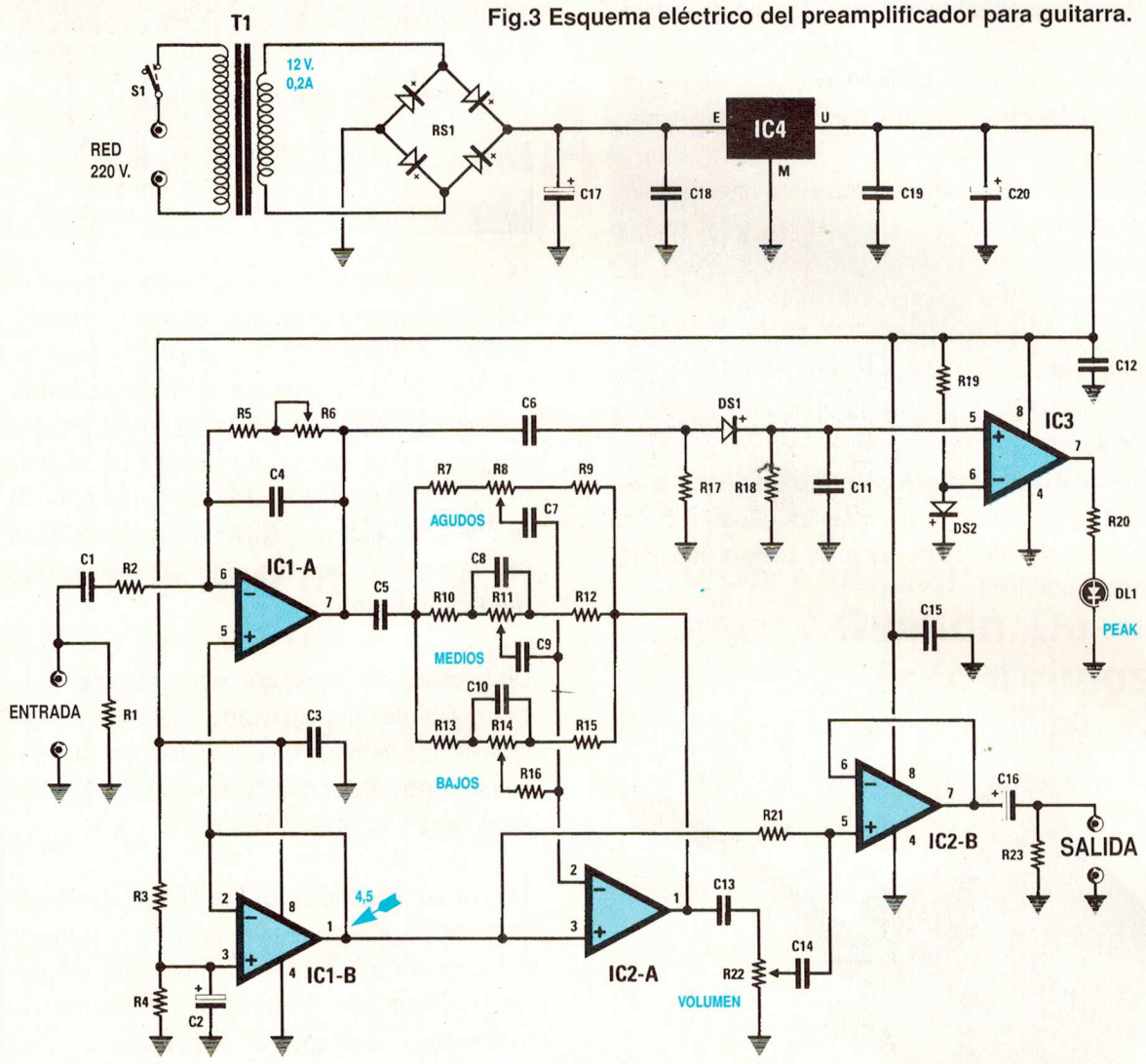


Fig.2 Conexiones vistas desde arriba de los integrados NE.5532 y LM.358, del integrado estabilizador MC.78L09 y de los terminales A-K del diodo led. El integrado LM.358 va inserto en el zócalo IC3 (ver fig.4).

Fig.3 Esquema eléctrico del preamplificador para guitarra.



LX.1333

R1 =Imegaohm
R2 = 47.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 500.000 ohm trimmer
R7 =1.800 ohm
R8 = 470.000 ohm pot. lin.
R9 =1.800 ohm
R10 = 22.000 ohm
R11 = 100.000 ohm pot. lin.
R12 = 22.000 ohm
R13 = 12.000 ohm
R14 = 100.000 ohm pot. lin.
R15 = 12.000 ohm
R16 = 12.000 ohm
R17 = 100.000 ohm
R18 = 39.000 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 =1.800 ohm
R21 = 100.000 ohm
R22 = 10.000 ohm pot. log.
R23 =1 megaohm
C1 =1 mF poliester
C2 =10 mF electrolitico
C3 = 100.000 pF poliester
C4 = 47 pF ceramico
C5 = 1 mF poliester
C6 = 100.000 pF poliester
C7 = 4.700 pF poliester
C8 = 4.700 pF poliester
C9 = 22.000 pF poliester
C10 = 47.000 pF poliester
C11 = 220.000 pF poliester
C12 = 100.000 pF poliester
C13 =1 mF poliester
C14 = 100.000 pF poliester
C15 = 100.000 pF poliester
C16 = 100 mF electrolitico
C17 = 1.000 mF electrolitico
C18 = 100.000 pF poliester
C19 = 100.000 pF poliester
C20 = 470 mF electrolitico
RS1 = puente rectif. 100 V. 1 A.
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4150
DL1 = diodo led
IC1 = integrado tipo NE.5532
IC2 = integrado tipo NE.5532
IC3 = integrado tipo LM.358
IC4 = integrado tipo uA.78L09
T1 = trasform. 3 wat (T003.02)
sec. 0-8-12 V. 0,2 A.
S1 = interruptor

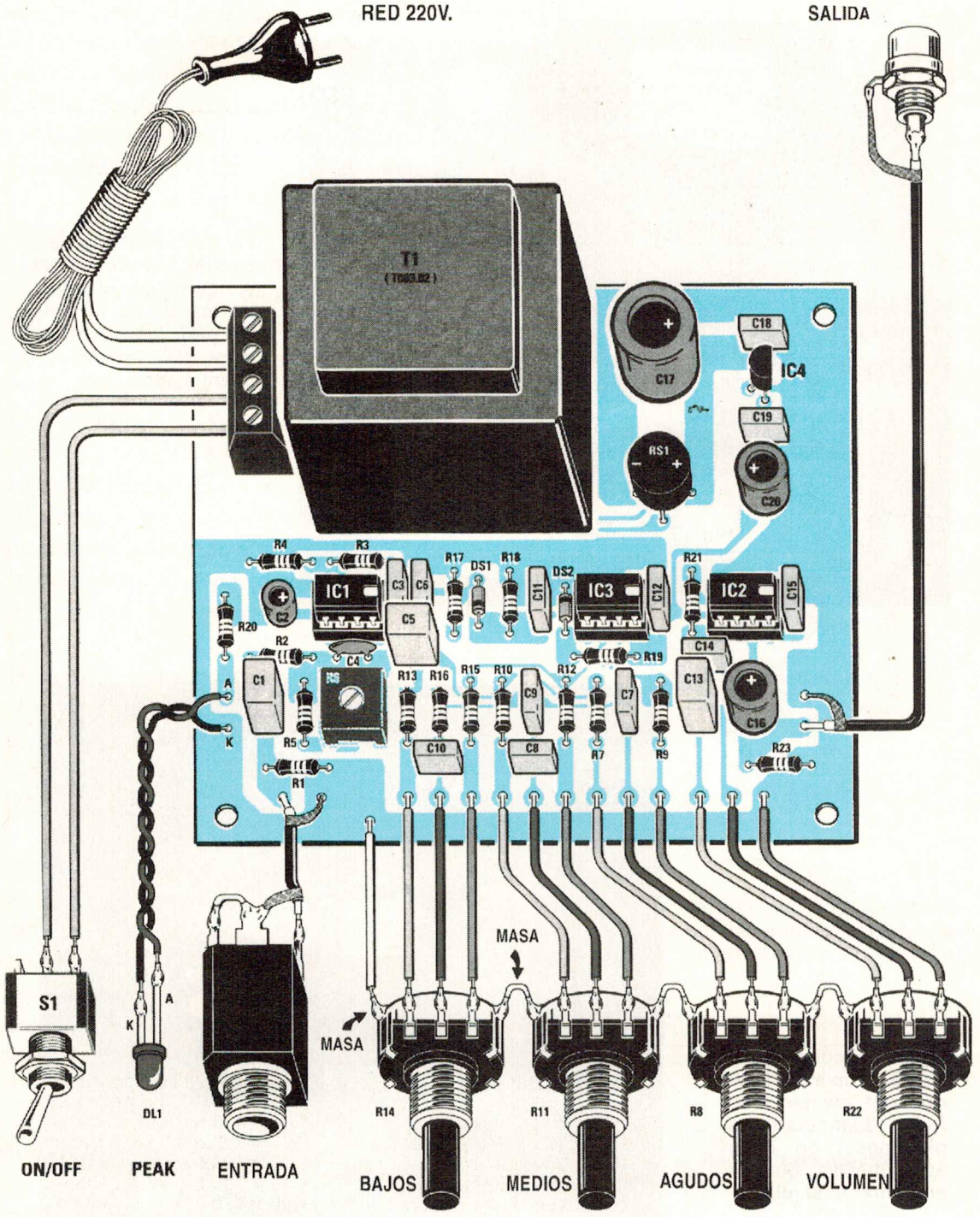


Fig.4 Esquema práctico de montaje del preamplificador. Hay que recordar de nuevo que el integrado LM.358 va inserto en el zócalo central IC3. Para no oír ningún zumbido cuando se acerque la mano al panel frontal del mueble, hay que conectar a masa el cuerpo metálico de los cuatro potenciómetros y utilizar para las conexiones los tres cables de color del kit. Hay que controlar también que la malla del cable de entrada quede conectado al terminal de masa de la toma Jack.

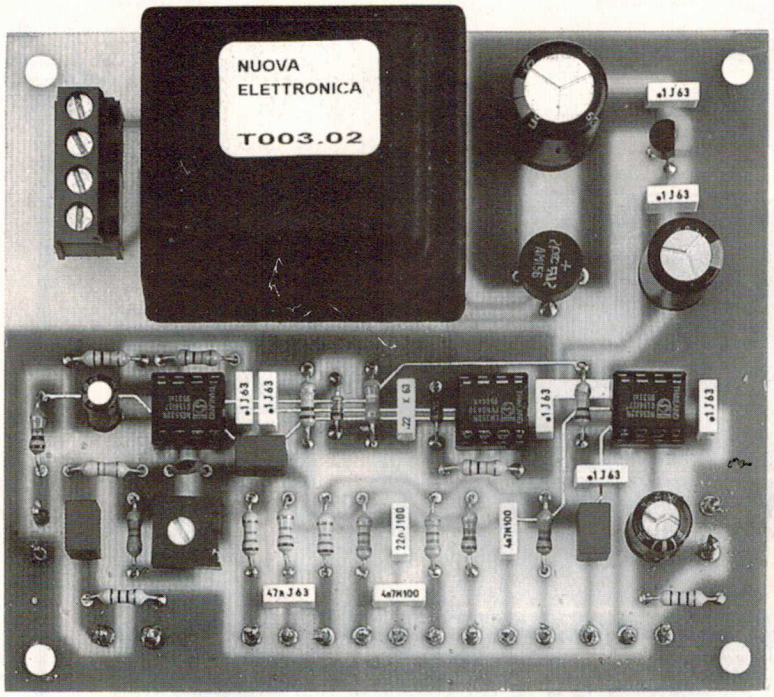


Fig.5 Así se presenta el circuito impreso una vez concluido el montaje. Nótense los terminales para fijar los extremos de los cables apantallados.

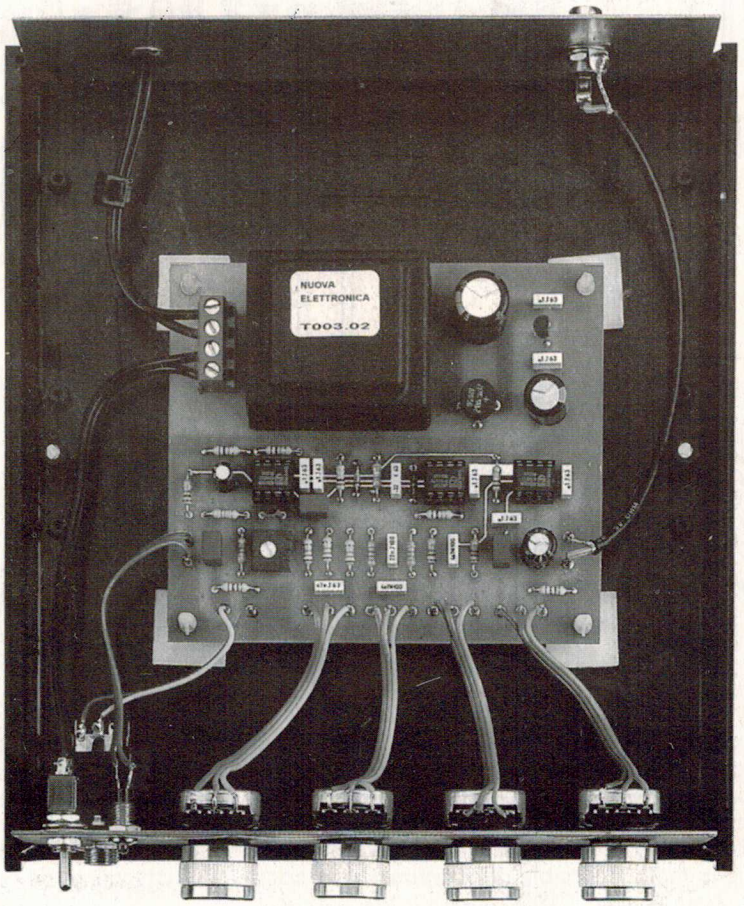


Fig.6 El circuito impreso irá fijado en el interior del mueble con los distanciadores plásticos, con base autoadhesiva, que se encontrarán en el kit.

ESQUEMA ELÉCTRICA

Observando el esquema eléctrico de la fig.3 no se ve nada de particular que lo diferencie de una etapa preamplificadora **normal**; pero cuando se escucha el sonido se nota de inmediato una notable diferencia.

Antes de nada hay que mencionar que los dos operacionales **IC1-IC2** son unos **NE.5532** caracterizados por un **bajísimo ruido**, de hecho, si se comparan con cualquier otro tipo de operacional se nota que resultan **3-4 veces** menos ruidosos como se muestra a continuación: (TABLA)

Además de esta característica el **NE.5532** presenta también otra, ya que esta dotado de una **banda pasante** que supera los **150 KHz**, por tanto deja pasar sin ninguna atenuación incluso las frecuencias de los **super-agudos**.

La señal **BF** que proporciona el **pick-up** se aplica a la toma **Entrada** situada a la izquierda y, pasando a través del condensador **C1** y la resistencia **R2**, alcanza la patilla **inversora 6** de **IC1/A**.

El trimmer **R6** colocado entre la entrada y la salida de este operacional, sirve para variar la **ganancia** de esta etapa para así adaptarla a cualquier tipo de **pick-up**.

Si del **pick-up** salen señales de amplitud **muy elevada**, se deberá girar el trimmer de modo que **reduzca** el valor de su resistencia y así la señal se verá **atenuada** hasta un máximo de **10 veces**.

Si del **pick-up** salen señales de amplitud **muy débil**, se deberá girar el trimmer de modo que **aumente** el valor de su resistencia y así la señal se verá **amplificada** hasta un máximo de **10 veces**.

La señal tomada de la patilla de salida **7** de **IC1/A** se transfiere, mediante el condensador

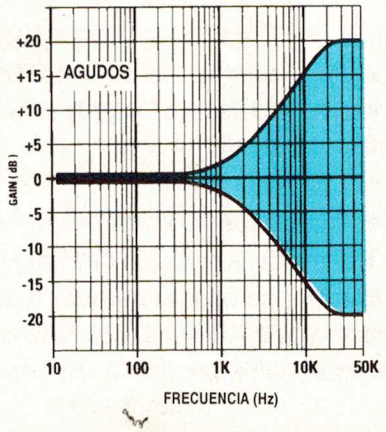


Fig.7 Con el potenciómetro de los Agudos R8 se logrará atenuar o amplificar las frecuencias comprendidas entre 2 y 30 KHz.

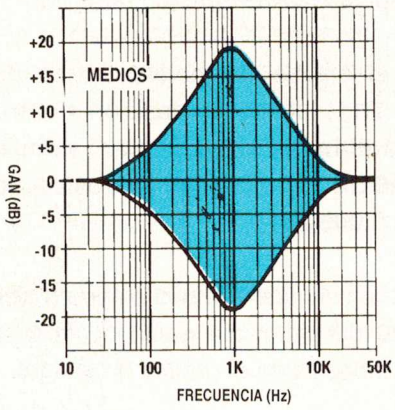


Fig.8 Con el potenciómetro de los Medios R11 se conseguirá atenuar o amplificar las frecuencias comprendidas entre 100 Hz y 6 KHz.

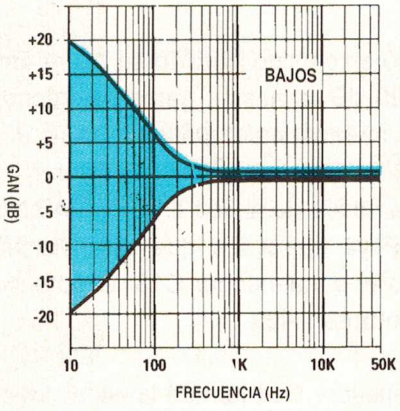


Fig.9 Con el potenciómetro de los Bajos R14 se logrará atenuar o amplificar las frecuencias comprendidas entre 10 y 100 Hz.

C5, a los tres controles de tono **Agudos-Medios-Bajos**.

Manteniendo el mando de los tres potenciómetros en posición **central** no se modificará la **curva** de **respuesta** ni de los **Agudos**, ni de los **Medios**, ni de los **Bajos**.

Girando el mando del potenciómetro de los **Agudos** (**R8**) desde la posición **central** en sentido **anti-horario**, se podrán **atenuar** todas las frecuencias desde **2 KHz** hasta **30 KHz** en más de **20 dB**, que corresponden a **10 veces** en **tensión**.

Girándolo en sentido **horario** se podrá **amplificar** en **20 dB** la misma gama de frecuencias como se muestra en el gráfico de la fig.7

Girando el mando del potenciómetro de los **Medios** (**R11**) desde la posición **central** en sentido **anti-horario**, se podrán **atenuar** en más de **20 dB** todas las frecuencias desde **100 Hz** hasta **6.000 Hz**.

Girándolo en sentido **horario** se podrá **amplificar** en **20 dB** la misma gama de frecuencias como se muestra en el gráfico de la fig.8.

Girando el mando del potenciómetro de los **Bajos** (**R14**) desde la posición **central** en sentido **anti-horario**, se podrán **atenuar** en **20 dB** todas las frecuencias entre **10 Hz** y **100 Hz**.

Girándolo en sentido **horario** se podrá **amplificar** en **20 dB** la misma gama de frecuencias como se muestra en el gráfico de la fig.9.

Desde la patilla de salida **1** de **IC2/A** saldrá la señal **BF** ya elaborada que será transferida, mediante el condensador **C13**, al potenciómetro del **volumen R22**.

El condensador **C14** tomará la señal del cursor de este potenciómetro y la transferirá a la patilla **no inversora 5** del operacional **IC2/B** utilizado como una simple **etapa separadora**.

En la toma **Salida** habrá disponible una señal **BF** que, operando sobre el potenciómetro del **volumen**, se puede variar desde un **mínimo** de **0 voltios** hasta un máximo de **9 voltios pico/pico**.
Otra ventaja del integrado **NE.5532** es la de tener una salida con **bajísima impedancia** que se adapta a cualquier **impedancia** de **entrada**, por tanto se puede tranquilamente conectar a la entrada de una etapa final de potencia de **transistor** o bien de **válvula termoiónica**, **Mos/Fet** o **IGBT**.

En este esquema eléctrico, el operacional **IC1/B** se utiliza para obtener una tensión estabilizada de **4,5 voltios**, necesaria para polarizar las patillas **no inversoras** de los tres operacionales **IC1/A - IC2/A** e **IC2/B**.
El último operacional **IC3** está en el interior del integrado **LM.358**, se usa en este preamplificador como **sensor** de **pico máximo**.

Como se puede notar, en su patilla **no inversora 5** se aplica una tensión **continua** obtenida rectificando con el diodo **DS1** la señal de **BF** que hay en la salida de **IC1/A**.

Si, tras haber insertado el **pick-up** en la entrada del preamplificador, se comprueba que el **diodo led** conectado a la salida de **IC3** se **enciende**, se deberá reducir la **ganancia** de **IC1/A** operando sobre el trimmer **R6**.

Para alimentar este circuito es necesaria una tensión estabilizada de **9 voltios** que será suministrada por **IC4**, un pequeño integrado tipo **LM.78L09**.
Hay que indicar que este preamplificador puede utilizarse también para **micrófono**, **pick-up** para armónicas u otros instrumentos musicales, pero **no** para los pick-up magnéticos de **tocadiscos** al no tener la compensación **RIAA**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Basta con observar el esquema práctico de la fig.4 para comprender lo fácil que es el montaje de esta etapa preamplificadora.

Una vez que se disponga del circuito impreso de **doble cara LX.1333**, se puede comenzar el montaje de los zócalos de los tres integrados **IC1-IC2-IC3**.

Una vez terminada esta operación, se instalan todas las **resistencias**, el **diodo DS1** orientando el lado rodeado por una **franja negra** hacia la resistencia **R15** y el **diodo DS2** orientando el lado rodeado por una **franja negra** hacia el transformador **T1**.

Se inserta después el **trimmer R6**, el condensador **cerámico C4**, todos los de **poliéster** y por último los **electrolíticos** respetando la polaridad de sus dos terminales.

Siguiendo con el montaje, se instala la clema de **4 polos** para la toma de red de **220 voltios** y para el interruptor **S1**, después el puente rectificador **RS1**, y finalmente el pequeño integrado estabilizador **IC4** girando el lado **plano** hacia la **derecha**.

En último lugar se monta el transformador de alimentación **T1**, insertando los pequeños terminales de aguja que contiene el kit en los orificios de los cuales sobresalen los cables para los potenciómetros y los cables apantallados.

Tras todo esto se pueden ya introducir en los zócalos **IC1 - IC2** los dos integrados **NE.5532** y en el zócalo **central** marcado por la sigla **IC3** el integrado **LM.358**.

Si por error se introduce el **LM.358** en uno de los dos zócalos **IC1-IC2** el circuito funcionará igualmente, pero con menor fidelidad y con más ruido.

Como se ve en la fig.4, la muesca de referencia en **U** de los tres integrados va girada hacia la **derecha**.

Antes de fijar el circuito impreso en el interior del correspondiente mueble plástico, se debe aplicar a su panel frontal la **toma** de **Entrada**, la gema para el **diodo led** y los cuatro potenciómetros, prestando atención para no confundir los dos potenciómetros de **100 kiloohmios** (ver **R11-R14**) con el del **volumen R22** que es de **10 kiloohmios**.

En los potenciómetros **lineales** aparece la sigla **100 K/A** y en el **logarítmico** la sigla **100K/B**. Antes de fijar los potenciómetros, se deben **acortar** los ejes para poder acercar los mandos al panel frontal.

Tras haber fijado el circuito impreso al plano del mueble con los cuatro distanciadores plásticos con base **autoadhesiva** (para hacer que se adhieran estos distanciadores se les debe quitar el papel de protección que recubre la base), se pueden conectar todos los terminales de los potenciómetros a los terminalesde aguja que hay en el circuito impreso como se muestra en la fig.4. No hay que olvidarse de conectar el cable de **masa** a la parte metálica del potenciómetro **R14** ni de conectar entre éstos los cuerpos metálicos de todos los potenciómetros por medio de tres fragmentos de cable pelado.

Si se olvidase conectar a **masa** estos potenciómetros, se escuchará un **zumbido** cada vez que se acerque la mano al panel frontal.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX.1333: Todos los componentes visibles en la fig.4 necesarios para realizar el preamplificador, incluidos 4 mandos para los potenciómetros, pero **excluyendo** el mueble con la cubierta . . . . . **8.705 ptas.**

MO.1333: Mueble de plástico con cubierta frontal perforada y serigrafiada . . . . . **2.530 ptas.**

CC.1333: Circuito impreso . . . . . **2.915 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

INTERRUPTOR A RAYOS INFRARROJOS

LX 1338

Los microswitches son unos interruptores que, instalados en puntos estratégicos, cambian de posición cuando a una corta distancia pasa una persona o cualquier objeto no importa que sea de cartón, madera, cristal, plástico, etc...El cicuito que aquí se presenta puede utilizarse también como interruptor o sensor de proximidad.

En el mercado existen **microswitches** de tipo **mecánico**, de tipo **magnético**, de tipo **óptico** de luz visible o de **rayos infrarrojos**.

Los **microswitches mecánicos** son los más normales y, como aparece en la fig.1, están provistos de una palanca que el objeto debe necesariamente tocar para que se abra o se cierre su contacto interno para activar un servorelé o cualquier otro automatismo del aparato.

Este sencillo microswitch no se puede instalar en máquinas muy rápidas, y ya que se deteriora con facilidad debe cambiarse a menudo.

Los **microswitches magnéticos** son muy veloces, pero presentan la desventaja de percibir sólo objetos **metálicos**, por tanto no se pueden usar para señalar el paso de un objeto de cartón o de plástico.

Los **microswitches ópticos**, a diferencia de los **magnéticos**, presentan la ventaja de percibir cualquier objeto aunque no sea metálico; pueden por tanto señalar objetos de plástico, de madera, etc..., pero presentan la desventaja de

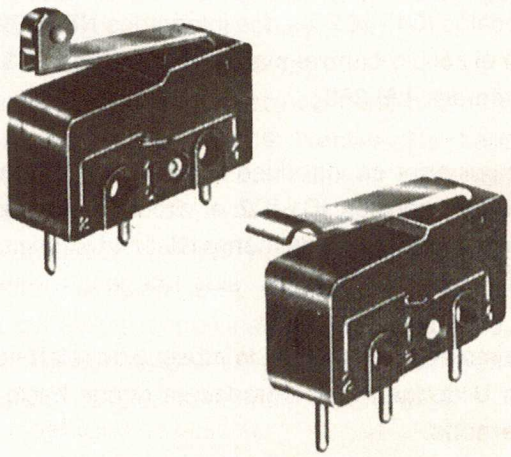


Fig.1 Todos los microswitches mecánicos están provistos de una palanca que el objeto debe necesariamente tocar para que se abra o se cierre su contacto interno.

que requieren por el lado contrario al sensor una pequeña lámpara cuyo haz es interrumpido por el paso del objeto.

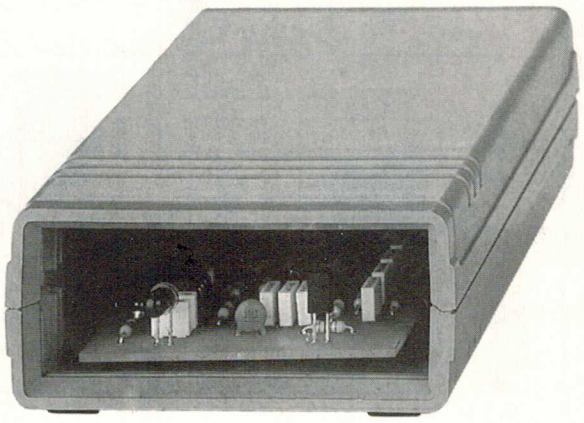
Los **microswitches de rayos infrarrojos** presentan la ventaja de percibir objetos metálicos, de madera, de plástico, etc..., sin requerir por el lado contrario ninguna lámpara: captan por vía **refleja** el rayo **infrarrojo** emitido por un diodo **emisor**. La sensibilidad de estos microswitches es tan elevada que puede percibir objetos que pasan a una distancia de incluso **50 cms.**

Estos **microswitches** de **rayos infrarrojos** pueden ser utilizados también como interruptores de **proximidad**, ya que notan el paso de una persona a una distancia no superior a **50 cms;** pueden por tanto ser utilizados como antirrobo para controlar si alguien se acerca más de lo consentido a una puerta, o a un objeto de valor.

Quizá se piense que estos interruptores de **rayos infrarrojos** pueden servir sólo a las Industrias para contabilizar el paso por las cintas transportadoras de cajas, botellas u otros objetos, o para dirigir coches automáticos, o bien para hacer saltar la alarma en los Museos si algún malintencionado se acerca demasiado a un cuadro de valor, pero en realidad son también de una gran utilidad para los aficionados.

En efecto, ya que estos **microswitches** activan un **relé** o bien suministran en su salida un **impulso positivo** cuando un objeto pasa por delante de los dos diodos infrarrojos, pueden ser utilizados como **cuenta piezas** si se conecta a las salidas **Start** y **Stop** del cuentaimpulsos **LX.1188** presentado en el **N.133** de la revista.

Colocando dos **microswitches** en el borde de un **circuito de coches**, cada vez que pase un coche será enviado a la salida un **impulso** que, si se aplica a la entrada del kit **LX.1188** con la base de tiempos **LX.1189** incorporada (ver también el **N.133** de la revista), permitirá medir el tiempo transcurrido en cada vuelta.



Aquellos que tengan un circuito para **trenes eléctricos** pueden colocar este **sensor** junto a un andén, o bien bajo éste, y de este modo cuando pase la locomotora se accionará automáticamente un **paso** a **nivel**, un **semáforo**, etc...

Este circuito puede utilizarse también para controlar el llenado de un depósito de agua o de cereales si se coloca en lo más alto, regulando el potenciómetro **R22** en su **mínima** sensibilidad para así funcionar a una distancia de **5-6 cms.**

También puede ser usado como interruptor de proximidad para encender lámparas cuando se baja a un sótano y para apagarlas cuando se vuelve a subir sin apretar interruptor alguno.

Se podría continuar citando muchas otras aplicaciones, pero, una vez comprendido el funcionamiento de este circuito, cada lector podrá disfrutarlo como mejor crea.

Ya que difícilmente se encontarán esquemas de **microswitches** de **rayos infrarrojos**, se ha

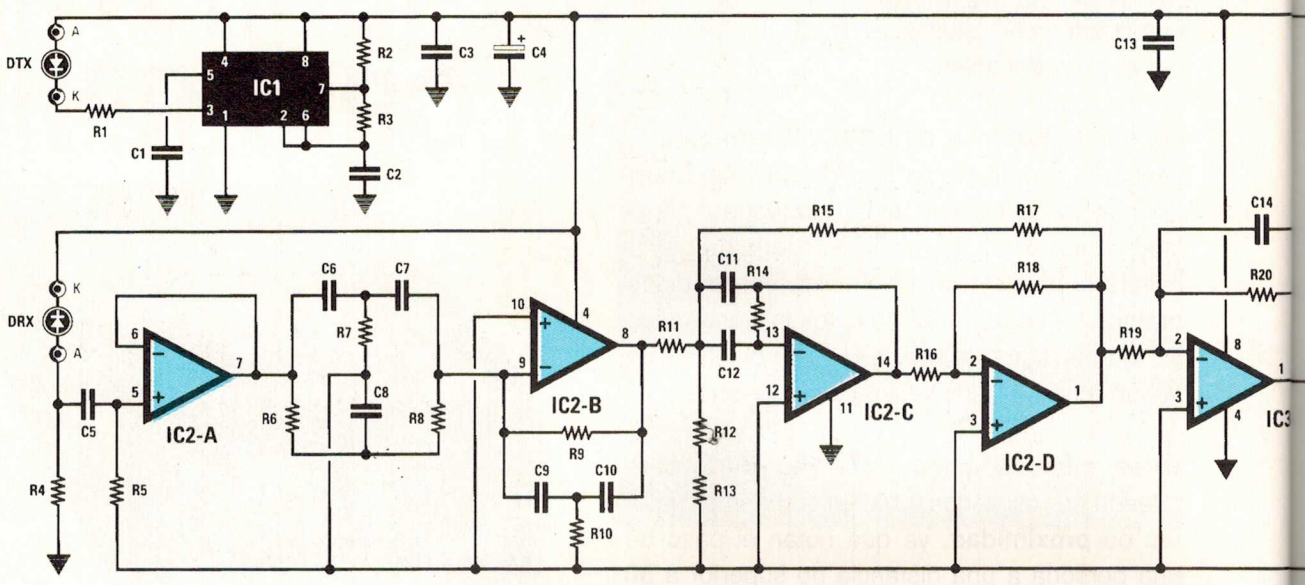


Fig.2 Esquema eléctrico del microswitch de rayos infrarrojos que detecta el paso de cualquier objeto o de una persona. Puede usarse como antirrobos.

pensado proyectar uno que todos puedan entender su principio de funcionamiento.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Un **microswitch** de **rayos infrarrojos** está compuesto de dos etapas distintas, una **transmisora DTX** que emite impulsos de rayos infrarrojos y otra **receptora DRX** que capta el rayo reflejado por el objeto que pasa por su entorno inmediato.

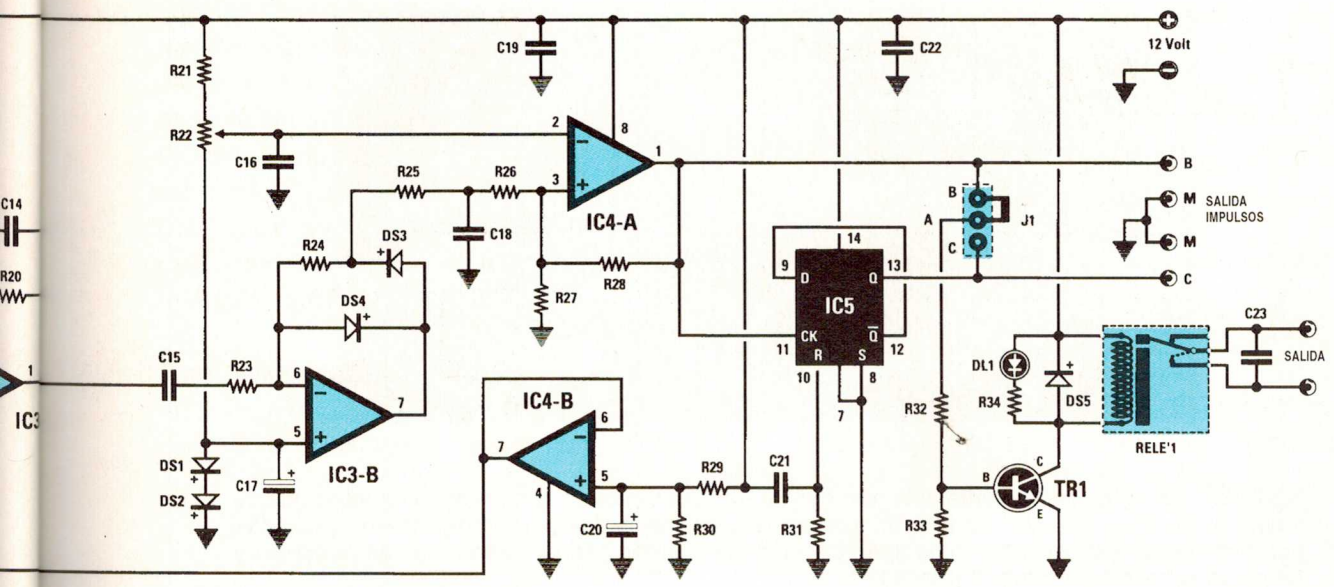
Comienza la descripción por el esquema eléctrico reproducido en la fig.2 por la etapa **transmisora** compuesta del integrado **IC1**, que es un **NE.555** normal.
Este integrado se utiliza como **oscilador** y con los valores de **R2-R3-C2** recogidos en la lista de componentes, de su patilla de salida **3** salen **estrechos** impulsos **negativos** con una frecuencia de unos **10.000 Hz**.
Esta frecuencia se aplica, mediante la resistencia **R1** de **33 ohmios**, al terminal **Cátodo** del diodo transmisor infrarrojo **DTX**.

Este diodo funcionará **sólo** en presencia de los impulsos **negativos** generados por **IC1** de una duración de **0,1 milisegundos**, haciendo absorber al diodo transmisor una corriente de unos **200 mA**.
Aunque esta corriente puede parecer elevada, hay que tener presente que para una duración de **0,1 milisegundos** estos diodos pueden absorber hasta un máximo de **1 amperio**, por tanto no se correrá nunca el riesgo de dañarlos.

Después de la etapa transmisora, se puede pasar a la etapa **receptora** que resulta más compleja porque requiere dos filtros, uno para eliminar los **50 Hz** que el diodo receptor podría captar de la luz emitida por lámparas de filamento o de neón que estuviesen encendidas en la habitación y otro para dejar pasar sólo la frecuencia de los **10.000 Hz** emitida por el diodo transmisor.

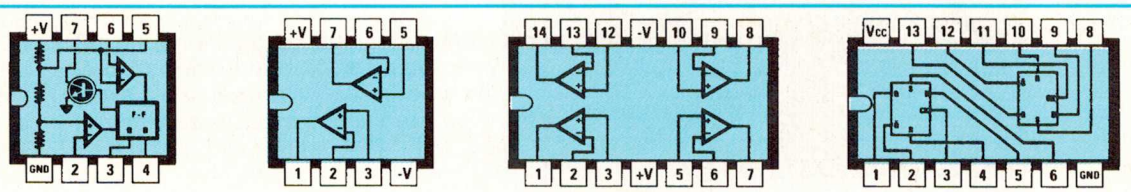
El rayo infrarrojo modulado a **10.000 Hz** reflejado por el objeto, será transferido por el diodo **DRX** a la patilla **no inversora 5** del primer operacional **IC2/A** mediante **C5** de 100pF.

Este operacional se utiliza como etapa separadora con **entrada** de **alta** impedancia y con **salida** de **baja** impedancia.



LISTA DE COMPONENTES LX.1338

R1 = 33 ohm
R2 = 12.000 ohm
R3 =1.000'ohm
R4 = 1 megaohm
R5 =1 megaohm
R6 = 33.000 ohm
R7 = 18.000 ohm
R8 = 33.000 ohm
R9 = 68.000 ohm
R10 = 18.000 ohm
R11 = 390.000 ohm
R12 = 470 ohm
R13 = 150 ohm
R14 = 390.000 ohm
R15 = 470.000 ohm
R16 = 39.000 ohm
R17 = 150.000 ohm
R18 = 120.000 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 100.000 ohm
R21 = 3.300 ohm
R22 = 10.000 ohm trimmer
R23 = 18.000 ohm
R24 = 330.000 ohm
R25 = 1.000 ohm
R26 = 10.000 ohm
R27 = 100.000 ohm
R28 = 470.000 ohm
R29 = 10.000 ohm
R30 = 10.000 ohm
R31 = 10.000 ohm
R32 = 4.700 ohm
R33 = 10.000 ohm
R34 = 2.200 ohm
C1 = 10.000 pF poliester
C2 = 10.000 pF poliester
C3 = 100.000 pF poliester
C4 = 100 mF electr.
C5 = 100 pF ceramico
C6 = 47.000 pF poliester
C7 = 47.000 pF poliester
C8 = 100.000 pF poliester
C9 = 47.000 pF poliester
C10 = 47.000 pF poliester
C11 = 1.000 pF poliester
C12 = 1.000 pF poliester
C13 = 100.000 pF poliester
C14 = 330 pF ceramico
C15 = 100.000 pF poliester
C16 = 100.000 pF poliester
C17 = 10 mF electr.
C18 = 1 mF poliester
C19 = 100.000 pF poliester
C20 = 100 mF electr.
C21 =1 mF poliester
C22 = 100.000 pF poliester
C23 = 220.000 pF pol. 250 volt
DS1 = diodo silicio tipo 1N.4148
DS2 = diodo silicio tipo 1N.4148
DS3 = diodo silicio tipo 1N.4148
DS4 = diodo silicio tipo 1N.4148
DS5 = diodo silicio tipo 1N.4007
DL1 = diodo led
DTX = diodo trasm. infr. LD.271
DRX = diodo ric. infr. BPWA1
TR1 = NPN tipo 8(=.337
J1 = puentecillo
RELE 1 = relè 12 volt 1 sc.
IC1 = integrado tipo NE.555
IC2 = integrado tipo TL.084
IC3 = integrado tipo TL.082
IC4 = integrado tipo LM.358
IC5 = integrado C/Mos tipo 4013



NE 555 TL 082 - LM 358 TL 084 4013

Fig.3 Conexiones de los integrados vistas desde arriba con su muesca de referencia en U girada hacia la izquierda.

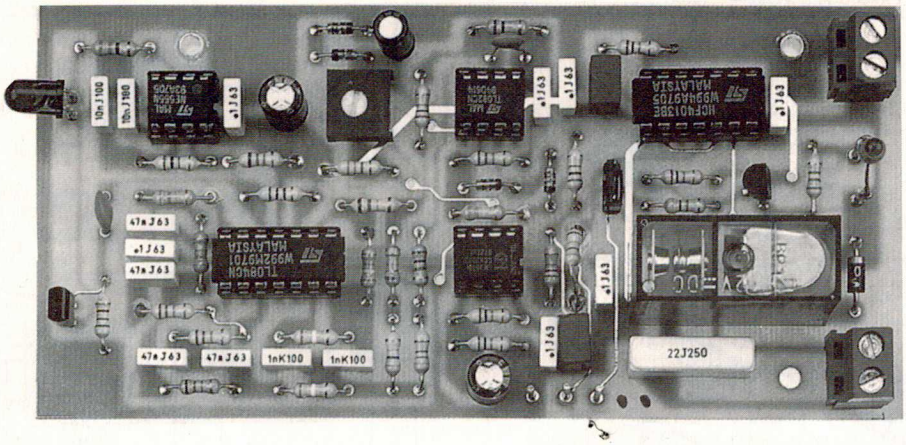


Fig.4 He aquí cómo se presenta este microswitc una vez acabado el montaje. Las fotos que se muestran corresponden a los 10 primeros ejemplares realizados para comprobar el proyecto, por tanto en el circuito impreso no aparece todavía el diseño serigráfico de los componentes y tampoco el barniz protector antioxidante.

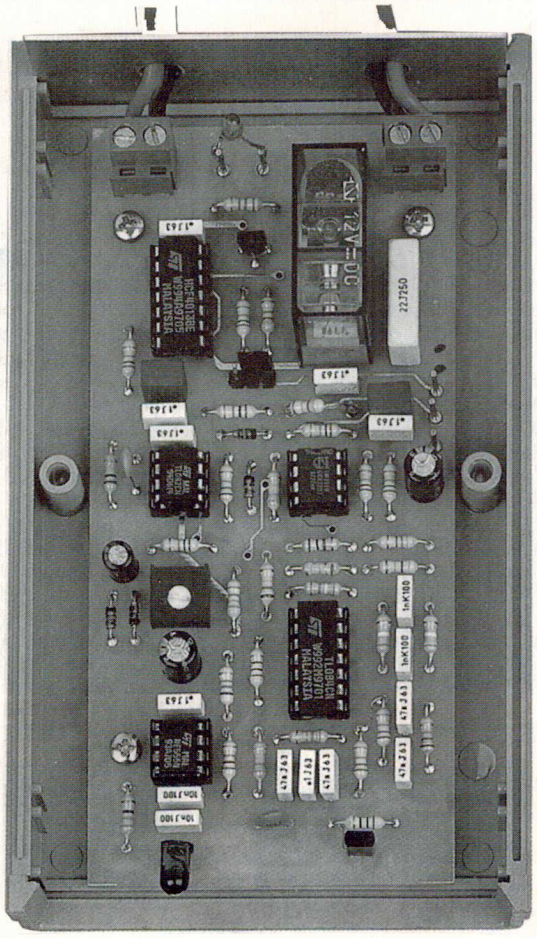


Fig.5 El circuito va colocado dentro de un pequeño mueble de plástico desprovisto de panel frontalpara permitir que entre y salga el rayo infrarrojo reflejado. El diodo transmisor DTX y el receptor DRX pueden conectarse a una distancia no superior a 1 metro del circuito impreso, utilizando dos trozos de cable coaxial tipo RG.174 como se ve en la fig.10.

Ya que en la patilla de salida **7** de **IC2/A** además de la frecuencia de **10.000 Hz** podría haber también una frecuencia de **50 Hz** que, captada por la luz emitida por cualquier lámpara alimentada con la tensión de red podría perjudicar el funcionamiento del microswitch, para eliminarla es necesario utilizar el filtro **notch** compuesto por el operacional **IC2/B**, por los condensadores **C6-C7-C8-C9-C10** y por las resistencias **R6-R7-R8-R9-R10**.

Para hacer que el circuito sea más fiable, es necesario dejar pasar hacia la salida la frecuencia de **10.000 Hz** y esto lo lleva a cabo el filtro **pasa banda** realizado con los dos operacionales **IC2/C-IC2/D**.

En la patilla de salida de **IC2/D** estará sólo la frecuencia de **10.000 Hz**, cuya amplitud variará en función de la distancia del objeto que pase delante de los dos diodos **DTX-DRX**.

Esta señal se aplicará a la patilla **inversora 2** del operacional **IC3/A**, que procederá a amplificarla **10 veces**.

Cuanto frente a los diodos **DTX-DRX** no haya ningún objeto reflectante, de la patilla de salida

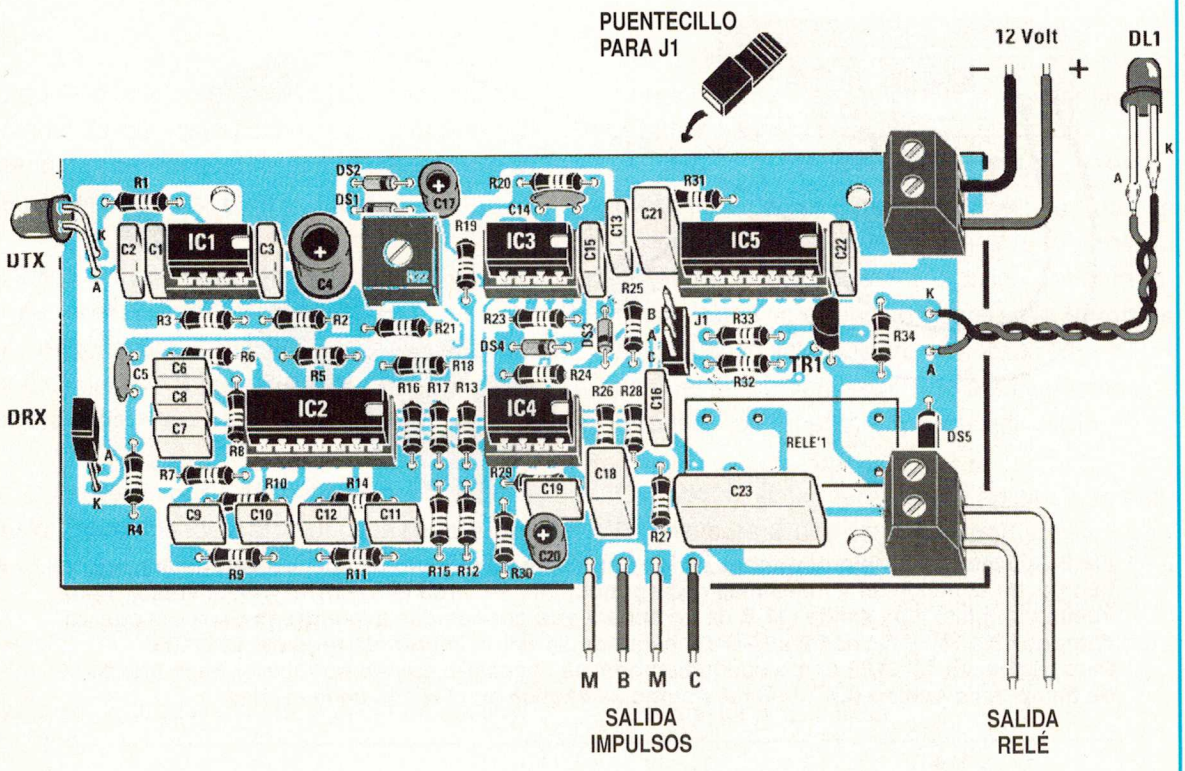
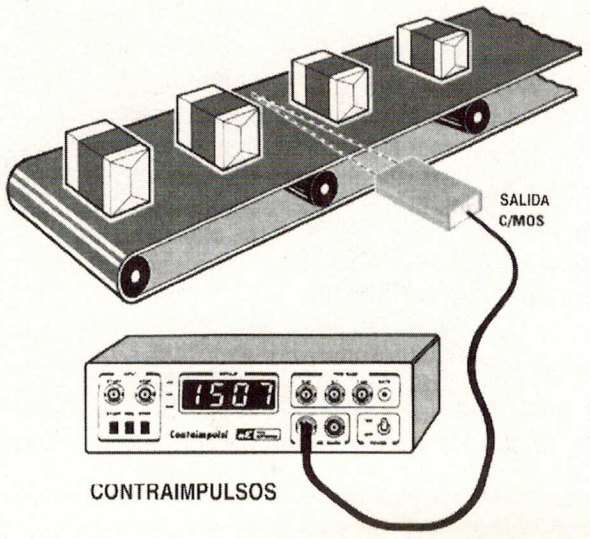


Fig.6 Esquema práctico de montaje del microswitch de rayosinfrarrojos. Si la clavija del cortocircuito J1 se coloca en A-B, el relé se activará cuando el objeto pase junto a los sensores y se desactivará una vez que haya pasado. Si se coloca en C-A el relé se activará con el paso del objeto y permanecerá activado hasta que vuelva a pasar. Las salidas M-B y M-C pueden utilizarse para medir los tiempos previa conexión a la entrada de un cuentaimpulsos o cuentatiempos como se ve en las figs.7-8.

Fig.7 Conectando las salidas M-B a la entrada de un cuentaimpulsos, como por ejemplo el LX.1188 presentado en el Nº133 de la revista, se puede contar el número de objetos que pasan por delante del sensor de infrarrojos.



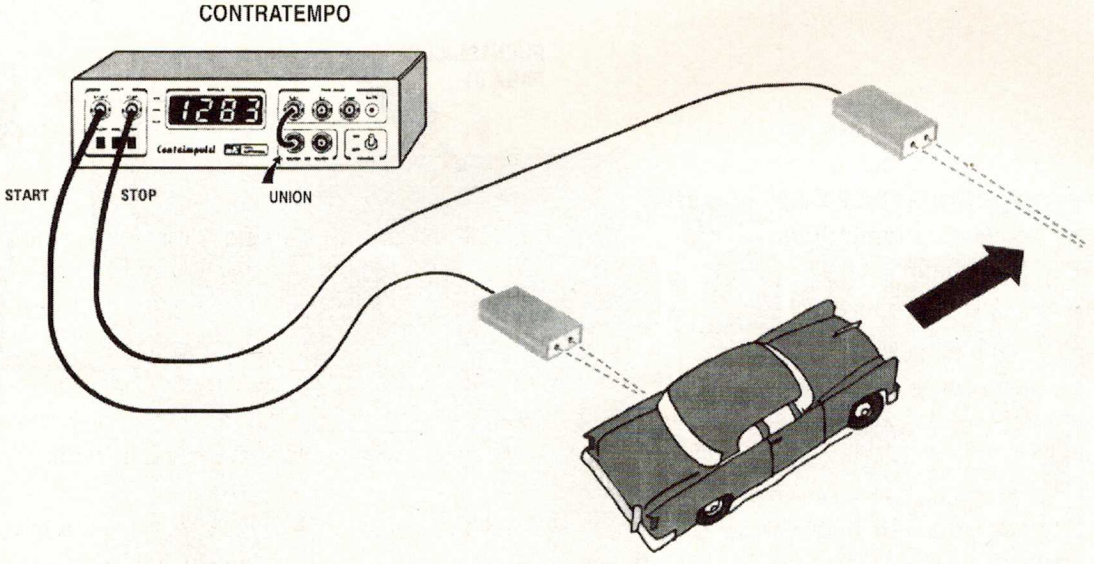


Fig.8 Aplicando dos microswitches en los bordes de un circuito de coches, se puede medir el tiempo, en centésimas y milésimas de segundo, que se tarda en recorrer media vuelta o una vuelta completa. Las salidas M-B de un sensor van conectadas a la entrada Start del cuentatiempos LX.1188 y las salidas M-B del segundo sensor a la entrada Stop del LX.1188.
Para usar el kit LX.1188 como cuentatiempos, es necesario que en su interior haya una Base de tiempos de cuarzo (LX.1189) tal y como se explica en el Nº133 de la revista.

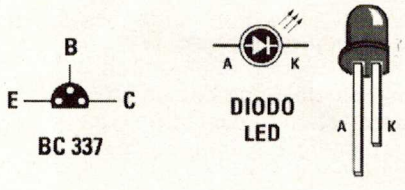


Fig.9 Al lado conexiones del transistor BC.337 vistas desde abajo, es decir, desde el lado por el que los tres terminales sobresalen. No hay que olvidar que el terminal más largo A del diodo led DL1 es el Ánodo y el más corto es el Cátodo (K).

1 de **IC3/A** saldrá una señal sinusoidal que llegará a una amplitud de unos **0,5 voltios pico/pico**.

Cuando pase un objeto junto a los dos diodos, la amplitud de la señal sinusoidal alcanzará un valor de unos **9 voltios pico/pico**.

Si el objeto pasa a una distancia de unos **40-50 cms.**, la amplitud de la señal estará entorno a **3-4 voltios pico/pico**.

La tensión de **0,5 voltios pico/pico** que se observará en **ausencia** de objetos está producida por la cercanía del diodo receptor del transmisor.

Para reducir esta tensión residual se podrían separar los dos diodos con una pantalla metálica.

Como se puede notar, si el objeto, no importa el material de que esté hecho, es de color **negro opaco**, la sensibilidad resultará menor respecto a un objeto de color **blanco lúcido**.

La señal sinusoidal que hay en la patilla de salida del operacional **IC3/A** se enviará, a través del condensador **C15** y la resistencia **R23**, al operacional **IC3/B** utilizado como etapa **rectificadora ideal.**

En el condensador **C18** habrá disponible una tensión **continua** igual al valor de la señal **alterna** aplicada en su entrada.

Esta tensión **continua** se aplica a la patilla **no inversora 3** del operacional **IC4/A**, cuya **patilla inversora 2** queda conectada al cursor del trimmer **R22**.

Este trimmer permite regular la **sensibilidad** del microswitch, pues girando su cursor hacia la entrada **no inversora** de **IC4/A** se obtendrá la **máxima** sensibilidad, mientras que girándolo hacia **R22** se obtendrá la **mínima** sensibilidad.

Como se habrá ya intuido, el operacional **IC4/A** es un **comparador** de umbral y para aquellos que todavía no sepan cómo funciona este circuito se explicará a continuación de forma breve.

Suponiendo que se gira el cursor del trimmer **R22** de modo que se aplique a la **patilla inversora 2** de **IC4/A** una tensión positiva de **4,5 voltios**, se darán estas dos únicas condiciones:

- hasta que en la patilla **no inversora 2** la tensión no sea inferior a **4,5 voltios**, en la patilla de **salida 1** de **IC4/A** habrá una tensión de **0 voltios**;

- cuando la tensión en el condensador **C18** supere en **pocos milivoltios** la tensión de referencia de **4,5 voltios**, en la patilla de **salida 1** habrá una tensión **positiva** igual a los **voltios** de alimentación.

Por tanto girando de un extremo al otro el cursor del trimmer **R22**, es posible regular la **sensibilidad** del microswitch.

Girando el cursor de este trimmer para que se aplique a la patilla inversora **2** una **tensión positiva** de **1 voltios**, en la salida del **comparador** habrá una tensión positiva de **9 voltios** sólo cuando la tensión rectificada por **IC3/B** cargue el condensador **C18** con una tensión **positiva** ligeramente **superior** a **1 voltio**.

Girando el cursor para que se aplique a la patilla inversora **2** una **tensión positiva** de **8 voltios**, en la salida del **comparador** habrá una tensión positiva de **9 voltios** sólo cuando la tensión rectificada por **IC3/B** cargue el condensador **C18** con una tensión **positiva** ligeramente **superior** a **8 voltios**.

La tensión positiva que aparece en la salida de **IC4/A** llega directamente a la toma de **salida B** (de esta salida se podrán obtener los impulsos que se han de conectar a un cuentatiempos externo, como por ejemplo el kit **LX.1188**) y al mismo tiempo a la patilla **11** del integrado **IC5**. Si la clavija de **cortocircuito** se coloca al conector **J1** en la posición **A-C**, el relé se **activará** en cuanto se acerque una mano al sensor

y permanecerá **activado** incluso cuando se aleje de éste. Para **desactivarlo** se deberá acercar de nuevo la mano al sensor.

Si la clavija de **cortocircuito** se coloca en el conector **J1** en la posición **A-C**, el relé se **activará** en cuanto se acerque una mano, pero se **desactivará** apenas se aleje.

El transistor **TR1** que hay en el circuito sirve para pilotar el relé cuando a su **B**ase llega la tensión positiva necesaria de polarización.

El diodo led **DL1** colocado en paralelo a la bobina del relé indicará, encendiéndose, cuando está **activado** el relé.

Para completar la descripción del circuito hay que precisar que el operacional **IC4/B** se utiliza para obtener en su salida una tensión de **6 voltios**, que servirá para alimentar las patillas **no inversoras** de los operacionales **IC2/A-IC2/B-IC2/C-IC3/A** como se puede ver en el esquema eléctrico de la fig.2.

Para alimentar este circuito se puede utilizar una tensión **estabilizada** que no sea menor de **9 voltios** o mayor de **14 voltios**.

El consumo con el relé **desactivado** es de unos **40 mA**, mientras que con el relé **activado** es de unos **100 mA**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Todos los componentes necesarios para realizar este microswitch de **rayos infrarrojos** irán montados en el circuito impreso de doble cara **LX.1338**.

Es aconsejable empezar el montaje por los **zócalos** ya que, al no estar todavía la vista cansada, se evitará cometer errores banales como por ejemplo olvidarse de soldar una patilla o bien cortocircuitar dos patillas cercanas con una gota de estaño.

Una vez terminada esta primera operación, se pasa a la segunda que consiste en instalar en las posiciones predeterminadas todas las **resistencias**, controlando el correspondiente valo óhmico a través del **código** de los **colores** que éstas tienen.

Tras las resistencias, se instalan todos los **diodos** de **silicio** con cuerpo de vidrio **DS1- DS2-DS3-DS4,** orientando el lado rodeado por una **franja negra** tal y como se muestra en el esquema práctico de la fig.6.

Junto al relé se coloca el **diodo** de silicio **DS5** con cuerpo de plástico, girando el lado rodeado por una **franja blanca** hacia el diodo led **DL1**.

A continuación se montan todos los **condensadores** cerámicos y de poliéster, y después los **electrolíticos** respetando la polaridad de sus terminales.

Junto a los dos diodos **DS1-DS2** se instala el trimmer **R22** y junto a las resistencias **R32-R33** el pequeño conector macho con tres terminales **J1** y el transistor **TR1,** girando hacia la derecha su parte **plana**.

Para completar el montaje se instala el **relé** y las dos **clemas** para la entrada de la tensión de alimentación y para la salida de los contactos del relé.

Se fija después en el mueble el diodo led **DL1** necesario para ver cuando esta **activado** el **relé**.

Se conectan directamente al circuito impreso los dos diodos infrarrojos **DTX** y **DRX**, o bien a una distancia **no** superior a **1 metro**, utilizando dos cables.

El diodo receptor **DRX BPW.41** se reconoce por tener una forma plana.

De los dos terminales que salen de éste, el terminal **A** resulta **más largo**, mientras que el terminal **K** es **más corto** (ver fig.10).

El diodo transmisor **DTX** se reconoce fácilmente porque además de tener la forma de un diodo led, es de color **oscuro**.
También en el caso de este diodo el terminal **A** es **más largo** que el terminal **K**.

Si se conectan estos dos diodos al circuito impreso con dos cables, se debe conectar a la **malla** de **pantalla** el **positivo** de la tensión de alimentación y, en el extremo contrario, los dos diodos como se indica a continuación:

Diodo receptor DRX
terminal **A** al hilo **central** del cable
terminal **K** a la **malla** de **pantalla**

Diodo transmisor DTX
terminal **K** al hilo **central** del cable
terminal **A** a la **malla** de **pantalla**
Si se invierte uno solo de los dos terminales el circuito **no** podrá funcionar nunca.

Los dos diodos se mantienen **distanciados** unos **3 centímetros** y vueltos hacia los objetos o personas de paso. Si se quiere evitar que la señal de rayos infrarrojos emitida por el diodo **transmisor** pueda ser indirectamente captada por el diodo **receptor**, se pueden fijar ambos al interior de un corto tubo de plástico o de metal.

Una vez finalizado el montaje se insertan en los respectivos zócalos todos los integrados, girando la muesca de referencia en forma de **U** hacia la derecha (ver fig.6).

PRUEBA del PROYECTO

Terminado el montaje, para probar el proyecto es suficiente con rotar el cursor del trimmer **R22** a la mitad y después hacer pasar por delante de los dos diodos cualquier objeto o una mano.

Si se ha colocado el enchufe del cortocircuito a los dos terminales **A-C** del conector **J1**, el relé se activará con el paso del objeto y se desactivaráa inmediatamente después.

Si se ha colocado el enchufe del cortocircuito a los dos terminales **A-C** del conector **J1**, el relé

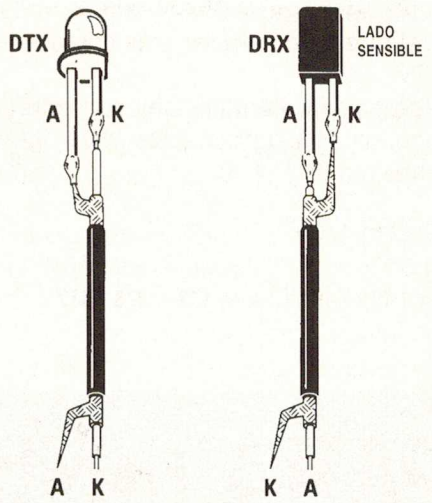


Fig.10 Si se conectan los dos diodos al circuito impreso mediante dos cables coaxiales, se deberá soldar el terminal K del diodo transmisor DTX al cable central y el terminal A a la malla de pantalla. Para el diodo receptor DRX, el terminal K va soldado a la malla de pantalla, mientras que el terminal A va soldado al cable central.

se encenderá con el paso del objeto y se quedará siempre activado Para poderlo desactivar se debe pasar nuevamente el objeto por delante de los diodos.

Si queremos resaltar el paso de un objeto a una distancia de **30-40 cm,** debemos girar el cursor del trimmer **R22** hasta situarlo en la **máxima** sensibilidad, teniendo presente en ese caso que los objetos de **color oscuro** son detectados a **menor** distancia respecto a los objetos de **color claro** o a las superficies **reflectantes**.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX.1338: Todos los componentes para realizar el kit (ver fig.6) incluido el circuito impreso, integrados, relé, diodos de infrarrojos, resistencias, condensadores, etc... **SIN INCLUIR** el mueble
. . . . . **6.320 ptas.**

CC.1338: Circuito impreso . . . . . **2.290 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.