

AÑO XV Nº159

NUEVA

AÑO XV Nº ~~158~~
575 ptas 159

Electrónica

PRESCALER de 100 MHZ
para FRECUENCIMETRO

TRES TEMPORIZADORES
VERSATILES



¿SON PELIGROSOS los campos
ELECTROMAGNETICOS?



rte

DIRECCIÓN

Calle Arganda, 18
bajo

(posterior)

Teléf: (91) 517 11 76

Fax: (91) 517 38 84

MADRID 28005

DIRECTOR EDITORIAL:

Eugenio Páez Martín

DISTRIBUCION:

Coedis, S.A.

Teléf.: (93) 680 03 60

MOLINS DE REI

(Barcelona)

Edición en Venezuela:

Gias Tecnológicas Batallán

3ra.calle de CAMPO ALEGRE,

QTA. de los Caritos, nº 8 - A

Chacao, CARACAS (Venezuela)

Teléf. 35 21 03 - 35 22 35

Representante para Argentina, Chile,

Uruguay y Paraguay:

Cía. Española de Ediciones, S.A.

Calle Cerrito, 520

1010 BUENOS AIRES (Argentina)

Teléf. 35 21 03 - 35 22 35

Traducción en Lengua

española de la revista

"Nuova Elettronica", Italia.

DIRECTOR GENERAL

Montuschi Giuseppe

Fotocomposición:

Paloma López Durán

DEPOSITO LEGAL:

M-18437-1983

Nº 159 - SEPTIEMBRE - 1997

575 pts. (Incluido I.V.A.)

Canarias, Ceuta y Melilla

575 pts. (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO

TRES TEMPORIZADORES VERSATILES

Si ninguno de los temporizadores o timers que habéis probado no os han satisfecho porque sus tiempos resultan muy limitados o bien porque no son precisos, probad a realizar uno de estos proyectos y vuestras exigencias de tiempos y de precisión serán así satisfechas.
(LX 1303-1304-1305) pag. 4

PRESCALER DE 100 MHz PARA FRECUENCI METROS

Si se dispone de un Frecuencímetro Digital de BF que permita leer una frecuencia máxima de 1 MHz o bien del interface KM1.30 que lee una frecuencia máxima de 36 KHz y se desea ampliar su capacidad para así leer frecuencias de hasta un máximo de 100 MHz, no hay más que construir este sensible y válido Prescaler.
(LX 1297) pag.24

¿SON PELIGROSOS LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS?

A menudo se lee en los periódicos o se escucha en la TV que los campos electromagnéticos alteran las funciones de nuestras células provocando tumores. Bajo esta acusación están muchos electrodomésticos, todos los enlaces de radio TV, las líneas eléctricas de alta tensión, etc..., pero pocos explican cómo se puede uno defender. En este artículo os presentamos un instrumento que señala todas las fuentes de electromagnetismo verdaderamente peligrosas.
(LX 1310) pag.34

NOTICIAS..... pag.51

ARTICULOS TEORICOS..... pag.54

CATALOGO GENERAL DE PRECIOS..... pag.55

OFERTAS AL MERCADO PROFESIONAL..... pag.71

DISTRIBUIDORES DE NUESTROS KITS..... pag.77

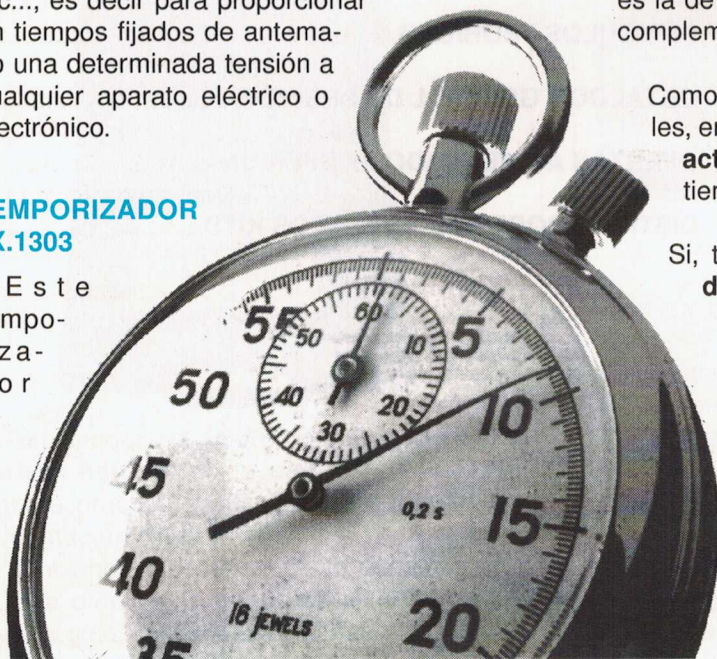
TRES TEMPORIZADORES VERSATILES

Si ninguno de los temporizadores o timers que habéis probado no os han satisfecho porque sus tiempos resultan muy limitados o bien porque no son precisos, probad a realizar uno de estos proyectos y vuestras exigencias de tiempos y de precisión serán así satisfechas.

Estos tres versátiles temporizadores podrán ser utilizados para encender las luces de la escalera, para hacer funcionar la alarma anti-robo, para encender intermitentemente anuncios publicitarios, para conectar alternativamente dos cámaras de televisión a un solo monitor, para alimentar motores eléctricos, etc..., es decir para proporcionar en tiempos fijados de antemano una determinada tensión a cualquier aparato eléctrico o electrónico.

TEMPORIZADOR LX.1303

Este temporizador



LX 1303
LX 1304
LX 1305

(ver fig.1) que utiliza sólo **3 integrados** puede ser programado para unos tiempos que, partiendo de pocos **segundos**, pueden alcanzar muchos **minutos** moviendo sólo una pequeña **clavija** en el conector **J1**.

El **trimmerR6**, que puede también sustituirse por un **potenciómetro**, sirve para **ajustar** con gran precisión los tiempos que deseamos obtener.

La ventaja que presenta este temporizador es la de tener, respecto a otros, dos funciones complementarias.

Como en todos los temporizadores normales, en cuanto se pulsa el botón **P1**, el relé se **activa** y queda **activado** para todo el tiempo prefijado.

Si, transcurridos **5 segundos**, apretamos **dos veces** consecutivas el botón **P1** el relé se **desactivará**.

Muchos se preguntarán en este momento en qué tipo de aplicación puede utilizarse este temporizador y para haceroslo entender he aquí un ejemplo.

En las **escaleras** de los bloques de viviendas de **3-4** o más **pisos** para encender las **luces** hay siempre un

temporizador mecánico regulado de tal modo que permite a quien vive en el **último** piso subir tranquilamente todos los peldaños.

Obviamente en el caso de quien vive en el **1º piso** las luces quedarán **encendidas** durante **muchos minutos** inútilmente.

Multiplicando la corriente absorbida para **nada** por **365 días** al año, enseguida uno llega a la conclusión de cuántas **pesetas** se podrían ahorrar si se pudieran apagar las luces cuando no hicieran más falta.

Si quien vive en los pisos inferiores, tras haber abierto la puerta de su propia vivienda, apretara **2 veces** consecutivas el botón **P1**, enseguida las luces de las escaleras se **apagarían**.

También la función de **alargar** el tiempo prefijado no es para menospreciarse, ya que hay siempre ciertas condiciones en las que resulta indispensable.

Por ejemplo cuando uno se para en el descansillo a charlar con un vecino, si no tuviera la posibilidad de **alargar** el tiempo, se quedarían **a oscuras**.

En este caso bastaría con apretar **una** única vez el **botón** y el contador comenzará otra vez de **0**.

El esquema que permite llevar a cabo esta doble función viene referido en la fig. 1.

Cada vez que apretamos el botón **P1** aplicamos un **nivel lógico 1**, es decir **12 voltios positivos**, en la entrada de las dos **puertas NOR IC1/A-IC1/B** unidas como **trigger** de **Schmitt**.

El condensador electrolítico **C3** situado tras el diodo **DS1** sirve para eliminar todos los **impulsos espurios** generados por los contactos del botón **P1**.

El **nivel lógico 1** que hay en la patilla de salida **4** de **IC1/B**, entrando en la **patilla 12** de **IC2**, lleva a **nivel lógico 0** todas las patillas de salida:

El mismo **nivel lógico 1** que aparece en la patilla **12** de **IC2** alcanza también la patilla **8** del flip/flop **Set-Reset IC3/B** y, de este modo, su patilla de salida **13**, que previamente se encontraba a **nivel lógico 0**, cambia de estado pasando a **nivel lógico 1**.

Debido a que a la patilla **13** de **IC3/B** está conectada la Base del transistor **TR1** éste se llevará a conducción **activando** el relé conectado a su Colector.

Mirando el esquema eléctrico es posible advertir que este **nivel lógico 1** es aplicado también a la patilla **8** del **Nor (IC1/C)** y a la patilla **3(CK)** del flip/flop tipo **D (IC3/A)**.

- Cuando el **nivel lógico 1** entra en la patilla **8** de los dos **Nor IC1/C-IC1/D** instantáneamente cambia su patilla de salida **11** a **nivel lógico 1**, después tras **5 segundos** (tiempo determinado por **C7**) lo cambia a **nivel lógico 0**.

- La patilla **3CK** del flip/flop tipo **D IC3/A** se diferencia del flip/flop **Set-Reset** que hemos llamado **IC3/B** por los siguientes motivos:

1º - Cuando a la **patilla 3(CK)** de **IC3/A** llega un **flanco de subida**, es decir pasa de **nivel lógico 0 a 1**, automáticamente este flip/flop transfiere a la patilla de salida **1** el nivel lógico que haya en la patilla de entrada **5(D)**. Si a la patilla **3(CK)** llega un flanco de descenso, es decir pasa de **nivel lógico 1 a 0**, el nivel lógico que haya en la salida de **IC3/A** no cambia.

2º - Por tanto en cuanto se pulsa **P1** y a la patilla **3(CK)** llega un **flanco de subida**, ya que en su patilla de entrada **5D** hay un **nivel lógico 0**, el flip/flop automáticamente lo transfiere a la patilla de salida **1**. Cuando dejamos el botón **P1**, puesto que a la patilla **3(CK)** llega un **flanco descendente**, su patilla de salida **1** queda a **nivel lógico 0**.

3º - Si después de **5 segundos** apretamos por segunda vez el botón **P1**, el oscilador **monoestable IC1/C-IC1/D** pasará a proveer a la patilla **5(D)** un **nivel lógico 0**, por tanto en la **patilla de salida 1** quedará siempre un **nivel lógico 0** y serán nuevamente reseteados, es decir, mantenidas a **nivel lógico 0** todas las patillas de salida

de **IC2**; será así alargado el tiempo de activación del relé.

4º - Si transcurridos **5 segundos**, apretamos **dos veces** consecutivas el botón **P1**, el **monoestable IC1/C-IC1/D** enviará a la patilla **5(D)** un **nivel lógico 1** que rápidamente el flip/flop **IC3/A** transferirá a su patilla de salida **1**. Cuando en esta patilla haya un **nivel lógico 1**, el diodo **DS4** lo transferirá a la patilla **10 (Reset)** del flip/flop **IC3/B** que, reseteandose, hará desactivar el relé.

Dicho esto, ahora se explicará cómo se deben preparar los **tiempos** de activación del relé.

Como notaréis, a las patillas **9-10** del **oscilador/divisor IC2**, un C/Mos **CD.4060**, queda conectado un **trimmer** (ver **R6**) y una **capacidad** (ver **C5**).

Conociendo el valor de **R6+R7** y de **C5** podremos calcular el **tiempo base** en **segundos** utilizando esta simple fórmula:

$$\text{segundos} = (R6 + R7) \times C5 \times 0,0022$$

Nota= Los valores de las resistencias **R6-R7** deben estar expresadas en **kiloohmios** y el del condensador **C5** en **microfaradios**.

Sabiendo que el valor de la **R7** resulta de **4,7 kiloohmios** y admitiendo que el **trimmer R6** quede girado sobre un valor de **40 kiloohmios** y que **C5** tenga un valor de **1 microfaradio**, obtendremos un **tiempo base** de:

$$(4,7 * 40) \times 1 \times 0,0022 = 0,09834 \text{ segundos}$$

Ahora es necesario tener presente que el **tiempo** generado por el etapa osciladora llevará a **nivel lógico 1** las patillas de salida de

| | | |
|------------|---------------|------------|
| patilla 7 | multiplicador |8 |
| patilla 5 | multiplicador |16 |
| patilla 4 | multiplicador |32 |
| patilla 6 | multiplicador |64 |
| patilla 14 | multiplicador |128 |
| patilla 13 | multiplicador |256 |
| patilla 15 | multiplicador |512 |
| patilla 1 | multiplicador |2.048 |
| patilla 2 | multiplicador |4.096 |
| patilla 3 | multiplicador |8.192 |

IC2 por el factor de **multiplicación** que se muestra en la **Tabla N.1**.

Por tanto disponiendo de una etapa osciladora que genere un impulso de **0,09834 segundos**, en las patillas de salida encontraremos un **nivel lógico 1** tras estos tiempos exactos:

| | | | |
|-----------------------|---|-------|---------------------------------|
| <u>0,09834 x 8</u> | = | ..... | <u>0,78 sec. (patilla 7)</u> |
| <u>0,09834 x 16</u> | = | ..... | <u>1,57 sec. (patilla 5)</u> |
| <u>0,09834 x 32</u> | = | ..... | <u>3,14 sec. (patilla 4)</u> |
| <u>0,09834 x 64</u> | = | ..... | <u>6,29 sec. (patilla 6)</u> |
| <u>0,09834 x 128</u> | = | ..... | <u>12,58 sec. (patilla 14)</u> |
| <u>0,09834 x 256</u> | = | ..... | <u>25,17 sec. (patilla 13)</u> |
| <u>0,09834 x 512</u> | = | ..... | <u>50,35 sec. (patilla 15)</u> |
| <u>0,09834 x 2048</u> | = | ..... | <u>201,40 sec. (patilla 1)</u> |
| <u>0,09834 x 4096</u> | = | ..... | <u>402,80 sec. (patilla 2)</u> |
| <u>0,09834 x 8192</u> | = | ..... | <u>805,60 sec. (patilla 3)</u> |

Si conectamos el diodo **DS2** a través de la clavija **J1** a la patilla **15** de **IC2**, el relé se **desactivará** pasados **50,35 segundos** y si lo conectásemos a la patilla **2** se **desactivaría** pasados **402,80 segundos**, mientras que si lo conectásemos a la patilla **3** se **desactivaría** pasados **805,60 segundos**.

Cuando en la patilla preseleccionada aparece un **nivel lógico 1**, éste pasando a través del diodo **DS2** alcanzará la patilla **10** de **Reset** del flip/flop **IC3/B** y, así, su patilla de salida **13** pasará a un **nivel lógico 0** desapareciendo instantáneamente la tensión positiva de la Base del transistor **TR1** y en estas condiciones el relé se **desactivará**.

Aunque todo el mundo sabe que para convertir los **segundos** en **minutos** hay que dividir entre **60**, mucha gente no considera los **decimales** como **centésimas**.

Si por ejemplo quisiéramos conocer a cuántos minutos corresponden **805,60 segundos**, podríamos dividir este número entre **60** y obtendríamos:

$$805,60 : 60 = 13,42 \text{ minutos}$$

El **decimal 42** no corresponde a **42 segundos**, sino a **centésimas de minuto**.

Para conocer los **segundos** exactos deberíamos **dividir** el número **42** entre **100** y

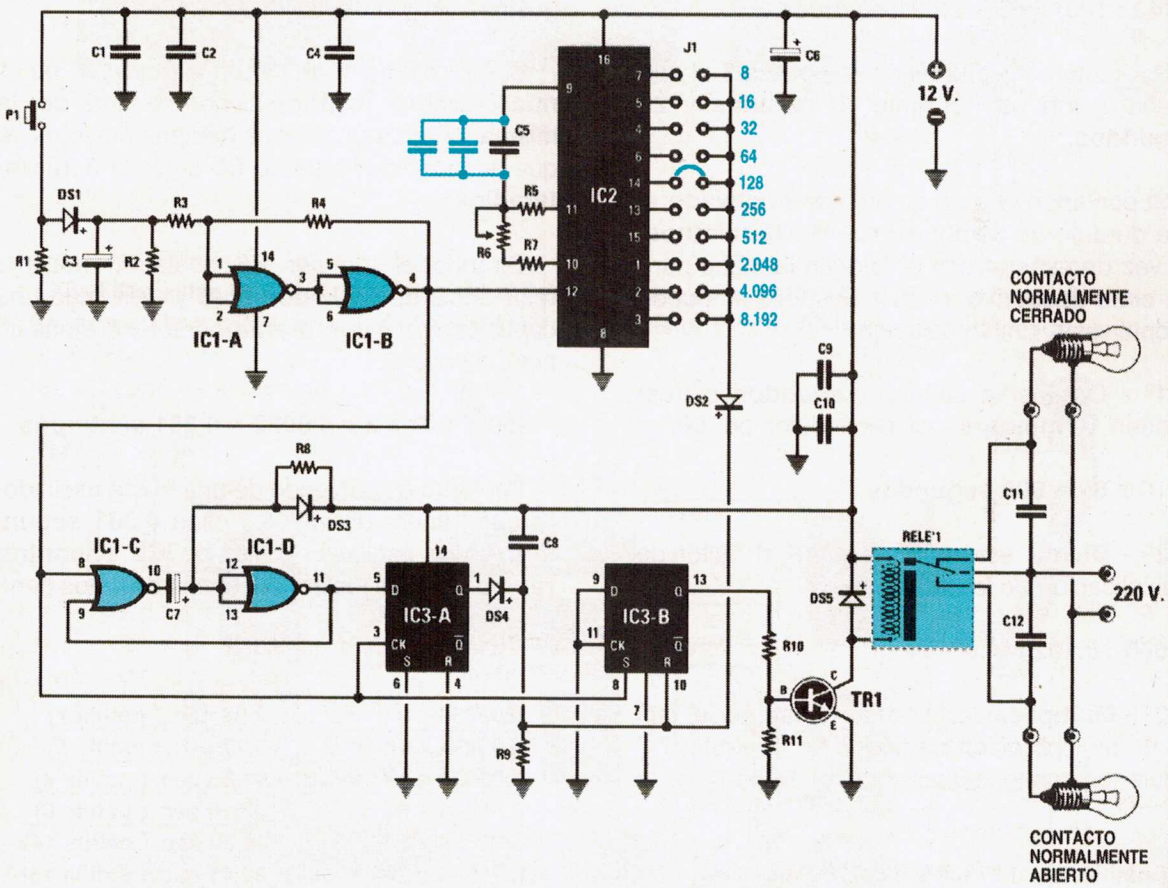


Fig.1 Esquema eléctrico del Temporizador para Luces de Escalera. Moviendo la clavija J1 a las diversas salidas del integrado IC2 es posible variar los tiempos de activación del relé desde pocas decenas de segundo hasta diversas horas. Para aumentar los tiempos es suficiente con conectar en paralelo al condensador C5 de los otros condensadores para aumentar la capacidad total. Regulando el cursor del trimmer R6 se obtienen tiempos de activación precisos.

LISTA DE COMPONENTES LX 1303

R1 = 5.600 ohm 1/4 wat
 R2 = 2.700 ohm 1/4 wat
 R3 = 4.700 ohm 1/4 wat
 R4 = 47.000 ohm 1/4 wat
 R5 = 470.000 ohm 114 wat
 R6 = 50.000 ohm trimmer
 R7 = 4.700 ohm 1/4 wat
 R8 = 120.000 ohm 1/4 wat
 R9 = 12.000 ohm 1/4 wat
 R10 = 12.000 ohm 114 wat
 R11 = 22.000 ohm 1/4 wat
 C1 = 100.000 pF poliester

C2 = 100.000 pF poliester
 C3 = 10 mF electrolítico
 C4 = 100.000 pF poliester
 C5 = 1 mF poliester
 C6 = 470 mF electrolítico
 C7 = 47 mF electrolítico
 C8 = 100.000 pF poliester
 C9 = 100.000 pF poliester
 C10 = 100.000 pF poliester
 C11 = 10.000 pF pol. 630 volt
 C12 = 10.000 pF pol. 630 volt
 DS1 = diodo silicio 1N.4150

DS2 = diodo silicio 1N.4150
 DS3 = diodo silicio 1N.4150
 DS4 = diodo silicio 1N.4150
 DS5 = diodo silicio 1N.4007
 TR1 = NPN tipo BC.547
 IC1 = integrado C-Mos 4001
 IC2 = integrado C-Mos 4060
 IC3 = integrado C-Mos 4013
 J1 = puente
 P1 = pulsador
 Relè = 12 V. 1sc

después multiplicarlo entre **60**, como se muestra a continuación:

$$(42 : 100) \times 60 = 25,2 \text{ segundos.}$$

Por tanto conectándonos a la patilla **3** el relé quedará **activado** durante **13 minutos y 25 segundos**.

Suponiendo que se quiere dejar **activado** el relé durante un tiempo exacto de **10 minutos**, en vez de esperar con el reloj en la mano para ver si se **desactiva** antes o después se puede adoptar esta simple solución:

1º - Calcular a cuántos **segundos** corresponden **10 minutos** multiplicándolos por **60**:

$$10 \times 60 = 600 \text{ segundos}$$

2º - **Dividir** este número entre el factor de multiplicación de la patilla **3**:

$$600 : 8.192 = 0,07324$$

3º - **Multiplicar** este tiempo **base** por el factor de multiplicación partiendo de la **patilla 7** y siguiendo con los sucesivos (ver **Tabla N.1**).

| | |
|----------------|--|
| (patilla 7) | $0,07324 \times 8 = 0,58 \text{ segundos}$ |
| (patilla 5) | $0,07324 \times 16 = 1,17 \text{ segundos}$ |
| (patilla 4) | $0,07324 \times 32 = 2,34 \text{ segundos}$ |
| (patilla 6) | $0,07324 \times 64 = 4,67 \text{ segundos}$ |
| (patilla 14) | $0,07324 \times 128 = 9,37 \text{ segundos}$ |

Por consiguiente si se conectara el diodo **DS2** provisionalmente a la patilla **14**, el relé se deberá desactivar después de unos **9 segundos**.

Si el relé quedase **activado** durante **12 segundos** o bien durante **7 segundos**, se deberá volver a tocar el cursor del trimmer **R6** hasta que se obtenga un tiempo próximo a **9 segundos**.

Si ahora se conectase el diodo **DS2** a la patilla **3** sabríamos ya que el relé quedará activado durante:

$$0,07324 \times 8.192 = 599,9 \text{ segundos}$$

que corresponden a **10 minutos** con un error mínimo.

Las ventajas que presenta este **temporizador** son múltiples, de hecho basta girar el cursor del trimmer **R6** para poder variar a nuestro gusto el tiempo de activación del relé.

Si en paralelo al condensador **C5** de **1 microfaradio** insertamos otros dos de la misma, obtendremos unos tiempos mayores ya que la capacidad total de **C5** será de **3 microfaradios**.

Girando el trimmer **R6** hasta su máxima resistencia de **50 kiloohmios** y utilizando una capacidad de **3 microfaradios** obtendremos un tiempo base de:

$$(50 + 4,7) \times 3 \times 0,0022 = 0,361 \text{ segundos}$$

Por tanto disponiendo de una etapa osciladora que genere un impulso cada **0,361 segundos**, en las patillas de salida de **IC2** encontraremos un nivel lógico 1 después de estos tiempos **exactos**:

| | |
|---|---------------------------------------|
| $0,09834 \times 8 = \dots\dots\dots$ | $2,88 \text{ sec. (patilla 7)}$ |
| $0,09834 \times 16 = \dots\dots\dots$ | $5,77 \text{ sec. (patilla 5)}$ |
| $0,09834 \times 32 = \dots\dots\dots$ | $11,55 \text{ sec. (patilla 4)}$ |
| $0,09834 \times 64 = \dots\dots\dots$ | $23,10 \text{ sec. (patilla 6)}$ |
| $0,09834 \times 128 = \dots\dots\dots$ | $46,20 \text{ sec. (patilla 14)}$ |
| $0,09834 \times 256 = \dots\dots\dots$ | $92,41 \text{ sec. (patilla 13)}$ |
| $0,09834 \times 512 = \dots\dots\dots$ | $184,83 \text{ sec. (patilla 15)}$ |
| $0,09834 \times 2048 = \dots\dots\dots$ | $739,32 \text{ sec. (patilla 1)}$ |
| $0,09834 \times 4096 = \dots\dots\dots$ | $478,65 \text{ sec. (patilla 2)}$ |
| $0,09834 \times 8192 = \dots\dots\dots$ | $2.957,31 \text{ sec. (patilla 3)}$ |

Como ya se ha explicado, si se desea conocer a cuántos **minutos y segundos** corresponden **2.957,31 segundos** basta ejecutar estas dos sencillas operaciones:

$$2.957,31 : 60 = 49,28 \text{ minutos}$$
$$(28 : 100) \times 60 = 16,8 \text{ segundos}$$

Por consiguiente el relé quedará activado durante un **tiempo de 49 minutos y alrededor de 16 segundos**.

Si se deseara **aumentar** todavía más estos tiempos, se deberá sustituir el condensador poliéster **C5** de **1 microfaradio** por un condensador electrolítico de **10 microfaradios**, colocando el terminal **positivo** hacia la patilla **9** de **IC2**.

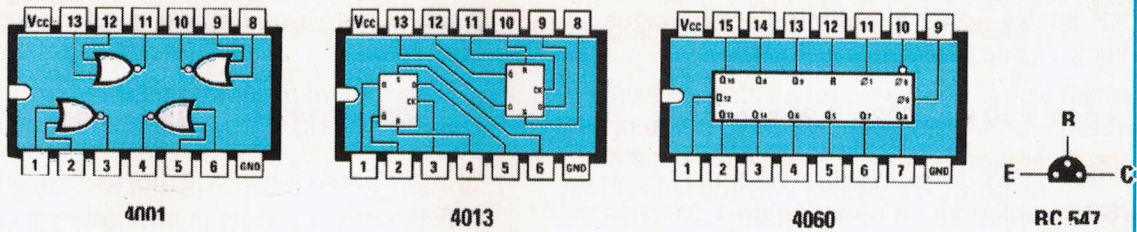


Fig.2 Conexiones de los tres integrados C/Mos vistas desde arriba (se nota la muesca de referencia en forma de U en el lado izquierdo) y del transistor BC.547 vistas en cambio desde abajo.

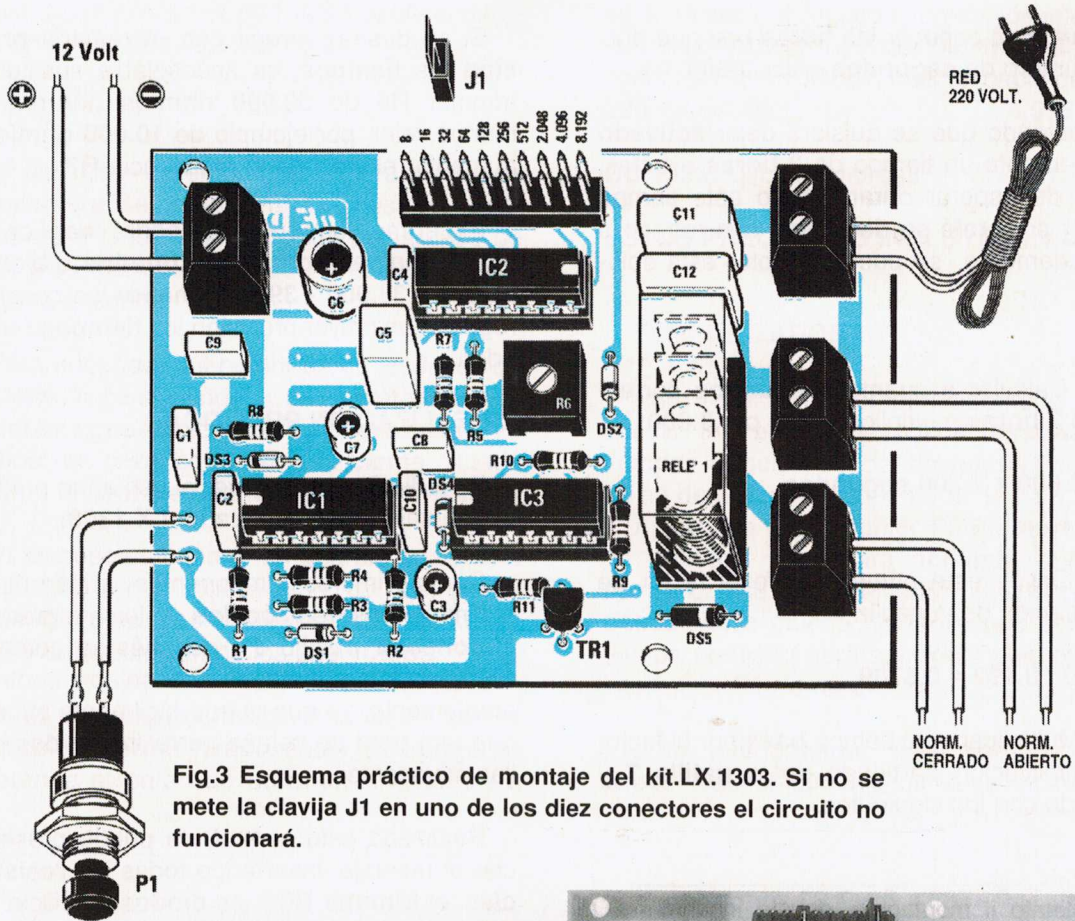
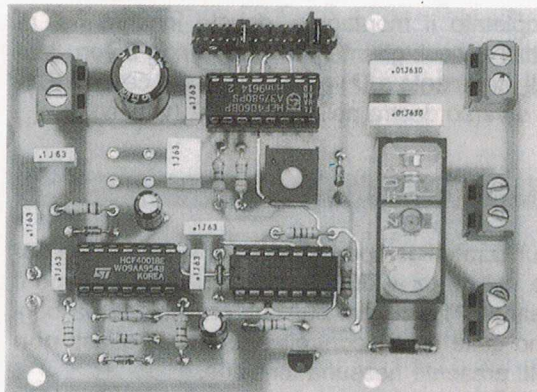


Fig.3 Esquema práctico de montaje del kit.LX.1303. Si no se mete la clavija J1 en uno de los diez conectores el circuito no funcionará.

Fig.4 He aquí cómo se presenta con el montaje terminado del temporizador LX.1303. La foto resulta notablemente reducida, de hecho las dimensiones reales del circuito son las que se ven en la fig. 3.



Con esta **capacidad** y con un valor de **R6 + R7** iguales a **54,7 kilohmios** obtendremos un tiempo base de:

$$54,7 \times 10 \times 0,0022 = 1,20 \text{ segundos}$$

Por tanto de las patillas **1-2-3** del integrado **IC2** se obtendrá un **nivel lógico 1** después de estos tiempos:

$$1,20 \times 2048 = 2.457 \text{ seg. equivalente a } 40 \text{ min.}$$

$$1,20 \times 4096 = 4.915 \text{ seg. equivalente a } 1 \text{ h. } 21 \text{ min.}$$

$$1,20 \times 8192 = 9.830 \text{ seg. equivalente a } 2 \text{ h. } 43 \text{ min.}$$

Nota= Para conocer las **horas** hay que dividir el número de **segundos** entre **3.600**.

Suponiendo que se quisiera dejar **activado** el relé durante un tiempo de **2 horas** exactas, en vez de esperar durante todo este tiempo para ver si el **relé** se **desactiva** con retraso o anticipadamente se puede adoptar esta solución:

1º - Calcular a cuántos **segundos** corresponden **2 horas** multiplicándolas por **3.600**:

$$2 \times 3.600 = 7.200 \text{ segundos}$$

2º - Dividir este número entre el factor de multiplicación de la patilla **3**:

$$7.200 : 8.192 = 0,8789$$

3º - Multiplicar este tiempo **base** por el factor de multiplicación partiendo de la **patilla 7** y siguiendo con los siguientes:

$$(\text{patilla } 7) \ 0,8789 \times 8 = 7,03 \text{ segundos}$$

$$(\text{patilla } 5) \ 0,8789 \times 16 = 14,06 \text{ segundos}$$

$$(\text{patilla } 4) \ 0,8789 \times 32 = 28,12 \text{ segundos}$$

Entonces si unimos provisionalmente el diodo **DS2** a la patilla **5**, el relé se deberá desactivar tras unos **14 segundos**.

Si el relé quedase **activado** durante **16 segundos** o bien durante **10** habría que retocar el cursor del trimmer **R6** hasta que se logre un tiempo de **14 segundos**.

Si ahora uniéramos el diodo **DS2** a la patilla **3** sabríamos ya que el relé quedaría **activado** durante.

$$0,8789 \times 8.192 = 7.199 \text{ segundos}$$

que corresponden a **2 horas** con un **error** mínimo.

Nota = Se ha de tener presente que los **condensadores electrolíticos** tienen una **tolerancia** de alrededor del **40%**, por lo cual los **tiempos** que se calculen con la fórmula no podrán nunca coincidir.

Si se desea corregir con extremada **precisión** los **tiempos**, es aconsejable sustituir el trimmer **R6** de **50.000 ohmios** por uno de menor valor, por ejemplo de **10.000 ohmios** y aumentar el valor de la resistencia **R7**.

Experimentalmente se podrá verificar si usando un valor de **10.000 ohmios** o bien de **22.000 - 33.000 - 39.000 ohmios** se consigue regular con mayor precisión los **tiempos** requeridos.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

En la fig.3 se puede ver el esquema práctico de montaje del temporizador **LX.1303**.

Como primeros componentes se insertan en el circuito los tres **zócalos** de los integrados y el **conector** macho **J1**, después se completa soldando sus patillas; es aconsejable controlar atentamente, ya que puede fácilmente suceder que una gota de estaño cortocircuite dos patillas adyacentes.

Realizado este control, se puede proseguir con el montaje, insertando todas las **resistencias**, el **trimmer R6** y los **diodos** de silicio.

Cuando se monten estos diodos se debe girar la **franja** de referencia como se muestra en el dibujo del esquema práctico de la fig.3.

Por tanto, se gira la franja **negra** de **DS1** hacia la derecha, la de **DS2** hacia abajo, la de **DS3** hacia la izquierda, la de **DS4** (junto a **IC3**) hacia arriba y la franja **blanca** de **DS5** hacia la derecha.

Siguiendo con el montaje, se montan todos los condensadores de **poliéster** y los **electrolí-**

tics respetando la polaridad +/- de sus terminales.

En la parte inferior del circuito se inserta el transistor **TR1** girando la parte **plana** hacia **IC3**.

Por último se monta el **relé** y todas las **clemas** de **2 polos** que servirán para los **12 voltios** de alimentación y los **220 voltios** de tensión.

Acabado el montaje, se insertan en sus correspondientes zócalos los integrados, dirigiendo su muesca de referencia en **U** hacia la izquierda en el caso de **IC1-IC3** y hacia la derecha en el caso de **IC2** (ver fig.2).

ULTIMAS NOTAS UTILES

Si se utiliza el temporizador para las **luces de escalera**, se ha de conectar a los dos terminales de **P1**, los cables de los pulsadores de cada piso, controlando que en estos no haya ninguna tensión.

Para encender las bombillas de las luces de escalera, o para alimentar un aparato eléctrico cualquiera que funcione con una tensión de **220 voltios**, se debe conectar a la **clema** situada arriba a la derecha una tensión de **220 voltios**.

Si se desea alimentar un aparato cualquiera que funcione con baja tensión, por ejemplo **6-12-24-48 voltios**, será suficiente con unirlo a la **clema** en sustitución de los **220 voltios**.

Si se conectan bombillas a la clema con la inscripción **norm.cerrado** éstas se **apagaran** apretando el botón de **start** y se **volverán a**

encender transcurrido el tiempo que se haya programado.

Si se conectan a un clema con la inscripción **norm.abierto** las bombillas se **encenderán** apretando el botón de **start** y se **apagarán** una vez transcurrido el tiempo programado.

El trimmer **R6** puede también sustituirse por un **potenciómetro externo** de **47.000 ohmios**.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX.1303: Todos los componentes visibles en la fig.3, es decir el circuito impreso, los integrados con sus respectivos zócalos, relé, transistor, conector J1, los diodos, más un cable de red de 220 voltios, etc **4.635 ptas.**

CC 1303: Circuito impreso **2.015 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

TEMPORIZADOR LX.1304

Para realizar un temporizador que permita activar un **relé** desde pocos **minutos** hasta tiempos larguísimos de **horas-días-semanas** se ha de utilizar el esquema de la fig.8.

Apretando el interruptor **P2** de **start**, el **relé** se **activará** y quedará **activado** durante el tiempo que se haya prefijado, mientras que para **desactivarlo** mucho antes de que alcance el tiempo prefijado será suficiente con apretar el interruptor **P1** de **reset**.

Este temporizador para tiempos **largos** puede resultar también útil para incubadoras,

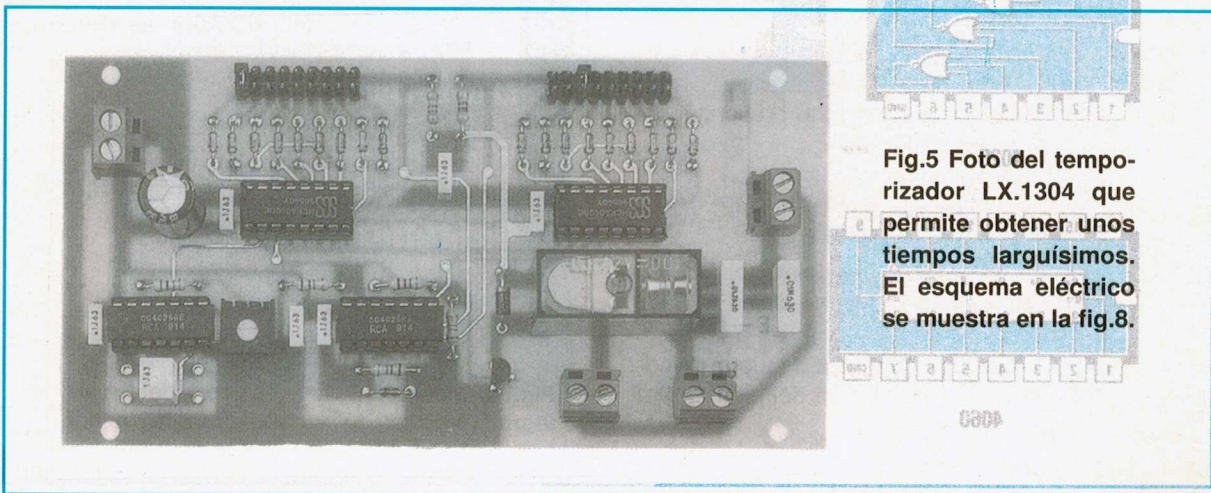


Fig.5 Foto del temporizador LX.1304 que permite obtener unos tiempos larguísimos. El esquema eléctrico se muestra en la fig.8.

habitaciones de desecado y para muchas otras aplicaciones.

Iniciamos la descripción del interruptor **P2** de start.

Cada vez que se aprieta se cortocircuita a **masa** la tensión **positiva** que haya en las entradas del Nor con la sigla **IC3/A** y ya que éste desarrolla la función de **inverter**, en la salida encontraremos un **nivel lógico 1** que entrará en las dos patillas **12-13** del segundo Nor con la sigla **IC3/C** que, junto con el tercer Nor **IC3/B**, realiza la función de flip/flop tipo **Set-Reset**.

Situando en un **nivel lógico 1** las patillas **12-13** de **IC3/C** incluso un solo instante, en la patilla de salida **6** del Nor **IC3/B** encontraremos un **nivel lógico 1** y puesto que a esta patilla se aplica la Base del transistor **TR2**, éste se llevará a conducción **activando** el relé conectado a su Colector.

Si tras haber pulsado el interruptor de **start P2** se pulsa el interruptor **P1** de **reset**, instantáneamente en la patilla de salida **6** del Nor **IC3/B** se obtendrá un **nivel lógico 0** que, retirando la tensión de polarización de la Base del transistor **TR2**, hará que se **desactive** el relé.

Llegados a este punto hemos de explicar cómo se consigue obtener los tiempos **largos**, de los cuales se ha hablado, a través de los dos integrados **IC1-IC2**.

Como se puede observar, a las patillas **9-10** de la etapa **osciladora** de **IC1**, un C/Mos **CD.4060**, queda conectado el condensador **C2** con el **trimmer R3** y la resistencia **R4** en serie.

Conociendo el valor de estos tres componentes se puede calcular el **tiempo base** utilizando esta sencilla fórmula:

$$\text{segundos} = (R3 + R4) \times C2 \times 0,0022$$

Nota = Los valores de las resistencias **R3-R4** deben estar expresados en **kiloohmios** y el del condensador **C2** en **microfaradios**.

Sabiendo que el valor de **C2** resulta de **1 microfaradio**, que el de **R4** es de **2,2 kiloohmios**, suponiendo que se ha regulado el trimmer **R3** para su máximo valor de resistencia de **50 kiloohmios**, se obtendrá un **tiempo base** de:

$$(50 + 2,2) \times 1 \times 0,0022 = 0,1148 \text{ segundos}$$

En este momento es necesario hacer notar que el **tiempo** generado por la etapa osciladora permite llevar a un **nivel lógico 1** las patillas de salida de **IC1** por el factor de multiplicación referido en la **Tabla N.2** (ver fig. 2).

Nota= Como se puede apreciar, los factores de multiplicación referidos en esta Tabla son el doble respecto a los de la **Tabla N.1** que se refiere al mismo integrado **CD.4060**.

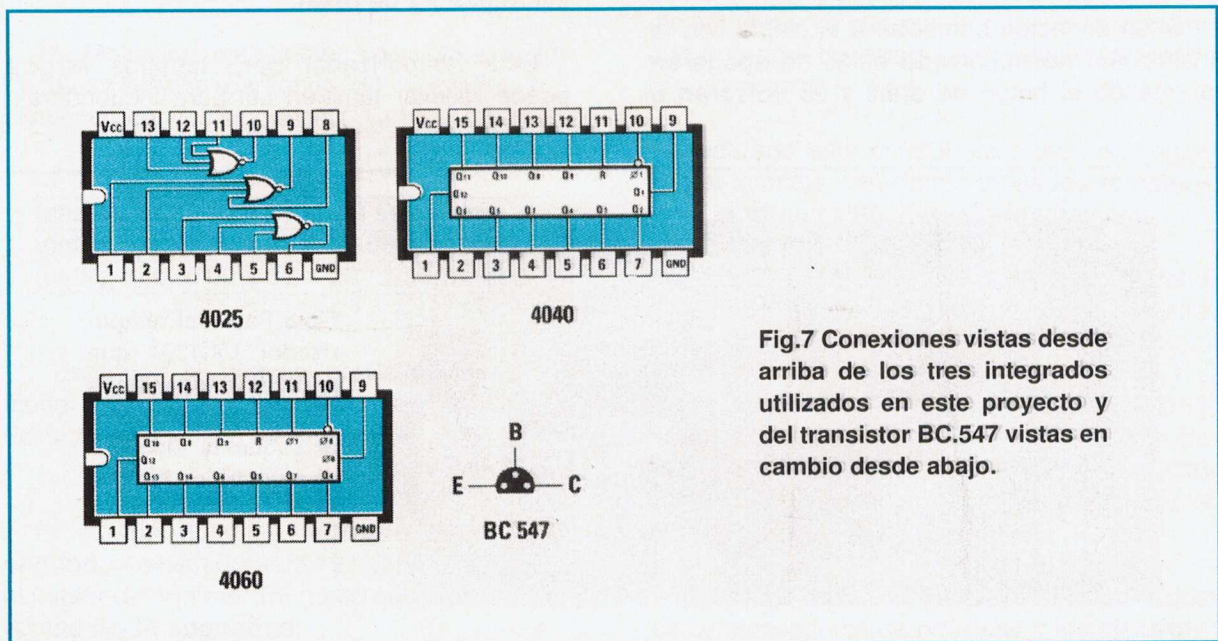


Fig.7 Conexiones vistas desde arriba de los tres integrados utilizados en este proyecto y del transistor BC.547 vistas en cambio desde abajo.

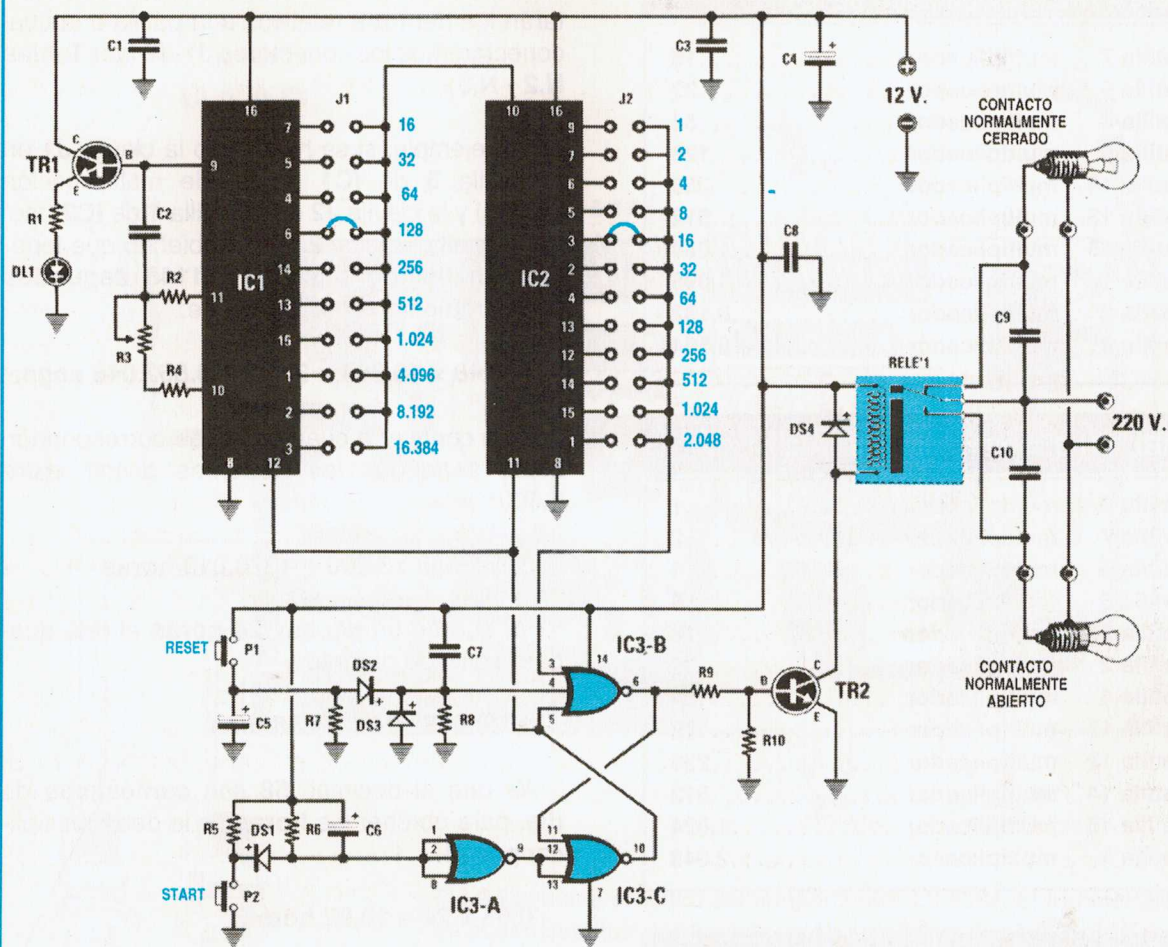


Fig.8 Esquema eléctrico del temporizador que permite alcanzar tiempos muy largos.

LISTA DE COMPONENTES LX 1304

R1 = 560 ohm 1/4 wat
 R2 = 470.000 ohm 1/4 wat
 R3 = 50.000 ohm trimmer
 R4 = 2.200 ohm 1/4 wat
 R5 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R6 = 2.700 ohm 1/4 wat
 R7 = 2.700 ohm 1/4 wat
 R8 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R9 = 12.000 ohm 1/4 wat
 R10 = 22.000 ohm 1/4 wat
 C1 = 100.000 pF poliester
 C2 = 1 mF poliester
 C3 = 100.000 pF poliester
 C4 = 470 mF electrolítico
 C5 = 10 mF electrolítico

C6 = 10 mF electrolítico
 C7 = 100.000 pF poliester
 C8 = 100.000 pF poliester
 C9 = 10.000 pF pol. 630 V.
 C10 = 10.000 pF pol. 630 V.
 DS1 = diodo silicio 1N.4150
 DS2 = diodo silicio 1N.4150
 DS3 = diodo silicio 1N.4150
 DS4 = diodo silicio 1N.4007
 TR1 = NPN tipo BC.547
 TR2 = NPN tipo BC.547
 IC1 = integrado C-Mos 4060
 IC2 = integrado C-Mos 4040
 IC3 = integrado C-Mos 4025
 DL1 = diodo led

TABLA N°2. multiplicador de IC1

| | | |
|------------|---------------|-------------|
| patilla 7 | multiplicador |16 |
| patilla 5 | multiplicador |32 |
| patilla 4 | multiplicador |64 |
| patilla 6 | multiplicador |128 |
| patilla 14 | multiplicador |256 |
| patilla 13 | multiplicador |512 |
| patilla 15 | multiplicador |1.024 |
| patilla 1 | multiplicador |4.096 |
| patilla 2 | multiplicador |8.192 |
| patilla 3 | multiplicador |16.384 |

TABLA N°3. multiplicador de IC2

| | | |
|------------|---------------|------------|
| patilla 9 | multiplicador |1 |
| patilla 7 | multiplicador |2 |
| patilla 6 | multiplicador |4 |
| patilla 5 | multiplicador |8 |
| patilla 3 | multiplicador |16 |
| patilla 2 | multiplicador |32 |
| patilla 4 | multiplicador |64 |
| patilla 13 | multiplicador |128 |
| patilla 12 | multiplicador |256 |
| patilla 14 | multiplicador |512 |
| patilla 15 | multiplicador |1.024 |
| patilla 1 | multiplicador |2.048 |

Fig.6 Tabla de los factores de multiplicación a utilizar por los dos integrados IC1-IC2.

Si una de las **diez** salidas de **IC1** es conectada a través de la clavija **J1** a la patilla de entrada **10** del segundo divisor tipo **4040** con la sigla **IC2**, se conseguirá obtener tiempos **muy largos** pues se deberán multiplicar posteriormente por el factor referido en la **Tabla N.3** (ver fig.6).

Para conocer después de cuánto tiempo el relé se **desactivará** insertando la clavija **J1** en una de las salidas de **IC1** y la clavija **J2** en una de las salidas de **IC2**, se puede usar esta sencilla fórmula:

$$\text{segundos} = \text{tiempo base} \times \text{IC1} \times \text{IC2}$$

Nota = donde se señala **IC1-IC2** se insertarán los **tiempos** relativos a la patilla a la cual conectaremos los conectores **J1-J2** (ver **Tablas N.2 - N.3**).

Por ejemplo, si se ha metido la clavija **J1** en la patilla **3** de **IC1** (factor de multiplicación **16.384**) y la clavija **J2** en la patilla **1** de **IC2** (factor de multiplicación **2.048**), sabiendo que tenemos un **tiempo base de 0,1148 segundos** obtendremos un tiempo total de:

$$0,1148 \times 16.384 \times 2.048 = 3.852.048 \text{ segs.}$$

para conocer a cuántas **horas** corresponden estos segundos los debemos dividir entre **3.600**:

$$3.852.048 : 3.600 = 1070,013 \text{ horas}$$

Ya que en un día hay **24 horas** el relé quedará activado durante:

$$1070,013 : 24 = 44,58 \text{ días}$$

Ya que el decimal **,58** son **centésimas** de día, para obtener las **horas** se le debe multiplicar por **24**:

$$0,58 \times 24 = 13,92 \text{ horas}$$

También en esta operación los decimales **,92** son **centésimas** de hora, por tanto para obtener los **minutos** se los debe multiplicar por **60**:

$$0,92 \times 60 = 55 \text{ minutos}$$

En la práctica el relé quedará **activado** durante **44 días, 13 horas y 55 minutos**.

Para saber cuánto **tiempo** estará **activado** el relé no es necesario esperar **horas y horas**, porque es posible efectuar este control en pocos **segundos** desplazando simplemente los **puentes** a las patillas de salida de **IC1** y de **IC2**.

En el caso de que se deseara mantener activado el relé durante **24 horas** podríamos realizar estas simples operaciones:

1º - Calcular cuántos **segundos** hay en **24 horas** multiplicando por **3.600**:

$$24 \times 3.600 = 86.400 \text{ segundos}$$

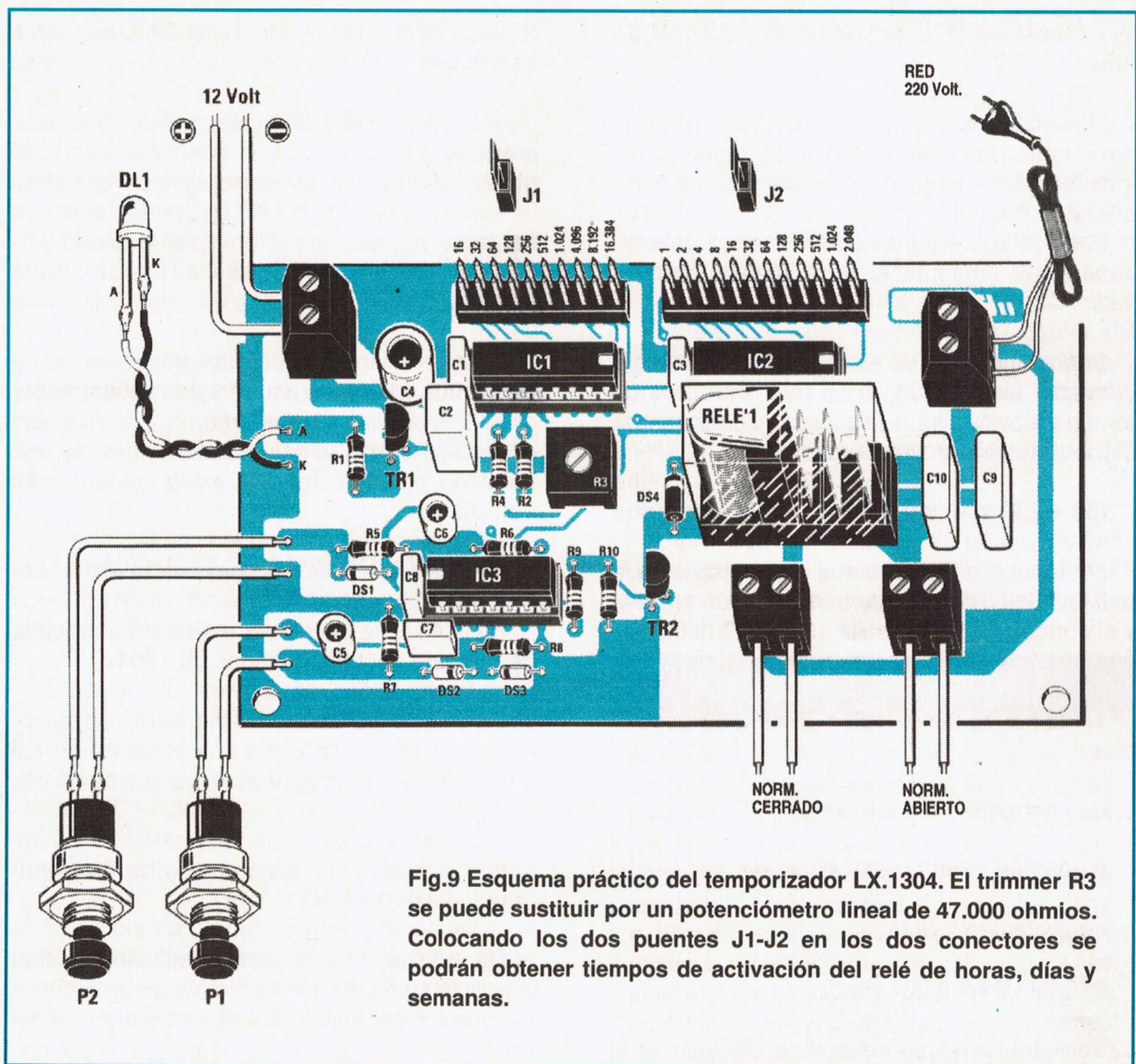


Fig.9 Esquema práctico del temporizador LX.1304. El trimmer R3 se puede sustituir por un potenciómetro lineal de 47.000 ohmios. Colocando los dos puentes J1-J2 en los dos conectores se podrán obtener tiempos de activación del relé de horas, días y semanas.

2º - Unir el conector **J2** a la patilla 7 de **IC2** que tiene un factor de multiplicación de 2.

3º - **Dividir** el número **86.400** por el factor de multiplicación de la patilla 3 de **IC1** y de la patilla 7 de **IC2**:

$$86.400 : (16.384 \times 2) = 2,6367 \text{ tiempo base}$$

4º - Multiplicar este tiempo **base** por el factor de multiplicación de la patilla 7 de **IC1**:

Por tanto si la clavija **J1** queda conectada a la patilla 7 de **IC1** y la clavija **J2** a la patilla 9 de **IC2**, el relé se deberá desactivar pasados **42 segundos**.

5º - Si moviéramos el conector **J1** a la patilla 3 de **IC1** que tiene un factor de multiplicación de **16.384** y el conector **J2** a la patilla 7 de **IC2** que

tiene un factor de multiplicación de 2, obtendríamos un tiempo **total** de:

$$2,6367 \times 16.384 \times 2 = 86.399 \text{ segundos}$$

que corresponden a:

$$86.399 : 3.600 = 23,999 \text{ horas}$$

Ya que el número **decimal** son **centésimas** de **hora** si lo multiplicamos por **60** obtendremos:

$$0,999 \times 60 = 59,94 \text{ minutos}$$

por tanto **24 horas justas**.

Si moviéramos el conector **J2** a la patilla 9 de **IC2** obtendríamos un tiempo de **12 horas**, si lo

desplazáramos a la patilla **6** obtendríamos **48 horas**.

Moviendo los dos conectores **J2** y **J2** a los dos integrados divisores **IC1-IC2** y regulando el trimmer **R3** se podrían obtener todos los tiempos que se desearan.

Para obtener **tiempos** de muchos **días** se deberá sólo aumentar la capacidad del condensador **C2**.

Suponiendo que se emplea para **C2** un condensador electrolítico de **10 microfaradios** (el terminal positivo se ha de girar hacia la patilla **9**), se obtendrá un tiempo base de:

$$(50 + 2,2) \times 10 \times 0,0022 = 1,1484 \text{ segundos}$$

por tanto si conectásemos el conector **J1** a la patilla **3** de **IC1** (factor de multiplicación **16.384**) y el conector **J2** a la patilla **13** de **IC2** (factor de multiplicación **128**) se obtendría un **tiempo** de:

$$1,1484 \times 16.384 \times 128 = 2.408.369 \text{ segundos}$$

que corresponden a **horas**:

$$2.408.369 : 3600 = 668,99 \text{ horas}$$

equivalentes a **días**:

$$668,99 : 24 = 27,87 \text{ días}$$

Volviendo a nuestro esquema eléctrico de la fig.8, cuando a la patilla de **salida** de **IC2** en la que se ha insertado el conector **J2** hay un **nivel lógico 1**, éste alcanza la patilla **3** del Nor **IC3/B** e instantáneamente en la patilla **6** reaparece un **nivel lógico 0** que, quitando la tensión de pola-

rización en la Base del transistor **TR2**, hace que se **desactive** el relé.

El transistor **TR1**, cuya Base está conectada a la patilla **9** de **IC1**, hace que se encienda el diodo led **DL1**. Este diodo led sirve para controlar visualmente si el temporizador está activo o en pausa porque, una vez programado en tiempos **muy largos**, podría asaltar la duda de si funciona o no.

Nota = usando unos **tiempos base** muy **pequeños** el led parpadeará tan rápidamente que la vista lo percibirá como si estuviese encendido continuamente. Este circuito va alimentado con una tensión estabilizada de **12 voltios**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA LX.1304

En la fig. 9 se puede ver el esquema práctico de montaje del temporizador **LX.1304**.

Se puede comenzar el montaje insertando en el circuito impreso los tres **zócalos** de los integrados y los dos **conectores** macho **J1-J2**.

Una vez soldados sus terminales se puede seguir el montaje poniendo todas las **resistencias** y el **trimmer R3**.

Cuando se inserten en el circuito los **diodos** de silicio se ha de orientar la **franja** de referencia que tienen, como indica el esquema práctico.

Por consiguiente la franja **negra** de **DS1** va orientada hacia la izquierda, la de **DS2** hacia la derecha y la de **DS3** hacia la izquierda, mientras que en el diodo de plástico **DS4** situado

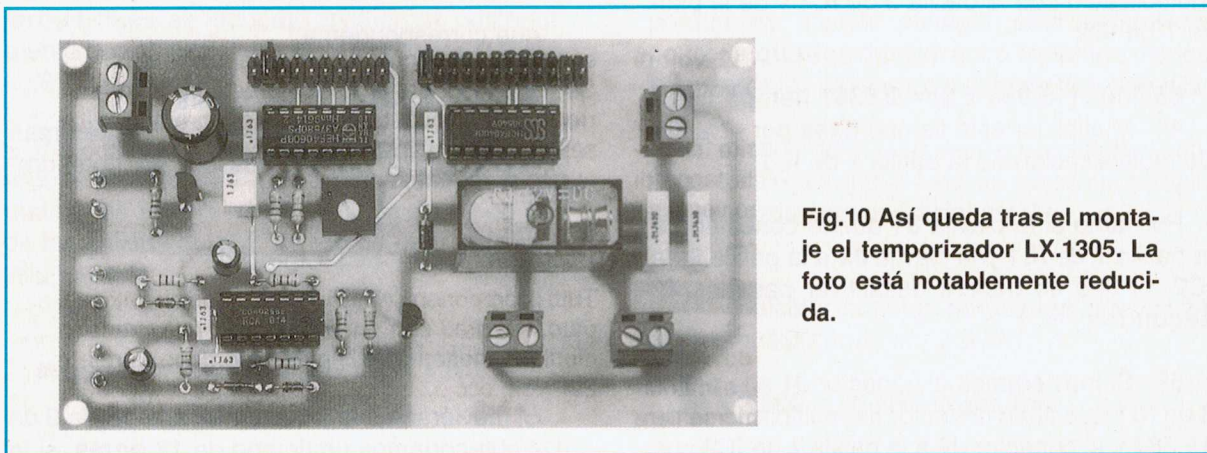


Fig.10 Así queda tras el montaje el temporizador **LX.1305**. La foto está notablemente reducida.

junto al relé se debe girar la franja **blanca** hacia arriba.

Prosiguiendo con el montaje, se insertan todos los condensadores de **poliéster** y los **electrolíticos** respetando la polaridad +/- de sus terminales.

Cuando se coloquen en el circuito los dos transistores **TR1-TR2** se debe girar la parte **plana** de hacia la izquierda.

Cuando se conecten los dos cables al **diodo led** se ha de respetar su polaridad, es decir el terminal **largo** va conectado al terminal **A** del circuito y el terminal **corto** va conectado al terminal **K**.

Por último se monta el **relé** y todas las clemas de **2 polos** que nos servirán para entrar con **12 voltios** de alimentación y con una tensión de **220 voltios**.

Acabado el montaje, se deben insertar en sus respectivos zócalos los integrados, girando la muesca de referencia en **U** que llevan estampada hacia la izquierda por **IC3** y hacia la derecha por **IC1-IC2**.

ÚLTIMAS NOTAS ÚTILES

En la **clema** situada arriba a la derecha se debe aplicar con la tensión con la que se desea alimentar el circuito que se conectará a las dos clemas situadas abajo a la derecha.

Si se conectara el aparato a la clema que tiene el rótulo **norm.cerrado**, éste se apagaría pulsando el botón de **start** y se volverá a encender transcurrido el tiempo que se haya programado.

Si se conectase a la clema con el rótulo **norm.abierto** éste se encenderá pulsando el botón de **start** y se apagará transcurrido el tiempo que se haya programado.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX 1304: Todos los componentes de la fig.9, es decir circuito impreso, integrados con sus respectivos zócalos, relé, transistor, diodos, conectores J1-J2, más un cable de red para 220 voltios, etc **5.265 ptas.**

CC 1304: Circuito impreso **2.600 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

TEMPORIZADOR CÍCLICO LX.1305

Este temporizador sirve para **encender y apagar** con **ciclo continuo** lámparas o aparatos eléctricos con unos tiempos que uno mismo puede prefijar.

Por ejemplo este temporizador resulta útil para poner en movimiento cada **X minutos** y durante un tiempo de **X minutos** un aspirador de humos en un local público, o bien para encender a intervalos de **pocos segundos** dos anuncios publicitarios, etc...

Quien haya instalado en su propia vivienda dos **telecámaras** lo podrá utilizar para cambiar cíclicamente las imágenes en un único monitor.

| | | |
|------------|---------------|-----------------|
| patilla 7 | multiplicador |16 |
| patilla 5 | multiplicador |32 |
| patilla 4 | multiplicador |64 |
| patilla 6 | multiplicador |128 |
| patilla 14 | multiplicador |256 |
| patilla 13 | multiplicador |512 |
| patilla 15 | multiplicador |1.024 |
| patilla 1 | multiplicador |4.096 |
| patilla 2 | multiplicador |8.192 |
| patilla 3 | multiplicador |16.384 |

Los **tiempos** de conmutación se pueden programar desde pocos **segundos** hasta **horas** modificando únicamente la capacidad del condensador **C6** y retocando el cursor **trimmer R4**.

Comenzaremos la descripción del esquema eléctrico reproducido en la fig.11, por la etapa **osciladora** compuesta por las tres puertas Nor marcadas **IC3/A-IC3/B-IC3/C**.

La frecuencia generada por este oscilador llegará a las patillas **10** del CLock de ambos contadores divisores **IC1-IC2**.

El contador **IC1** sirve para determinar el tiempo que queremos que el relé quede **activado**, mientras que el contador **IC2** para determinar el tiempo que queremos que el relé permanezca **desactivado**.

En función del valor de la capacidad del condensador **C6**, del **trimmer R4** y de la resistencia **R3**, se obtendrá un **tiempo base en segundos** que se podrá calcular con esta sencilla operación:

$$\text{segundos} = (R4 + R3) \times C6 \times 0,0015$$

Nota = Los valores de las resistencias **R3-R4** deben estar expresadas en **kiloohmios** y el valor del condensador **C6** en **microfaradios**.

Suponiendo que el valor del trimmer **R4** sea de **220 kiloohmios**, el de la resistencia **R3** de **10 kiloohmios** y el valor de **C6** sea de **1 microfaradio**, se obtendría un **tiempo base** de:

$$(220 + 10) \times 1 \times 0,0015 = 0,345 \text{ segundos}$$

Ahora es necesario recordar que todas las patillas de salida de los dos integrados **IC1-IC2** se encuentran en un **nivel lógico 0** y si se cambiaran al **nivel lógico 1** multiplicando el **tiempo base** por el multiplicador que se muestra en la **Tabla N.4**.

Por consiguiente aplicando en las patillas de entrada de **IC1-IC2** un tiempo base de **0,345 segundos**, en las patillas de salida encontraremos un **tiempo lógico 1** después de estos tiempos exactos:

| | | |
|---------------------|---------|----------------------------------|
| <u>0,345 x 8</u> | = | <u>2,76 sec. (patilla 7)</u> |
| <u>0,345 x 16</u> | = | <u>5,52 sec. (patilla 5)</u> |
| <u>0,345 x 32</u> | = | <u>11,04 sec. (patilla 4)</u> |
| <u>0,345 x 64</u> | = | <u>22,08 sec. (patilla 6)</u> |
| <u>0,345 x 128</u> | = | <u>44,16 sec. (patilla 14)</u> |
| <u>0,345 x 256</u> | = | <u>88,32 sec. (patilla 13)</u> |
| <u>0,345 x 512</u> | = | <u>176,64 sec. (patilla 15)</u> |
| <u>0,345 x 1024</u> | = | <u>353,28 sec. (patilla 2)</u> |
| <u>0,345 x 2048</u> | = | <u>706,56 sec. (patilla 3)</u> |

Por tanto si aplicamos el **punte J2** en la patilla de salida **14 de IC2**, el relé quedará **desactivado** durante el mismo tiempo.

Si se mueve el **punte J1** a la patilla de salida **13 de IC1**, el relé quedará **activado** durante **44 segundos**.

Mientras que si movemos el **punte J2** a la patilla de salida **4 de IC2** el relé quedará **desactivado** durante **22 segundos**.

Como se puede observar, todos los **Cátodos** de los **diodos** situados en las patillas de salida de **IC1-IC2** quedan vueltos hacia el integrado, por tanto insertando el **punte J1-J2** en uno de estos **diodos** la tensión **positiva** proporcionada por las dos resistencias **R1-R2** quedará inicialmente **cortocircuitada en masa** por la salida preseleccionada porque ésta se encuentra en **nivel lógico 0**.

Cuando la patilla a la que está conectado el **punte pasa** a un **nivel lógico 1**, la tensión **positiva** que haya en los extremos de las resistencias **R1-R2** podrá alcanzar a las patillas **5-1** del flip/flop **Set/Reset** compuesto por dos **Nor** con las siglas **IC4/A-IC4/B** que, automáticamente, invertirá los **niveles lógicos** en las dos patillas de salida **9-6**.

Para explicar mejor cómo trabajan los divisores **IC1-IC2** y el flip/flop **IC4/A-IC4/B** mostramos a continuación un sencillo ejemplo.

Precisamos sobre todo que los dos divisores **IC1-IC2** se volverán operativos, es decir podrán **contar** los impulsos de la **etapa osciladora**, sólo si su patilla de Reset **11** se encuentra en **nivel lógico 0**.

Si en esta patilla **11** hay un **nivel lógico 1** el divisor quedará **bloqueado**.

Suponiendo que ahora hemos aplicado el **punte J1** a la patilla **4 de IC1** (tiempo **22 segundos**)

y el **punte J2** a la patilla **12 de IC2** (tiempo **88 segundos**).

En cuanto se proporcione la tensión de alimentación al temporizador, instantáneamente el condensador **C7** enviará un impulso **positivo** a la patilla **2 del Nor IC4/A** y, de tal modo, en las patillas de salida **9-6** del flip/flop hallaremos los siguientes niveles lógicos:

patilla 9 de IC4/A = nivel lógico 0

patilla 6 de IC4/B = nivel lógico 1

Puesto que sólo la patilla de salida **9** se encuentra a **nivel lógico 0** y a esta salida está conectada la patilla **11** del primer contador **IC2**, éste empezará a **contar**, mientras la patilla de salida **6** conectada a la patilla **11** del segundo

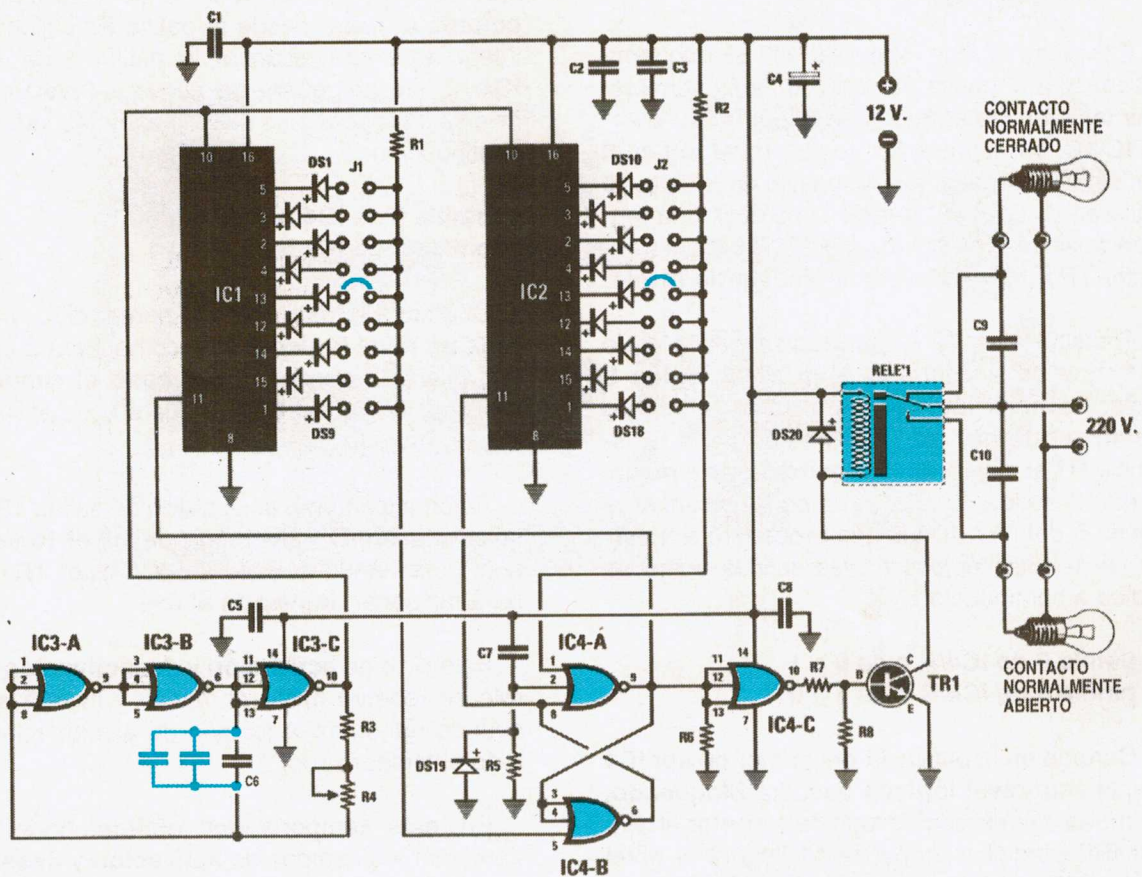


Fig. 11 Esquema eléctrico del temporizador Cíclico LX.1305. Si se quiere aumentar los tiempos será suficiente con aplicar en paralelo al condensador C6 unas capacidades complementarias. El trimmer R4 se puede sustituir por un potenciómetro lineal de 220.000 ohmios.

LISTA DE COMPONENTES LX 1305

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 200.000 ohm trimmer
 R5 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 12.000 ohm 1/4 watt
 R8 = 22.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 100.000 pF poliester
 C2 = 100.000 pF poliester
 C3 = 100.000 pF poliester
 C4 = 470 mF electrolítico
 C5 = 100.000 pF poliester
 C6 = 1 mF poliester

C7 = 100.000 pF poliester
 C8 = 100.000 pF poliester
 C9 = 10.000 pF pol. 630 volt
 C10 = 10.000 pF pol. 630 volt
 DS1-DS18 = diodo silicio 1N.4150
 DS20 = diodo silicio 1N.4007
 TR1 = NPN tipo BC.547
 IC1 = integrado C-Mos 4040
 IC2 = integrado C-Mos 4040
 IC3 = integrado C-Mos 4025
 IC4 = integrado C-Mos 4025
 J1 = puente
 J2 = puente
 Rele 1 = 12 V. 1 scambio

contador **IC2**, encontrándose a **nivel lógico 1**, lo mantendrá **bloqueado**.

Como se puede observar en el esquema eléctrico, a la patilla de salida **9** están conectadas también las entradas de la puerta **inversora IC4/C**, por tanto aplicando un **nivel lógico 0** en estas entradas, en la patilla de salida **10** hallaremos un **nivel lógico 1**, es decir una tensión positiva que, polarizando la Base del transistor **TR1**, lo hará funcionar **activando** el relé.

Transcurridos **22 segundos** la patilla **4** de **IC1**, que se encontraba a un **nivel lógico 0** pasará a **nivel lógico 1**, por tanto la tensión **positiva** que hay en los extremos de la resistencia **R1** al no ser ya **cortocircuitada a masa**, desde la salida del integrado podrá alcanzar la patilla **5** del Nor **IC4/B** que procederá a **invertir** los niveles lógicos en las salidas como se indica a continuación:

patilla 9 de IC4/A = de 0 a 1
patilla 6 de IC4/B = de 1 a 0

Cuando en la patilla **11** del primer divisor **IC1** llegue este **nivel lógico 1** quedará **bloqueado**, mientras comenzará enseguida a **contar** el divisor **IC2** porque a su patilla **11** llegará el **nivel lógico 0** proporcionado por el Nor **IC4/B**.

Automáticamente a la patilla de salida **10** de la puerta **IC4/C** hallaremos un **nivel lógico 0** que, retirando la tensión de polarización a la Base del transistor **TR1**, procederá a **desactivar** el relé.

Transcurridos **88 segundos** la patilla **12** de **IC2**, que se encontraba en **nivel lógico 0**, pasará automáticamente a **nivel lógico 1**, por

tanto la tensión **positiva** que hay en los extremos de la resistencia **R2**, al no ser ya **cortocircuitada** a masa, desde la patilla de salida del integrado podrá alcanzar la patilla **1** del Nor **IC4/A**, que procederá de nuevo a **invertir** los niveles lógicos en sus salidas como se indica a continuación:

patilla 9 de IC4/A = de 1 a 0
patilla 6 de IC4/B = de 0 a 1

Cuando a la patilla **11** del primer divisor **IC1** llega un **nivel lógico 0** éste comenzará a **contar**, mientras quedará **bloqueado** el contador del segundo divisor **IC2** porque en su patilla **11** hay un **nivel lógico 1**.

Automáticamente en la patilla de salida **10** de la puerta **IC4/C** hallaremos un **nivel lógico 1** que, polarizando la Base del transistor **TR1**, lo hará funcionar **activando** el relé.

Este ciclo de **activación** y **desactivación** del relé se repetirá hasta el infinito y cesará sólo cuando retiremos la tensión de alimentación a todo el temporizador.

En este temporizador **cíclico** podemos aumentar los tiempos de **activación** y **desactivación** del relé de estos dos modos:

- Aumentando la **capacidad** del condensador **C6**.
- Insertando unos puentes complementarios en las patillas de los dos divisores **IC1-IC2**.

Si se elevara el valor del condensador **C6** de **1 microfaradio** a **10 microfaradios** (el terminal **positivo** del electrolítico va girado hacia las patillas **11-12-13** de **IC3/C**) y después se girara

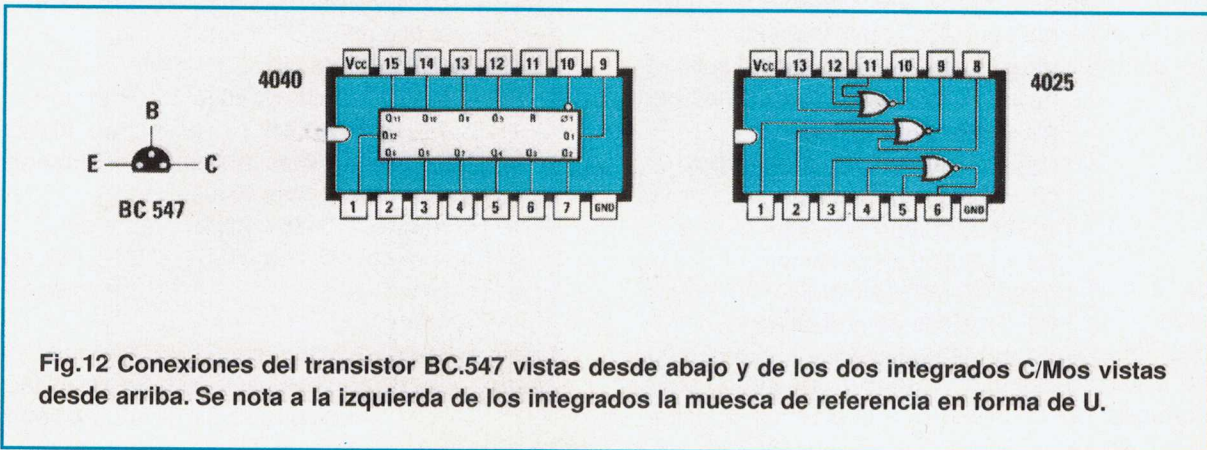


Fig.12 Conexiones del transistor BC.547 vistas desde abajo y de los dos integrados C/Mos vistas desde arriba. Se nota a la izquierda de los integrados la muesca de referencia en forma de U.

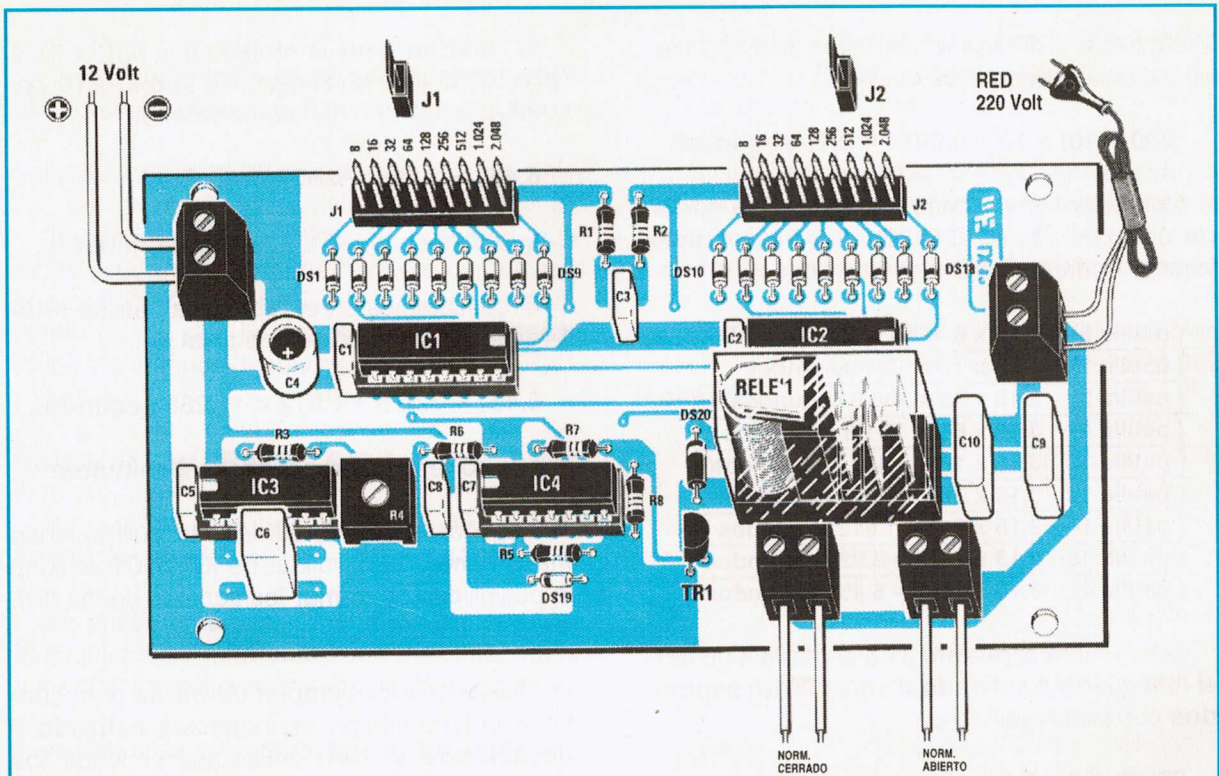
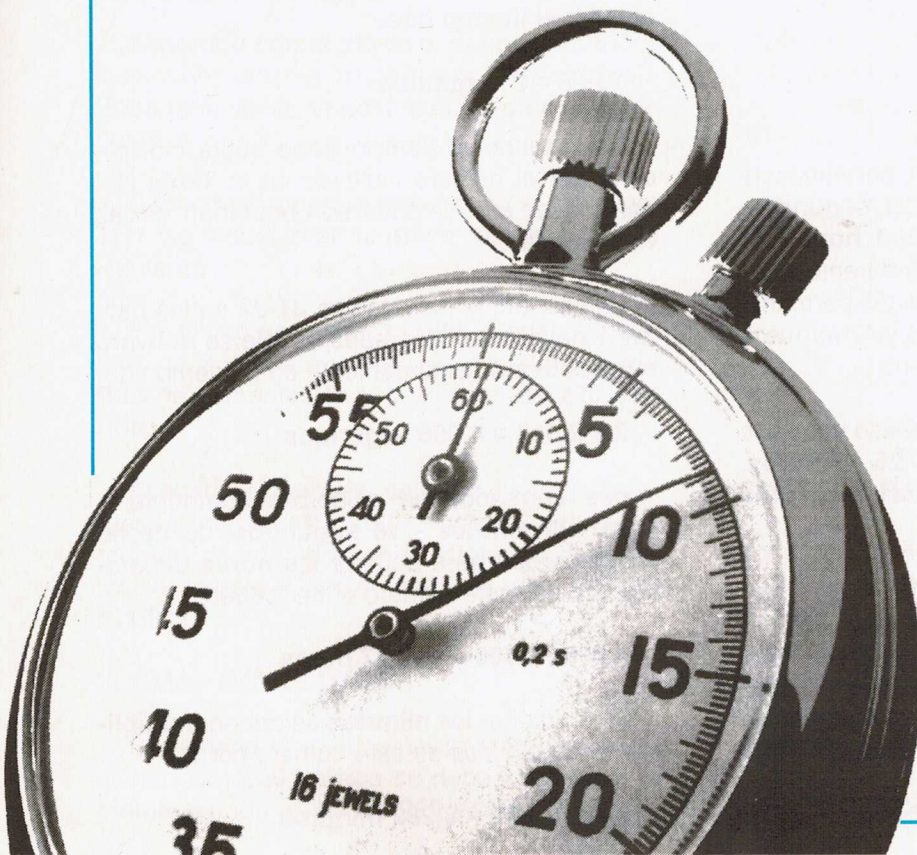


Fig.13 Esquema práctico de montaje del temporizador cíclico LX.1305.

NOTA= La tensión de red de 220 voltios se aplicará a la clema situada arriba a la derecha sólo si a las clemas situadas abajo se conectan circuitos que funcionen con 220 voltios.



el **trimmer R4** hasta su valor máximo, se obtendría un **tiempo base** de:

$$(200 + 10) \times 10 \times 0,0015 = 3,15 \text{ segundos}$$

Con este tiempo base las patillas de salida de los dos divisores **IC1-IC2** pasarán a un **nivel lógico 1** cuando hayan transcurrido:

| | | |
|---------------|----------------------------|----------|
| (patilla 5) | $3,15 \times 8 = 25,2$ | segundos |
| (patilla 3) | $3,15 \times 16 = 50,4$ | segundos |
| (patilla 2) | $3,15 \times 32 = 100,8$ | segundos |
| (patilla 4) | $3,15 \times 64 = 201,6$ | segundos |
| (patilla 13) | $3,15 \times 128 = 403,2$ | segundos |
| (patilla 12) | $3,15 \times 256 = 806,4$ | segundos |
| (patilla 14) | $3,15 \times 512 = 1.612$ | segundos |
| (patilla 15) | $3,15 \times 1024 = 3.225$ | segundos |
| (patilla 1) | $3,15 \times 2048 = 6.451$ | segundos |

Si se uniera el **punto J1** a la patilla **4** de **IC1** el relé quedará **activado** durante **201,6 segundos** correspondientes a:

$$201,6 : 60 = 3,36 \text{ minutos}$$

Si se uniera el **punto J2** a la patilla **1** de **IC3** el relé quedará **desactivado** durante **6.451 segundos** que corresponden a:

$$6.451 : 3.600 = 1,79 \text{ horas}$$

El decimal **,79** corresponde a:

$$0,79 \times 60 = 47 \text{ minutos}$$

En estas condiciones el relé permanecerá **activado** durante **3 minutos y 21 segundos**, después se **desactivará** durante **1 hora y 47 minutos** y de nuevo se **activará** durante otros **3 minutos y 21 segundos**, después permanecerá **desactivado** durante **1 hora y 47 minutos** y este ciclo se repetirá infinitamente.

Si quisiéramos que el relé quedase **activado** durante un tiempo de unos **26 minutos**, deberíamos conectar el **punto J1** a la patilla **14** de **IC1**, de hecho:

$$1.612 : 60 = 26,86 \text{ minutos}$$

En el caso de que deseáramos obtener unos **tiempos mayores** en vez de aumentar la capacidad del condensador **C6** podríamos **conectar** a las salidas de los dos integrados divisores **IC1-IC2** más **punto**.

Si conectásemos un **enlace** a la patilla **1** y a la patilla **15** los dos tiempos se **sumarían** y por tanto se obtendría un tiempo **total** de:

$$6.451 + 3.225 = 9.676 \text{ segundos}$$

que corresponden a **2 horas, 41 minutos**.

Si conectamos un **enlace** a las patillas **1-15-14** obtendríamos un tiempo **total** de:

$$6.451 + 3.225 + 1.612 = 11.288 \text{ segundos}$$

que corresponden a **3 horas, 8 minutos**.

Llegados aquí habréis intuído que uniendo más **puntos** a las salidas de **IC1** o **IC2** se tiene la posibilidad de **sumar** los tiempos de las divisiones simples.

Eligiendo unos **tiempos de horas** para controlar cuánto tiempo permanecerá **activado** y **desactivado** el relé, podríamos conectar los puntos a ambas patillas **5** de los dos integrados **IC1-IC2**.

Suponiendo que el relé se **active** o **desactive** cada **16 segundos**, puesto que el factor de multiplicación de esta patilla es **8** (ver Tabla N.4) basta con dividir estos segundos entre **8** para obtener el **tiempo base**:

$$16 : 8 = 2 \text{ segundos}$$

Conociendo el **tiempo base** basta multiplicarlo por el número indicado en la **Tabla N.4** para saber qué tiempos se obtendrían en las otras salidas.

Si insertamos los puntos **J1-J2** en las patillas **1** de los dos integrados, el relé se **activará** o **desactivará** continuamente en un tiempo de:

$$2 \times 2.048 = 4.096 \text{ segundos}$$

que corresponden a aproximadamente **1 hora - 8 minutos - 16 segundos**, de hecho sabemos que para obtener las **horas** deberemos **dividir** este número entre **3.600**:

$$4.096 : 3.600 = 1,1377 \text{ horas}$$

para obtener los **minutos** se deben **multiplicar** los decimales de este número por **60**:

$$0,1377 \times 60 = 8,262 \text{ minutos}$$

para obtener los **segundos** se deben **multiplicar** los decimales de este número por **60**:

$$0,262 \times 60 = 15,72 \text{ segundos}$$

Terminada esta explicación creemos que todos estarán capacitados para colocar los dos puentes **J1-J2** en la patilla de salida correspondiente de los dos integrados para así obtener todos los tiempos deseados.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

En la fig.13 se puede ver el esquema práctico de montaje del temporizador **LX.1305**.

Se puede empezar el montaje insertando en el circuito los cuatro **zócalos** de los integrados y los dos **conectores** macho **J1-J2**.

Acabada la soldadura de sus terminales se puede proseguir con el montaje colocando todas las **resistencias** y el **trimmer R4**.

Cuando se monten en el circuito los **diodos** de silicio se debe girar la **franja** de referencia como se ilustra en el esquema práctico de la fig.13.

Siguiendo con el montaje, se insertan todos los condensadores de **poliéster** y los **electrolíticos** respetando la polaridad +/- de sus terminales.

Cuando se monte en el circuito el transistor **TR1** se debe girar la parte **plana** hacia la izquierda.

Por último se monta el **relé** y todas las clemas de **2 polos** que servirán para los **12 voltios** de alimentación y la tensión de **220 voltios**.

Acabado el montaje, se debe insertar en los respectivos zócalos los integrados, girando la muesca de referencia en **U** estampada hacia la izquierda para **IC3-IC4** y hacia la derecha para **IC1-IC2**.

ÚLTIMAS NOTAS ÚTILES

Si se tiene que alimentar aparatos que funcionan con **220 voltios** se debe conectar a la **clema** situada arriba los **220 voltios** de la ten-

sión de red, si en cambio se debe alimenar un aparato con **12-24 voltios** se debe conectar a la clema este valor de tensión.

Si se conectasen bombillas a la clema con la inscripción **norm.cerrado** y a la clema con la inscripción **norm.abierto**, una se encenderá y la otra se apagará en los tiempos programados.

El trimmer **R4** puede ser sustituido también por un **potenciómetro** externo de **220.000 ohmios**.

COSTE DE REALIZACIÓN LX.1305

LX 1305: Todos los componentes visibles en la fig.13, es decir el circuito impreso, los integrados con sus respectivos zócalos, relé, transistor, diodos, conectores J1-J2, más un cable de red para 220 voltios, etc **5.195 ptas.**

CC 1305: Circuito impreso **2.810 ptas.**

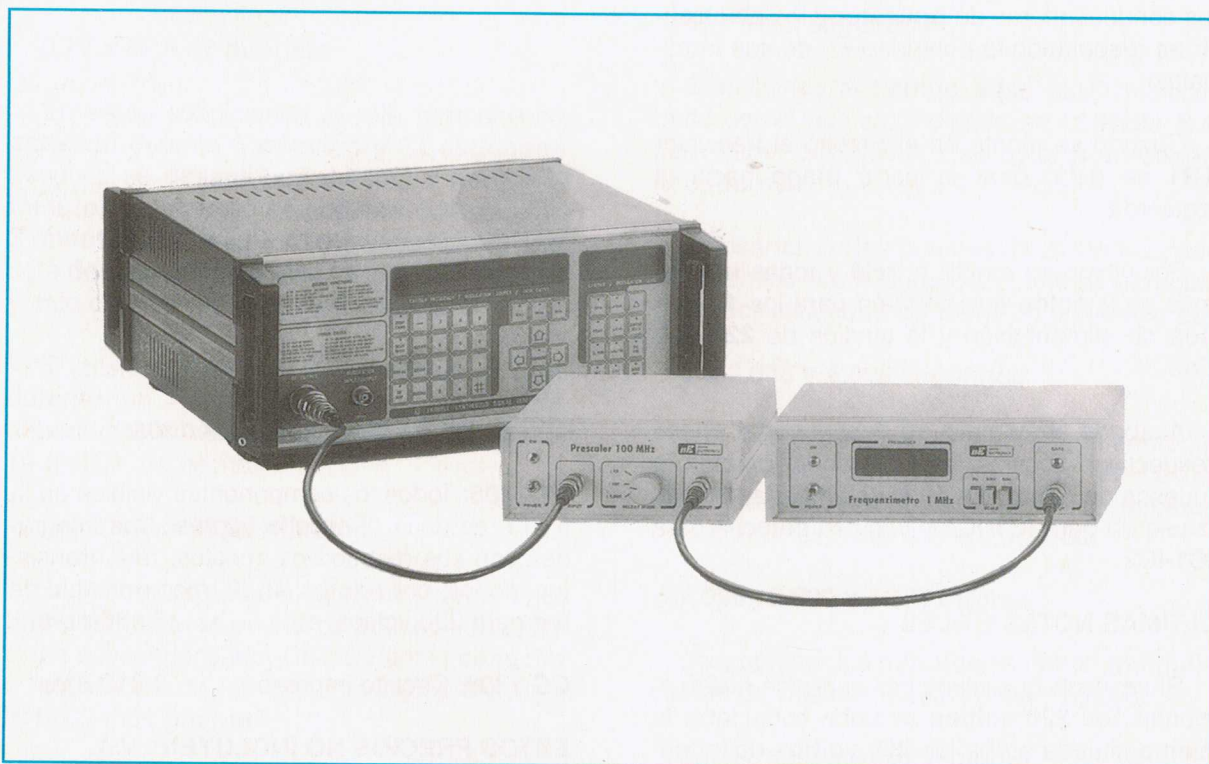
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

PRESCALER de 100 MHz para FRECUENCÍMETROS

Si se dispone de un Frecuencímetro Digital de BF que permita leer una frecuencia máxima de 1 MHz o bien del interface KM1.30 que lee una frecuencia máxima de 36 KHz y se desea ampliar su capacidad para así leer frecuencias de hasta un máximo de 100 MHz, no hay más que construir este sensible y válido Prescaler.

LX 1297

Quien tiene un frecuencímetro digital sólo para la BF construido para leer frecuencias no superiores a 1 MHz (ver por ejemplo el kit LX.1190 presentado en el N.133 de la revista o bien la pequeña KM01.30 presentada en el N.152 de la revista con el título **Transformar un PC en un Osciloscopio** que, usada como **frecuencímetro**, consigue leer cualquier frecuencia que no supere los 36 KHz), habrá enseguida tratado de encontrar en el mercado un **prescaler** para poder ampliar la capacidad.



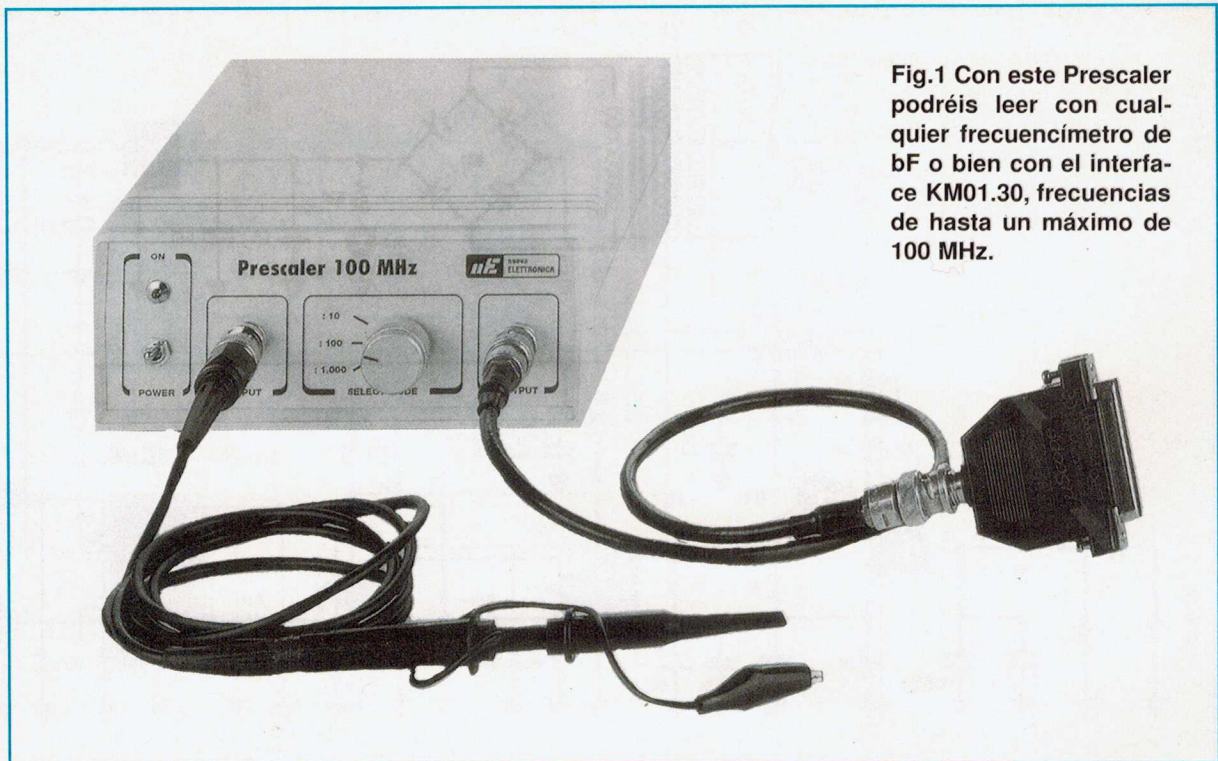


Fig.1 Con este Prescaler podréis leer con cualquier frecuencímetro de bF o bien con el interfa-ce KM01.30, frecuencias de hasta un máximo de 100 MHz.

Al no haberlo encontrado, habrá intentado fabricárselo utilizando integrados divisores **x10** o **x100** normales y, así, se habrá dado cuenta que este sencillo Prescaler funciona sólo si en la entrada se aplican señales de **onda cuadrada** que tengan una amplitud no inferior a **5 voltios pico/pico**.

Desgraciadamente quien deba realizar mediciones de frecuencias necesita un **prescaler** muy **sensible** que pueda leer señales bastante **débiles** y aceptar en su entrada cualquier tipo de onda, **cuadrada - sinusoidal - triangular**, etc...

El **prescaler** que proponemos presenta una elevada **sensibilidad**, de hecho, permite leer señales de tan solo **0,03 voltios pico/pico** si la frecuencia resulta menor de **10 MHz**, o bien señales de **0,1 voltios pico/pico** para frecuencias mayores y hasta un máximo de **50-60 MHz**.

Superando los **50-60 MHz** hasta llegar a su frecuencia máxima de **100 MHz**, hacen falta unas señales de **0,15 voltios pico/pico** que corresponden a unos **0,05 voltios eficaces**.

Como explicaremos a continuación y más en profundidad, este **prescaler** presenta la venta-

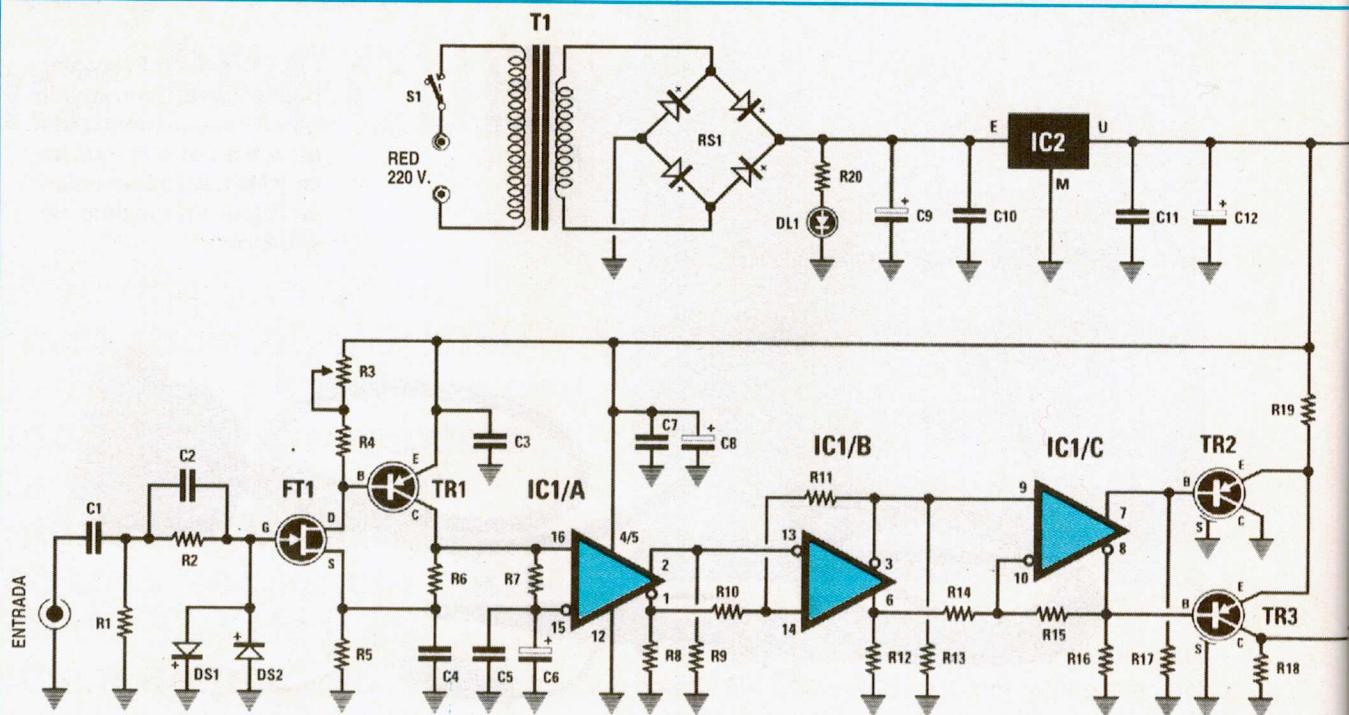
ja de poder **dividir** la frecuencia aplicada en su entrada **x10**, **x100**, **x1000**.

Por tanto si disponemos de un frecuencímetro de **BF** que lea un máximo de **1 MHz**, podremos leer en la posición **x10** una frecuencia máxima de **10 MHz** y en la posición **x100** una frecuencia máxima de **100 MHz**.

Es obvio que al no poder mover el **punto decimal** en el display de nuestro frecuencímetro, si el **prescaler** está situado en la posición **x10** y en el display aparece el número **1.000**, igual a **1,000 MHz**, será necesario mover la **coma** de un **0** hacia la derecha, por tanto leeremos **100,0 MHz**.

Si cambiamos el Prescaler a la posición **x100** y en el display aparece el número **1.000**, es obvio que deberemos mover la **coma** de dos **0**, por tanto leeremos **100,0 MHz**.

La tercera posición **x1.000** la hemos colocado para poder leer una frecuencia de **100 MHz** con el interface **KM01.30** porque, como se habrá constatado, ésta no consigue leer frecuencias superiores a **36 KHz**, igual a **36.000 Hz**.



LISTA DE COMPONENTES LX.1297

- R1 = 1 megaohm 1/4 wat
- R2 = 100.000 ohm 1/4 wat
- R3 = 500 ohm trimmer
- R4 = 47 ohm 1/4 wat
- R5 = 100 ohm 1/4 wat
- R6 = 220 ohm 1/4 wat
- R7 = 100 ohm 1/4 wat
- R8 = 220 ohm 1/4 wat
- R9 = 220 ohm 1/4 wat
- R10 = 330 ohm 1/4 wat
- R11 = 330 ohm 1/4 wat
- R12 = 220 ohm 1/4 wat
- R13 = 220 ohm 1/4 wat
- R14 = 330 ohm 1/4 wat
- R15 = 220 ohm 1/4 wat
- R16 = 220 ohm 1/4 wat
- R17 = 220 ohm 1/4 wat
- R18 = 75 ohm 1/4 wat
- R19 = 22 ohm 1/4 wat
- R20 = 680 ohm 1/4 wat
- R21 = 470 ohm 1/4 wat
- R22 = 1.000 ohm 1/4 wat
- R23 = 1.000 ohm 1/4 wat
- R24 = 1.000 ohm 1/4 wat
- R25 = 470 ohm 1/4 wat
- R26 = 100 ohm 1/4 wat
- C1 = 1 mF poliester
- C2 = 100 pF cerámico
- C3 = 100.000 pF cerámico

- C4 = 47 pF cerámico
- C5 = 100.000 pF poliester
- C6 = 100 mF electrolítico
- C7 = 100.000 pF poliester
- C8 = 47 mF electrolítico
- C9 = 1.000 mF electrolítico
- C10 = 100.000 pF poliester
- C11 = 100.000 pF poliester
- C12 = 100 mF electrolítico
- C13 = 100.000 pF poliester
- C14 = 100.000 pF poliester
- C15 = 100.000 pF poliester
- DS1-DSS = diodos tipo 1N.4150
- RS1 = puente rect. 100 V. 1 A.
- DL1 = diodo led
- FT1 = fet tipo 5.310
- TR1 = PNP tipo BCY.71
- TR2 = PNP tipo BFR.99
- TR3 = PNP tipo BFR.99
- IC1 = integrado F.9582
- IC2 = integrado uA.7805
- IC3 = integrado 748.196
- IC4 = integrado 74HC.4518
- IC5 = integrado 74HC00
- T1 = trasf. 6 wat (T005.01)
sec.8 V. 0,5 A.
- S1 = interruptor
- S2 = conmutador 3 v. 3 pos.

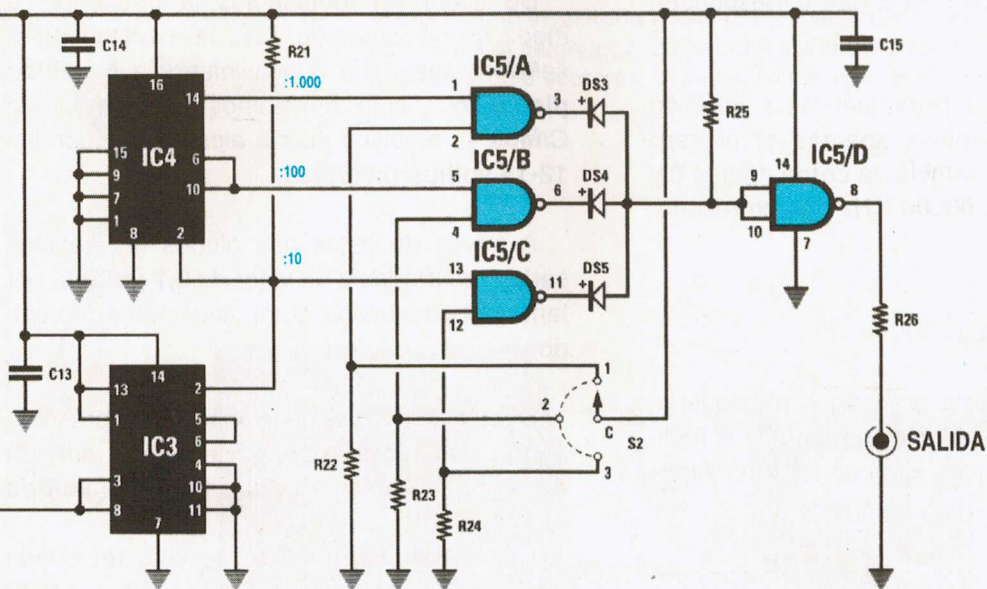
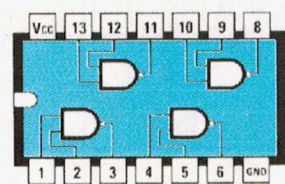
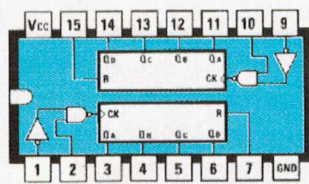


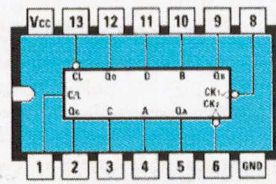
Fig.2 Esquema eléctrico del Prescaler descrito en el artículo. La etapa mostrada en la página de la izquierda sirve para preamplificar todas las señales aplicadas a su entrada aunque éstas tengan una amplitud de unos 100 milivoltios pico/pico que corresponden a unos 35 milivoltios eficaces. La etapa mostrada en la página de la derecha sirve para dividir las frecuencias aplicadas a la entrada por 10-100-1.000. Los Nand IC5A-B-C-D son utilizados en este esquema para realizar un válido y eficaz conmutador electrónico.



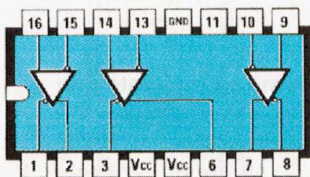
74 HC 00



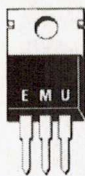
74 HC 4518



74 S 196



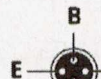
F 9582



μA 7805



J 310



BFR 99



BCY 71

Fig.3 En este dibujo se muestran todas las conexiones de los integrados utilizadas en este proyecto vistas desde arriba y de los transistores y fet vistos en cambio desde abajo, es decir desde el lado del que los terminales salen. El terminal S que hay en los transistores BFR.99 es la PANTALLA y debe quedar siempre conectado a «masa» (ver esquema eléctrico). Se percibe la muesca de referencia en U situada a la izquierda de cada integrado.

Si el **prescaler** se cambia a la posición **x10** y en la pantalla aparece el número **27.000 Hz**, deberemos cambiar la **coma** de dos **0**, por tanto leeremos **2700.0 KHz** que corresponden a **2,7 MHz**.

Si cambiamos el **prescaler** a la posición **x1.000** y en la pantalla aparece el número **99.000** deberemos cambiar la **coma** de tres **0** y por tanto leeremos **99000 KHz** que corresponden a **99 MHz**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede ver en la fig.2, el esquema eléctrico de este **prescaler** no es muy complicado aunque presenta algunas características particulares.

La frecuencia a medir aplicada en su entrada, pasando a través del condensador poliéster de **1 microfaradio C1**, alcanza el **Gate** del fet **FT1** para ser preamplificada.

Los dos diodos de silicio **DS1-DS2** conectados en oposición de polaridad entre el **Gate** y masa proceden a **recortar** ambas **semiondas** por un valor de unos **0,7 voltios**, de modo que

no dañen el fet en el caso de que se aplicase en la entrada una señal superior a **1 voltio**.

De hecho, si tomásemos la frecuencia a medir de un integrado **TTL**, la amplitud de la señal no resultaría nunca inferior a **5 voltios pico/pico** y si la tomásemos de un integrado **C/Mos** su amplitud podría alcanzar incluso los **12-15 voltios pico/pico**.

A través de estos dos diodos las señales serían recortadas a un valor de **0,7 voltios**, por tanto el fet resultaría automáticamente protegido.

Debemos en cualquier caso tener presente que la **máxima** tensión aplicable a la entrada **no** deberá nunca superar los **100 voltios pico/pico**.

Como notaréis, al **Drain** de este fet queda conectada la **Base** del transistor **TR1**, un **PNP** que sirve para obtener de su **Colector** una tensión positiva de **3 voltios**, necesaria para **polarizar** la patilla de entrada **16** del preamplificador diferencial de banda ancha **ECL IC1/A**.

El trimmer **R3** conectado al **Drain** del fet **FT1** permite obtener la máxima sensibilidad como se explicará en el capítulo dedicado al **ajuste**.

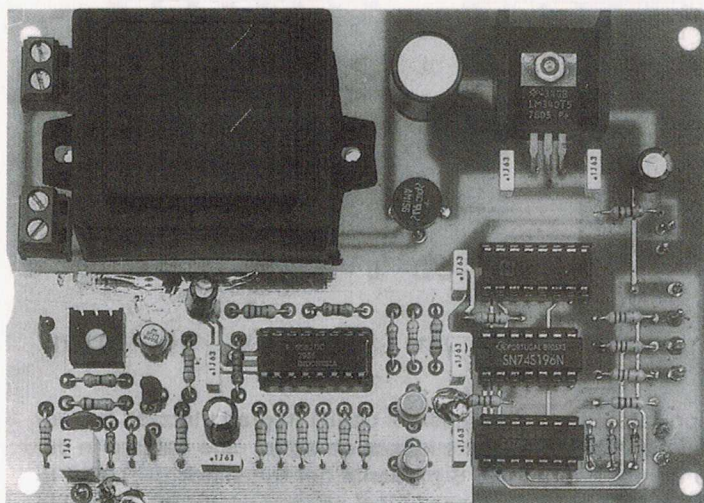
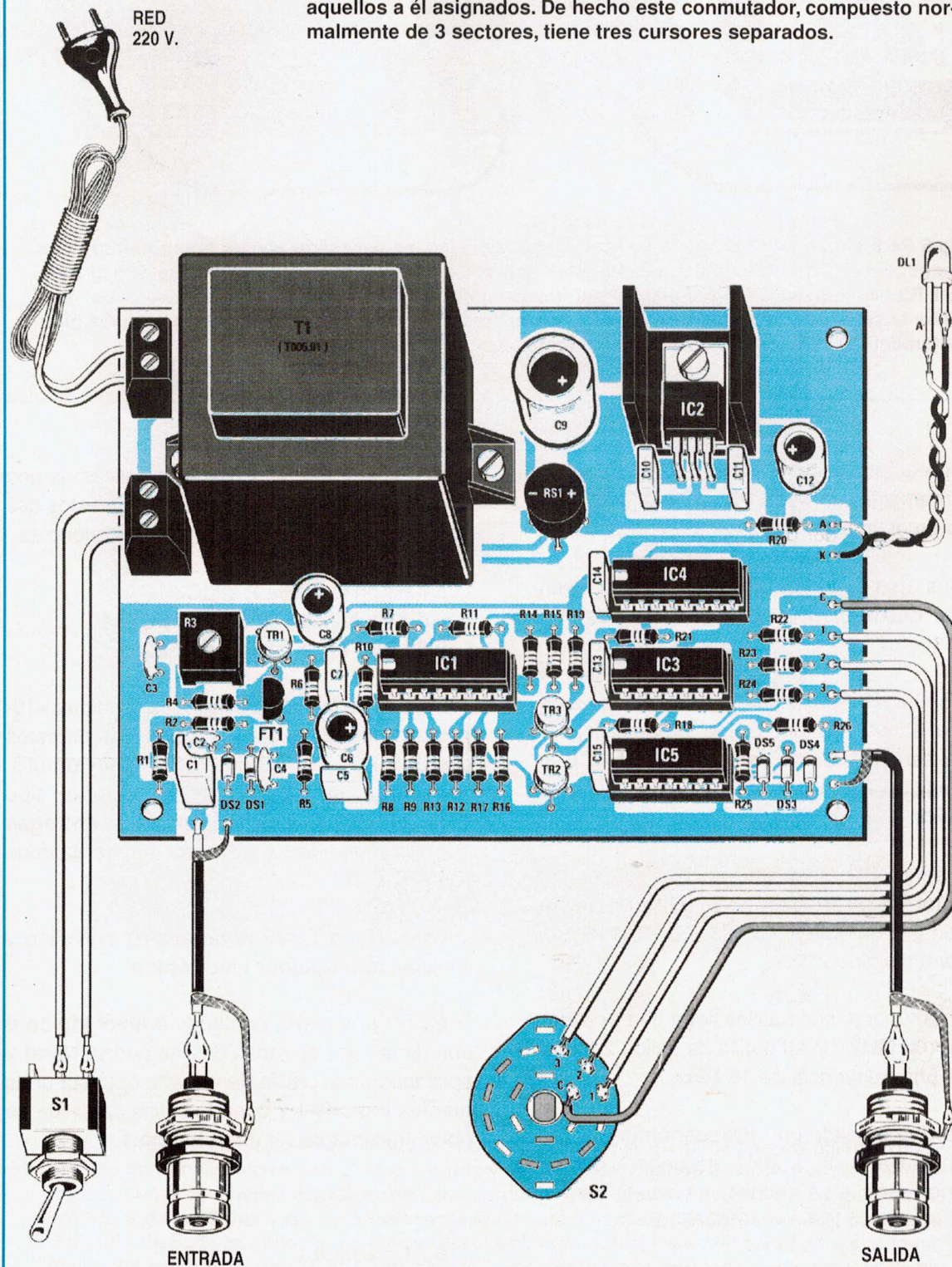


Fig.4 Cómo se presenta con el montaje ya acabado este sencillo Prescaler. Toda la etapa de entrada queda protegida por una larga pista de masa.

Fig.5 Esquema práctico de montaje del Prescaler. Cuando se unan los cuatro cables 1-2-3-C al conmutador rotativo S2 se debe prestar atención a no invertirlos y a no unir el cable C a cursores diversos de aquellos a él asignados. De hecho este conmutador, compuesto normalmente de 3 sectores, tiene tres cursores separados.



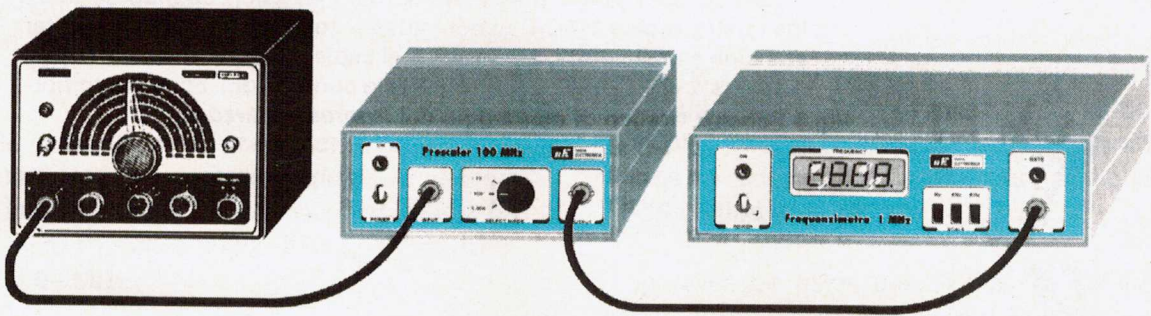


Fig.6 Para ajustar el Prescaler a su máxima sensibilidad, es necesario aplicar en su entrada una frecuencia de unos 40-60 MHz que se puede tomar de un Generador RF, después se gira el trimmer R3 hasta visualizar en el display del frecuencímetro esta frecuencia. Tras esto se debe «atenuar» la señal en la entrada para así hacer desaparecer los números en el display, y después girar lentamente el trimmer R3 hasta hacerlos reaparecer.

El preamplificador **IC1/A**, junto a los otros dos preamplificadores **IC1/B - IC1/C**, está contenido en el interior del integrado tipo **9582**.

Estos tres preamplificadores **ECL** pueden trabajar desde **0 Hz** hasta un máximo de **100 MHz**.

La señal preamplificada que hay en las patillas de salida **7-8** del último preamplificador **IC1/C**, será convertido del nivel lógico **ECL** al nivel lógico **TTL** a través de los dos transistores **TR2-TR3**.

La señal **TTI** disponible en el Colector del transistor **TR3**, será transferida a las patillas de entrada **3-8** del integrado **IC3**, un **74S196** que pasará a dividirlo **x10**.

Por tanto si a sus patillas llega una frecuencia de **100 MHz**, de su patilla de salida **2** tomaremos una frecuencia de **10 MHz**.

Si disponemos de un **Frecuencímetro** que lea un máximo de **1 MHz**, se deberá dividir posteriormente esta frecuencia y ello lo hará el último integrado **IC4**, un **74HC4518**.

De hecho, de las patillas **6-10** de **IC4** tomaremos la frecuencia aplicada a la entrada de **IC3** dividida **x100** y de la patilla **14** la misma frecuencia dividida **x1.000**.

Si a la entrada del **Prescaler** aplicamos una frecuencia de **50 MHz**, en la salida de estos dos integrados se podrán tomar estas frecuencias:

- 5 KHz** en la patilla **2** de **IC3**
- 0,5 KHz** en las patillas **6-10** de **IC4**
- 0,05 KHz** en la patilla **14** de **IC4**

Para llevar las tres frecuencias divididas **x10-x100-x1.000** presentes en las salidas de estos dos divisores a una **única** toma de salida utilizamos un integrado complementario, tipo **74HC00**, portador de **4 Nand** de **2 entradas** que en el esquema eléctrico hemos llamado **IC5/A-B-C-D**.

Estos **Nand** sirven para obtener un válido y eficiente **conmutador electrónico**.

Como ya sabréis, poniendo a **nivel lógico 0** una de las dos entradas de una puerta **Nand** y aplicando en la patilla de entrada opuesta unos **niveles lógicos 1 y 0**, en la patilla de salida se obtendrá siempre un **nivel lógico 1**:

0 - 0 = salida 1

0 - 1 = salida 1

Si en cambio forzamos a **nivel lógico 1** una de sus entradas y a la patilla de entrada opuesta aplicamos unos niveles lógicos **1 y 0**, éstos

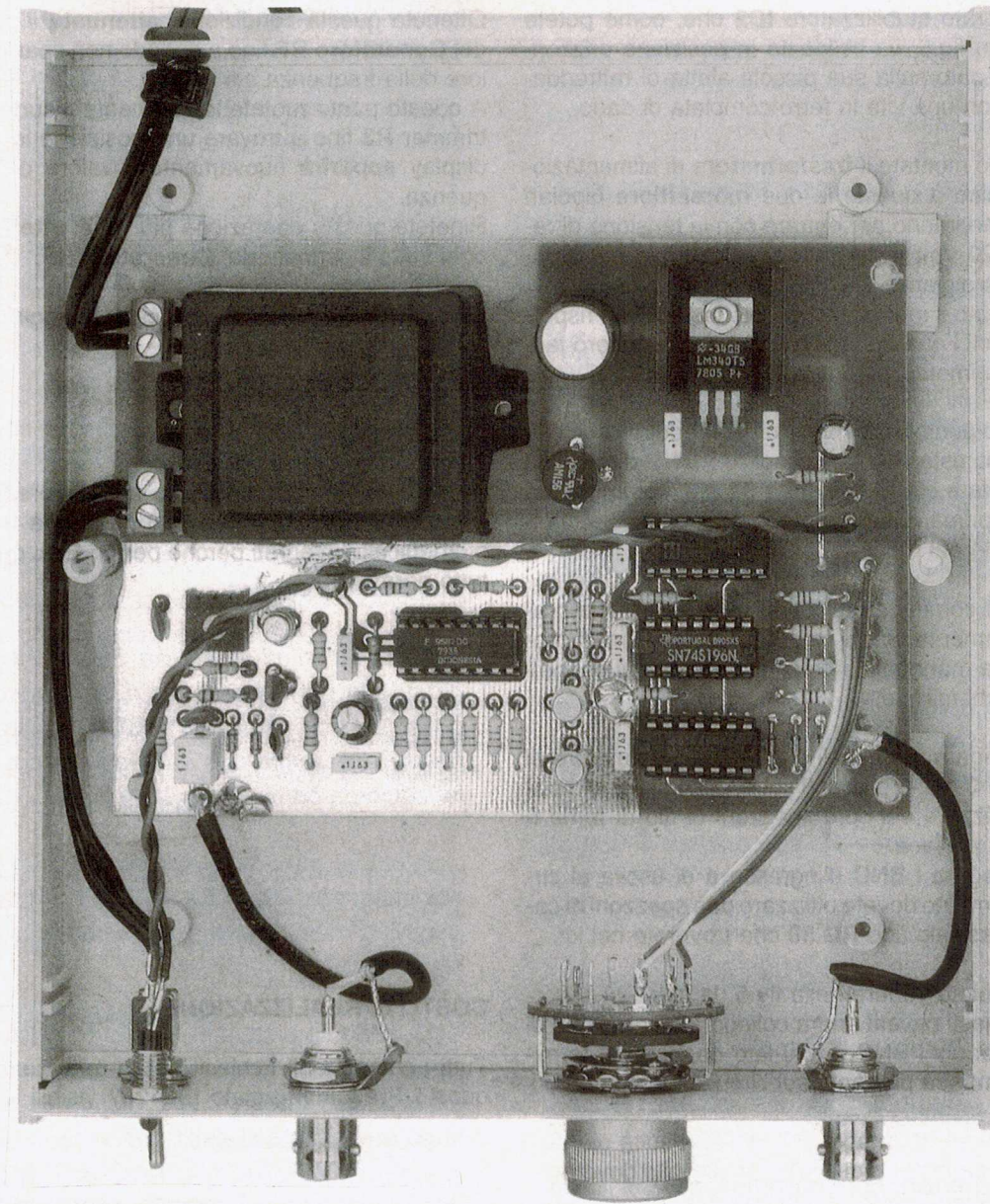


Fig.7 He aquí cómo se presenta el Prescaler en el interior de su elegante mueble plástico, completado con una cubierta frontal ya perforada y serigrafiada. Cuando se unan los extremos de los dos pequeños cables coaxiales RF a los terminales del circuito impreso y a los del BNC de entrada y de salida, se debe necesariamente conectar su pantalla a ambas «masas» de los dos BNC (ver fig.5). Si se conecta una única masa pensando que el metal del panel ponga automáticamente en masa el otro BNC, la sensibilidad de entrada no se corresponderá a la declarada.

los reencontraremos en la salida sólo que invertidos en cuanto a polaridad:

1 - 0 = salida 1

1 - 1 = salida 0

Por tanto si unimos:

a la patilla **13** de **IC5/C** la frecuencia dividida **x10**,

a la patilla **5** de **IC5/B** la frecuencia dividida **x100**,

a la patilla **1** de **IC5/A** la frecuencia dividida **x1.000**,

de las patillas de salida **11-6-3** saldrá una señal del único **Nand** del que habremos forzado la patilla de entrada opuesta a **nivel lógico 1** a través de los **5 voltios** positivos.

Si el conmutador **S2** aplicara los **5 voltios positivos** a la patilla **12** del **Nand IC5/C**, de su patilla de salida **11** saldrá sólo la frecuencia que hayamos dividido **x10**.

Si el conmutador **S2** aplicara los **5 voltios positivos** a la patilla **4** del **Nand IC5/B**, de su patilla de salida **6** saldría sólo la frecuencia que hayamos dividido **x100**.

Si el conmutador **S2** aplicara los **5 voltios positivos** a la patilla **2** **Nand IC5/A**, de su patilla de salida **3** saldría sólo la frecuencia que hayamos dividido **x1.000**.

La frecuencia que hayamos seleccionado, pasando a través de los diodos **DS5-DS4-DS3** entrará en las patillas de entrada **9-10** del **Nand IC5/D** utilizado como **Inverter** y será tomada de su patilla de salida **8** para ser aplicada, a través de la resistencia **R26**, al **BNC** del cual la retomaremos para conectarla al **Frecuencímetro** exterior.

Para alimentar este **Prescaler** es necesaria una tensión estabilizada de **5 voltios** que nos será suministrada por el integrado **uA.7805 IC2**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Todos los componentes necesarios para realizar este **Prescaler** irán montados sobre el circuito impreso **LX.1297** (ver fig.5).

Para iniciar es aconsejable insertar los cuatro zócalos de los integrados y soldar todas las patillas a las pistas del circuito impreso.

Realizada esta operación, se pueden instalar todas las **resistencias** y el **trimmer R3**, después todos los **diodos** de silicio controlando que la **franja negra** que hay a un lado quede girada como se muestra en el esquema práctico de la fig. 5.

Tras estos componentes se pueden montar todos los condensadores **cerámicos**, después los de **poliéster** y por último los **electrolíticos** respetando la polaridad **positiva** y negativa **de sus dos terminales**.

Junto al trimmer **R3** se instala el fet **FT1** girando la parte plana hacia la izquierda, después el transistor **TR1 BCY71** girando la pequeña **muesca** que sobresale hacia arriba a la izquierda como se ve en la fig.5.

Junto al integrado **IC5** se colocan los dos transistores **TR2-TR3 BFR99**, girando la pequeña muesca que sobresale hacia arriba a la derecha.

Cuando se instale el fet y el transistor **no se debe apretar** a fondo en el circuito, sino que se les deja elevados por encima de éste todo lo larga que sean sus patillas.

Siguiendo con el montaje, se monta el **puen-te rectificador RS1** y a su derecha se aplica en integrado estabilizador **IC2** que, como se puede ver en la fig.5, va colocado en posición horizontal y fijado a su pequeña aleta de refrigeración con un tornillo y una tuerca.

Por último se monta el **transformador** de alimentación y junto a éste las dos **clemas** bipolares que servirán para la tensión de red de **220 voltios** y para conectar el interruptor de encendido **S1**.

Terminado el montaje, se pueden insertar en sus respectivos zócalos los cuatro integrados girando su muesca de referencia en forma de **U** hacia la izquierda.

Ahora quedaría sólo por realizar las conexiones externas, es decir, conectar el **BNC** de entrada y de salida y los cables al interruptor **S1** y al conmutador **S2**, pero antes de hacerlo conviene fijarlos al panel frontal del mueble.

Ya que el conmutador rotativo **S2** tiene un perno exageradamente largo, se debe acortar de modo que el mando se encuentre distanciada del panel por pocos milímetros.

Para conectar los terminales de este conmutador a los terminales **C-1-2-3** que hay en el circuito impreso se puede utilizar pequeños trozos de hilo de cobre.

Para conectar los BNC de entrada y de salida al circuito impreso se debe utilizar dos trozos de cable coaxial que encontraréis en el kit.

Como se puede ver en la fig5, la pantalla de estos cables irá unida al terminal de **masa** de cada BNC y, por el lado contrario, al terminal de **masa** del circuito impreso.

Acabado el montaje, el circuito está ya listo para funcionar, pero antes de cerrar el mueble se debe ajustar el **trimmer R3**.

AJUSTE TRIMMER R3

Para poder ajustar el **trimmer R3** se debe conectar la salida del Prescaler a vuestro **Frecuencímetro BF** y después aplicar a la entrada del Prescaler una señal tomada de un **Generador RF** (ver fig.6).

Se elige una frecuencia cualquiera comprendida entre los **40-60 MHz**, después se cambia **S2** a la posición **x100** o **x1.000**, por tanto encendido el **Generador RF**, se gira el cursor del trimmer **R3** hasta que en el display se lea la frecuencia exacta.

Obtenida esta condición, **se atenúa** la señal del **Generador RF** hasta que desaparezca el valor de la frecuencia del display.

Ahora se gira ligeramente el cursor del trimmer **R3** hasta encontrar una posición en la que en el display **aparezca** nuevamente el valor de la frecuencia.

Se repite esta operación más veces, **atenuando** cada vez más la señal del **Generador RF**.

La **sensibilidad** de este Prescaler está en torno a:

0,03 voltios p/p hasta unos **10 MHz**

0,10 voltios p/p hasta unos **50-60 MHz**

0,15 voltios p/p otros **50-60 MHz**

Para terminar podemos sólo añadir que no os preocupéis si el integrado **IC5** se calienta mucho más que los otros integrados porque para un **ECL** eso es del todo normal.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX.1297: Todos los componentes requeridos para la realización de este **Prescaler** visibles en la **fig.5**, es decir circuito impreso, transformador de alimentación, todos los integrados con su zócalo, transistor, fet, diodos, BNC, conmutador con mando, cable de alimentación **excepto** el mueble de plástico y la cubierta frontal **10.810 ptas.**

MO.1297: Mueble con cubierta frontal perforada y serigrafiada **2.810 ptas.**

CC.1297: Circuito impreso **3.330 ptas**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

¿SON PELIGROSOS los campos ELECTROMAGNÉTICOS?

A menudo se lee en los periódicos o se escucha en la TV que los campos electromagnéticos alteran las funciones de nuestras células provocando tumores. Bajo esta acusación están muchos electrodomésticos, todos los enlaces de radio TV, las líneas eléctricas de alta tensión, etc..., pero pocos explican cómo se puede uno defender. En este artículo os presentamos un instrumento que señala todas las fuentes de electromagnetismo verdaderamente peligrosas.

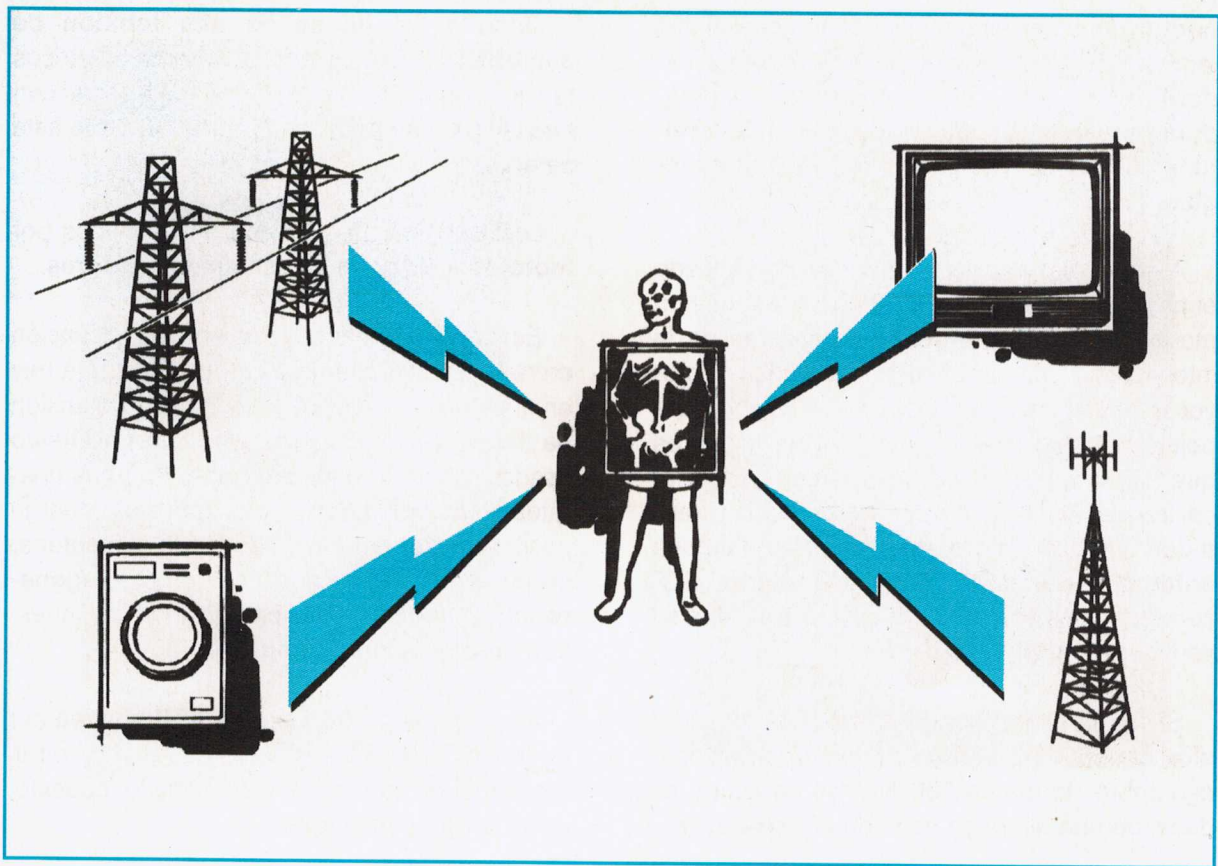
LX 1310

El interés por la relación entre campos **electromagnéticos** y **alteraciones** de naturaleza biológica en el organismo humano se inicia en los años setenta, cuando algunos investigadores americanos llevaron a examen la relación existente entre las molestias acusadas por muchos pacientes, tales como hemicránea, insomnio, depresión, irritabilidad, etc... y el hecho de que sus casas estuvieran ubicadas bajo los trazados de líneas eléctricas.

Fueron ellos quienes determinaron este nuevo **factor de riesgo** potencial y con fines preventivos sentenciaron la oportunidad de evitar al máximo la exposición a ésta **invisible** energía **electromagnética**.

El resultado de estas investigaciones indujo a otros estudiosos a tomar en consideración el problema de la **contaminación electromagnética** y en seguida muchos periodistas, sin ninguna competencia específica ni en el campo médico ni en el eléctrico, comenzaron a publicar artículos **pseudo-científicos** que han tenido como único efecto el provocar **inútiles** alarmas.

Imaginaos la preocupación de cuantos se han enterado de improviso de que son víctimas de un constante **bombardeo** de ondas electromagnéticas por el hecho de vivir junto a líneas eléctricas de **380 Kilovoltios**, o bien de utilizar en casa el ordenador, la plancha, el ventilador o, incluso, de tener un cable de la red que discurre junto a la propia cama.



Aunque los investigadores han hablado siempre de datos **teóricos** todavía no definitivos, para evitar cualquier exposición potencialmente peligrosa algunos tribunales administrativos han decidido no construir **asilos** junto a **electroconductos de 380 Kilovoltios** y no instalar junto a centros habitados **potentes transmisores o repetidores de TV**.

Ahora uno se pregunta:

«¿Son **verdaderamente peligrosos** estos **campos electromagnéticos** y cuánto?»

En base a los estudios efectuados por algunos investigadores se ha averiguado que toda una serie de **síntomas** que en el pasado se pensaba que eran causados por el **estrés** o por la **contaminación atmosférica**, tras una observación más atenta resultan en realidad provocados por una prolongada exposición a la energía producida por **centrales eléctricas de alta tensión** o por **repetidores radio-TV** de elevada potencia.

Prosiguiendo con las investigaciones, las preocupaciones han ido aumentando tras el descubrimiento de que todas las energías **ELF**(

Extremely Low Frequency), es decir, todas las frecuencias inferiores a **100 Hz**, podían provocar daños **celulares** y que existía una **correlación** incluso con ciertos tipos de cáncer, como el melanoma, el linfoma, la leucemia, los tumores de la vejiga, del cerebro y de la mama.

En estos últimos años muchos investigadores y científicos han intentado determinar y entender porqué estos campo **ELF** llegan a provocar cáncer y tantas otras enfermedades.

Efectuando análisis y espectroscopias, se ha constatado que en todas las personas expuestas durante **meses** enteros a **elevados** campos **electromagnéticos**, con frecuencia inferiores a **100 Hz**, las células sufren una alteración.

Además de las células resulta influenciada la **glándula pineal**, localizada en correspondencia a la **base** del **cráneo**, que produce una **hormona** llamada **melatonina**, indispensable para el buen funcionamiento de nuestro sistema inmunológico.

La producción de **melatonina** tiene una tendencia cíclica con picos **máximos** en las **horas**

nocturnas y por este motivo sería aconsejable tener bajos campos **electromagnéticos** en el **dormitorio**, ya que estos, al afectar a la **glándula pineal**, inhiben la producción de **melatonina** debilitando así nuestro sistema **inmunológico**.

Aunque algunos investigadores han situado el nivel de seguridad en **0,29 microtesla** de un modo totalmente **arbitrario**, los valores de la intensidad de campo mínimos que pueden provocar alteraciones en las células son todavía objeto de estudio y de hecho hay investigadores que afirman que un individuo puede permanecer expuesto durante días enteros a una **intensidad** de **100 microtesla** y durante **meses enteros** a **campos electromagnéticos ELF** comprendidos entre **5-10 microtesla** sin que se verifique **ningún** daño celular.

Si así no fuera, todas las líneas de **alta tensión** de **380.000 voltios** deberían ser colocadas sobre torres de **300 metros** de altura, es decir, de una altura como la de la **Torre Eiffel**.

No sólo esto, sino que no podríamos utilizar más el **teléfono celular**, ni ningún electrodoméstico, deberíamos trasladar el **frigorífico** de la cocina al sótano, además ninguna mujer podría ya ir a la peluquería porque cuando se pone la cabeza bajo el **secador** recibe radiaciones que superan los **180 microtesla**.

Si quisiéramos secarnos el cabello en casa deberíamos tener el **secador** a **1 metro** de distancia, y, además no podríamos viajar más en **tren** porque por encima de nuestra cabeza hay una línea de **alta tensión** que irradia mucho más de **5-10 microtesla** mínimo y ni siquiera entrar en una **salón de videojuegos** porque en su interior hay intensos **campos electromagnéticos ELF**.

Llegados aquí debemos hacer una distinción entre **campos eléctricos** y **campos magnéticos**.

Los **campos eléctricos** son emitidos por cualquier cable recorrido por una corriente, por tanto pueden ser apreciados bajo las **líneas de alta tensión** o junto a los cables de nuestra instalación eléctrica.

Junto a las **líneas de alta tensión** de **380.000 voltios** a veces hay campos eléctricos tan intensos que basta pasar bajo éstos con una lámpara de **neón** en la mano para que ésta se **encienda**.

Los **campos magnéticos** son emitidos por **motores eléctricos** o por **transformadores**.

Es necesario hacer también una distinción entre la tensión alterna **ELF** de **50 Hz** que hay en nuestras instalaciones eléctricas y la tensión de frecuencias superiores y de tipo **impulsivo** usadas en la **magnetoterapia** y en otros aparatos **electromédicos** que actúan sin embargo positivamente, es decir, ayudando a mantener **sanas** las células de nuestro cuerpo, a **regenerarlas** si hay carencia, potenciando así nuestras **defensas inmunológicas**.

Por tanto si las frecuencias **ELF** pueden ser la causa de distintas enfermedades, hay otras **frecuencias** que actúan en sentido opuesto, osea **curan** y **protegen**.

Al recoger toda la información disponible para poder redactar este artículo, no ocultamos que nos hemos encontrado frente a una cantidad de datos muy a menudo **contradictorios**.

Estas **discordancias** en vez de inducirnos a abandonar el tema, nos han estimulado aún más a buscar un poco de claridad en el asunto.

Debemos en seguida precisar que la peligrosidad de las **ondas electromagnéticas** está en estrecha relación con el tipo de **fuentes**, con la **intensidad** del campo y con el **tiempo** de exposición.

Para que se comprenda la relación **intensidad-tiempo** tomaremos como ejemplo el valor de una **tensión**.

Si una persona toca durante **pocos segundos** un cable recorrido por una tensión de **220 voltios** quedará fulminada al instante, si en cambio toca un cable recorrido por una tensión de **12 voltios** podrá permanecer en contacto durante **días** y **meses** sin ninguna consecuencia.

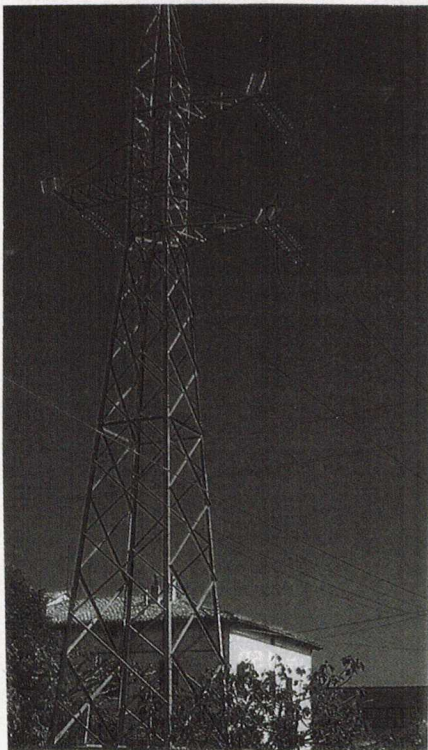


Fig.1 Junto a muchas casas hay instaladas líneas eléctricas de 380.000 voltios que crean intensos campos electromagnéticos. En el último piso de esta casa hemos observado más de 1,60 microtesla cuando en cambio deberían observarse 0,20 microtesla.



Fig.2 En esta foto mostramos dos líneas de alta tensión que pasan muy cerca de las casas. Al medir el nivel, ya en la planta baja hemos observado más de 2,80 microtesla, es decir una intensidad 14 veces superior al valor mínimo aconsejado.

Por tanto, el primer interrogante que nos hemos hecho ha sido el de saber cuál podía ser la **máxima** energía **ELF** a la que un ser humano puede permanecer expuesto durante **meses** enteros sin correr riesgos para su salud.

Tras haber preguntado a muchos Institutos especializados de Oncología si podían indicarnos un **valor** fiable de los **niveles** de **seguridad** relativos a esta contaminación **electromagnética**, hemos recibido siempre respuestas vagas:

- «El valor definitivo de **microtesla** se podrá conocer sólo después de una decena de años, porque no se sabe todavía nada preciso sobre la presunta nocividad de los campos electromagnéticos».

- «Honestamente **no** lo sabemos, por tanto aconsejamos adoptar una política **preventiva**, fundada sobre el principio de que es mejor **prevenir** que correr el riesgo de enfermar».

Para no crear inútiles alarmismos trataremos de encontrar un poco de claridad entre tantas **noticias falsas** que vienen lanzadas casi siempre, sin ningún conocimiento de causa.

Antes de nada hemos de precisar que las **radiaciones** generadas por campos **electromagnéticos** no se acumulan en nuestro organismo como en cambio sucede con las **radiaciones nucleares**, por tanto aunque permanezcamos expuestos a éstas durante una **hora entera** no corremos ningún riesgo, ya que la

glándula pineal una vez fuera de su influencia vuelve a producir regularmente **melatonina**.

Muy diferentes pueden resultar las consecuencias de una **exposición continua** durante **meses enteros**, en los niños o en las personas mayores.

Los dispositivos que pueden irradiar **elevados campos electromagnéticos** en el interior de las viviendas son múltiples, aunque podemos asegurar que los campos de energía generados por cualquier maraña de cables que hay en cualquier casa, o bien por los aparatos de uso común, como planchas, hornillos eléctricos, radiodespertadores, figoríficos, ventiladores, secadores, TVs, ordenadores, etc... son sustancialmente **inócuos** y libres de efectos negativos.

De hecho nadie permanece **todo el día** a pocos **centímetros** del televisor o del motor eléctrico de una lavadora o de un frigorífico.

Si a pocos centímetros de dichos electrodomésticos puede haber radiaciones que alcancen o superen los **100 microtesla**, es suficiente con alejarse unos **50 cms.** para que estos valores bajen a **5 microtesla**, es decir a valores a los cuales podemos permanecer expuestos **24 horas** sobre **24** durante muchos **meses** sin ninguna consecuencia.

Mayores riesgos corren aquellas personas que pasan **meses enteros** bajo líneas eléctricas de **380.000 voltios** o junto a **repetidores de TV** o que utilizan **mantas eléctricas** para calentar la cama, porque en este caso están expuestas durante **7-8 horas** al día a intensos campos electromagnéticos **ELF** que reducen en la sangre el nivel de **melatonina**.

Para no crear **inútiles alarmismos** debemos puntualizar que la lámpara o el despertador situados en la mesillas, **contrariamente** a lo que se dice, son inócuos porque se encuentran a una distancia de **seguridad** de la cama, de hecho a **30 cms.** éstos irradian **menos de 0,10 microtesla**.

Aún es necesario tener presente que cuanto más se aleja uno de una **fuentes ELF** más se

LISTA DE COMPONENTES LX.1310

R1 = 470.000 ohm
R2 = 470.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 470.000 ohm
R5 = 100.000 ohm trimmer
R6 = 180.000 ohm
R7 = 100.000 ohm
R8 = 470.000 ohm
R9 = 100.000 ohm
R10 = 180.000 ohm
R11 = 1.000 ohm
R12 = 47.000 ohm
R13 = 2.200 ohm
R14 = 18.000 ohm
R15 = 10.000 ohm
R16 = 12.000 ohm
R17 = 1.000 ohm
R18 = 22.000 ohm
R19 = 1 megaohm
R20 = 100.000 ohm
R21 = 1 megaohm
R22 = 150.000 ohm
R23 = 1 megaohm
R24 = 18.000 ohm
C1 = 10 mF electrolítico
C2 = 100.000 pF poliester
C3 = 100.000 pF poliester
C4 = 10.000 pF poliester
C5 = 100 pF cerámico
C6 = 47.000 pF poliester
C7 = 220.000 pF poliester
C8 = 10 mF electrolítico
C9 = 1.000 pF poliester
C10 = 220.000 pF poliester
C11 = 100.000 pF poliester
C12 = 1.000 pF poliester
C13 = 1 mF poliester
C14 = 100.000 pF poliester
C15 = 47 mF electrolítico
C16 = 47 mF electrolítico
C17 = 470 pF cerámico
C18 = 100.000 pF poliester
C19 = 12.000 pF poliester
L1 = bobina L1310
DS1-DSS = diodos tipo 1N.4150
LCD = display tipo HC.1331C
TRI = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrado ICL.7106
IC2 = integrado MC.4558 o LM.358
IC3 = integrado MC.4558 o LM.358
IC4 = integrado MC.4558 o LM.358
S1 = interruptor
S2 = doble conmutador
AP = patilla piezoeléctrica

Nota = todas las resistencias son de 1/4 watt.

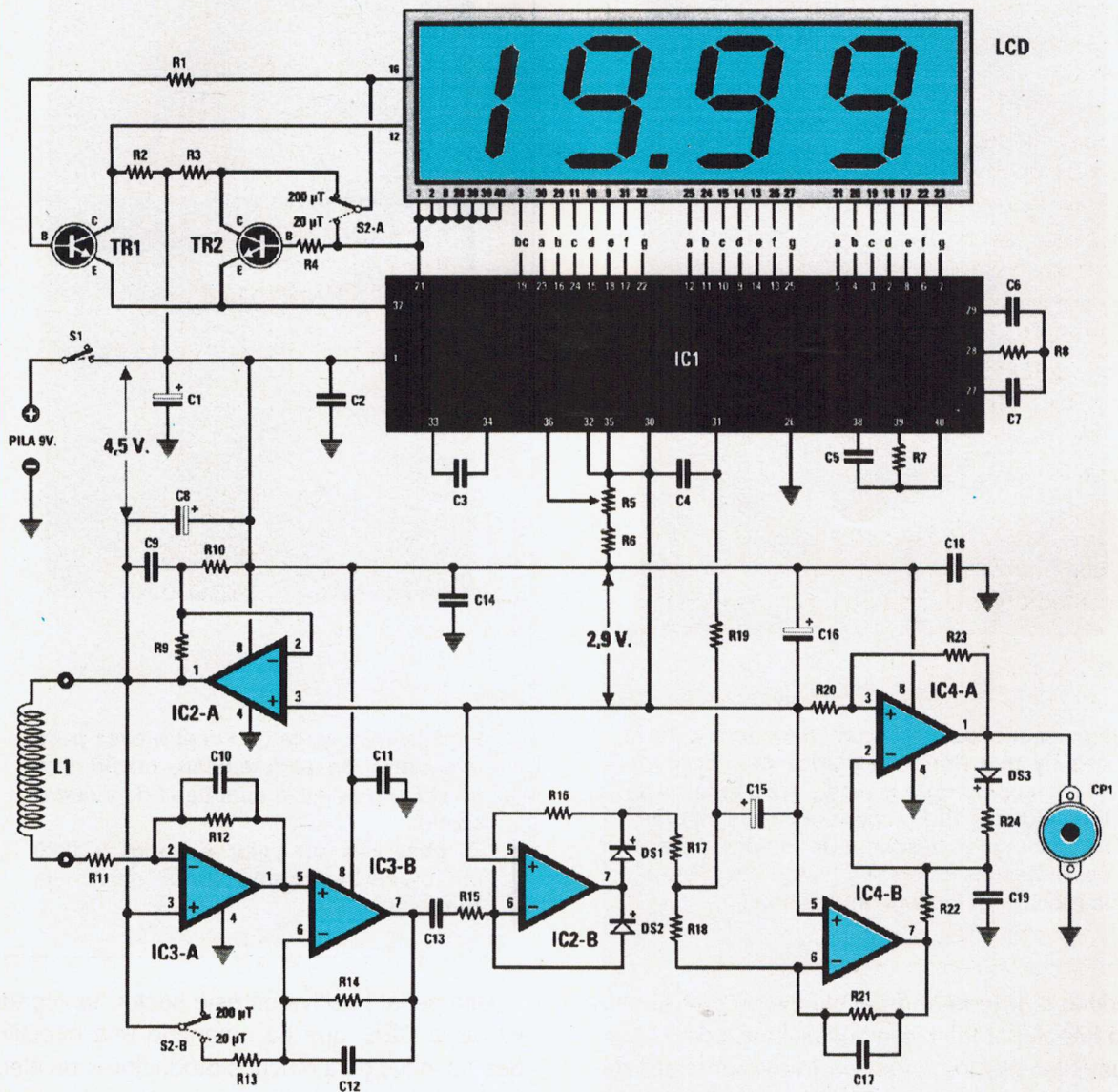


Fig.3 Esquema eléctrico del Medidor de Campos ELF (Extremely Low Frequency), es decir de todas las frecuencias inferiores a 100 Hz. El medidor se usa principalmente para una escala de 20 microtesla para así leer a fondo escala 19,99 microtesla. El nivel de seguridad prefijado por algunos investigadores debería ser de 0,20 microtesla, pero sobre esto hay que hacer una distinción entre los campos emitidos por Líneas Eléctricas y los emitidos por motores o transformadores que son Campos Magnéticos. El nivel de seguridad determinado para las líneas eléctricas no tendría que superar los 0,20 microtesla y el nivel de seguridad de los Campos Magnéticos los 2,00 microtesla. La medición de los Campos Magnéticos se efectúa en el lugar en el que una persona normalmente pasa muchas horas.

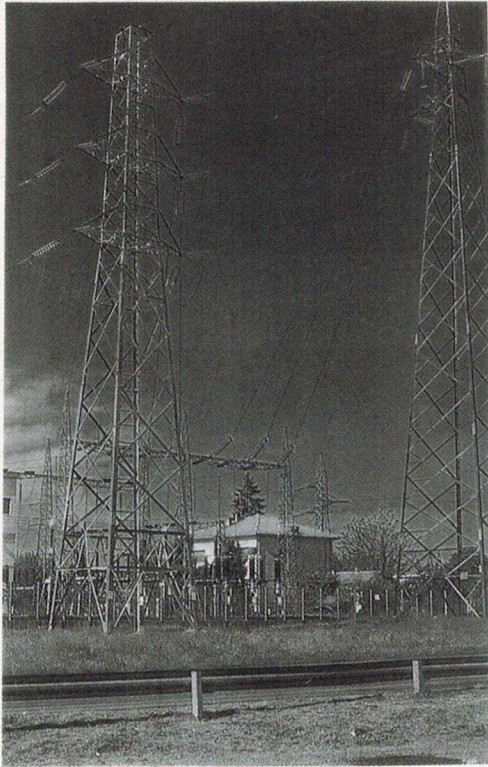


Fig.4 Aquellos que viven en las proximidades de una Central eléctrica permanecen expuestos durante meses y años enteros a intensidades ELF superiores a los valores mínimos aconsejados, que pueden provocar molestias diversas y daños a la glándula pineal y al sistema inmunológico.

reduce la **intensidad** del campo en una escala **no lineal**, por tanto si a una distancia de **5 cms.** cualquier electrodoméstico irradia un valor de **0,80 microtesla**, si nos alejamos **10 cms.** esta intensidad se reduce a sólo **0,20 microtesla** y a una distancia de **50 cms.** a unos valores **no medibles**.

Sin embargo nos parece oportuno señalar también un dato bastante curioso y es cómo modelos similares del más común electrodoméstico pueden producir campos electromagnéticos de intensidad distinta.

Hemos de hecho constatado que a una misma distancia de **10 cms.** algunas marcas de electrodomésticos emiten sólo **50 microtesla** y otras más de **300**.

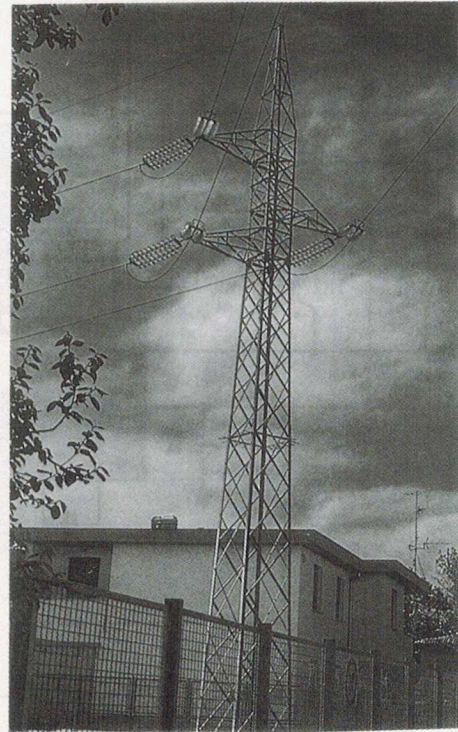


Fig.5 Si muy cerca de vuestra casa pasa una Línea de alta tensión, medid qué nivel ELF hay en la almohada de vuestra cama.
Si observáis un valor superior a **0,20 microtesla** es conveniente mover la cama.

Una señal positiva en este sector ha llegado ya de la **CEE**, que ha emanado una directiva que ha inducido a muchos productores de electrodomésticos a realizar aparatos «**low-emission**», es decir, de escasísima emisión de **ondas electromagnéticas ELF**.

Cuando se trata de **salud** la prudencia preventiva no es nunca mucha, por tanto si se tiene la duda de una **presunta** nocividad de los campos **electromagnéticos**, ¿por qué no **determinarlos** y **medirlos** para así mantenernos alejados y evitar así todas las posibles causas de tumor o de otras enfermedades?

Nota = El Tesla es la unidad de medida internacional usada para observar la **intensidad** de los campos electromagnéticos. Por tanto un

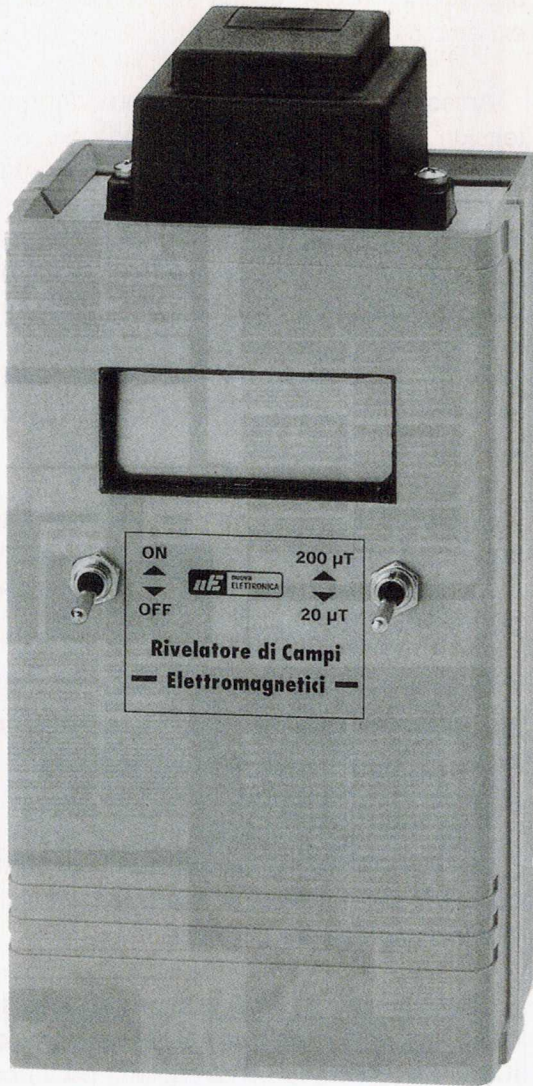


Fig.6 He aquí el aspecto del mueble del Medidor de Campos electromagnéticos ELF. Junto al interruptor S2 se debe poner la pequeña etiqueta adhesiva con la inscripción 20 y 200 microtesla

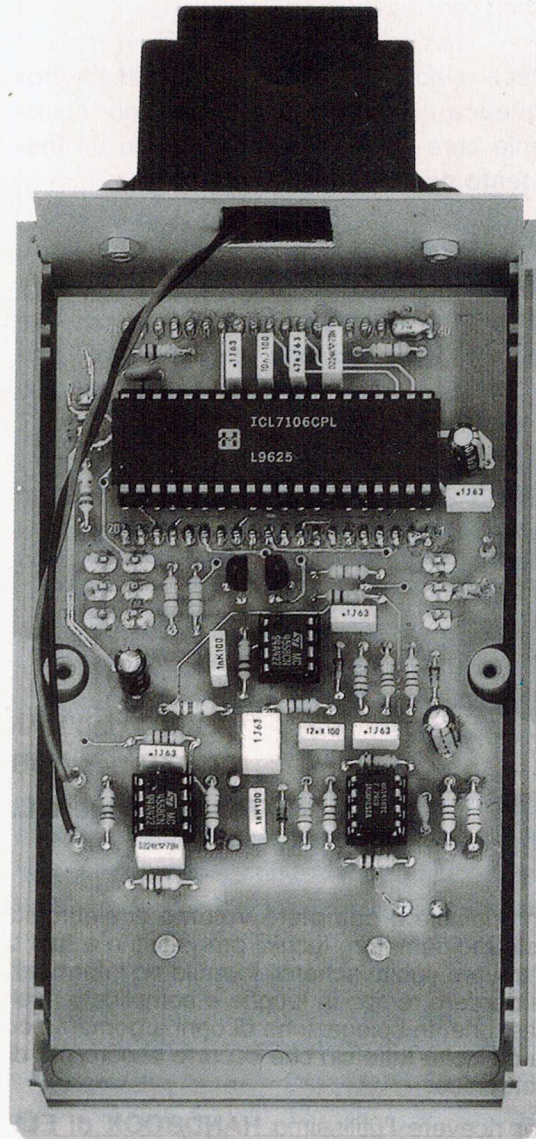


Fig.7 El circuito impreso se mantiene sujeto al mueble gracias a las dos tuercas de los interruptores S1- S2 (ver fig.11). En la otra semicubierta del mueble hay un hueco para la pila de 9 voltios.

microtesla corresponde a una **millonésima** de Tesla.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Para poder determinar todas las fuentes que pueden irradiar **campos electromagnéticos** hemos realizado un **Medidor** válido, que permitirá controlar si en nuestra vivienda hay aparatos que podrían acarrear daño para nuestra salud.

Disponiendo de este **Medidor** se podrá controlar si los electrodomésticos que se han adquirido son más o menos seguros, si la **línea de alta tensión** que pasa junto a nuestra casa irradia más **microtesla** del valor de **seguridad** máximo consentido.

Desgraciadamente la contaminación **electromagnética** no emana ningún **olor**, por consiguiente para observarlo es necesario un **instrumento** de medida válido.

Observando el esquema eléctrico reproducido en la fig.3 este circuito podría a simple vista parecer muy complejo, pero basta echar un único vistazo al esquema práctico de la fig.10 para darse cuenta que en el circuito impreso hay sólo **4 integrados**.

Para la descripción del esquema eléctrico se debe comenzar necesariamente por el operacional **IC2/A** que alimenta a la bobina **L1**.

Como se puede observar, la patilla de entrada **3 no inversora** de **IC2/A** está conectada a las patillas **32-35-30** del integrado **IC1** que pilota el display **LCD**.

Desde estas patillas, o para ser más exactos desde la patilla **32**, está disponible una tensión de referencia **estabilizada** de **2,9 voltios** respecto al **positivo** de **9 voltios** de la pila.

El operacional **IC2/A** amplifica estos **2,9 voltios** para así obtener en la patilla de salida **1** una tensión estabilizada de **4,5 voltios**.

Esta tensión además de ser aplicada a la bobina captadora **L1** alcanzará también a la patilla **3 no inversora** del operacional **IC3/A**.

A la patilla contraria **2 inversora** del mismo operacional **IC3/A** queda conectado el otro extremo de la bobina **L1**.

Antes de proseguir debemos precisar que la tensión **estabilizada** proporcionada por **IC2/A** está referida al **positivo** y no a **masa**, por tanto si conectamos un tester entre la patilla de salida **1** de **IC2/A** y **masa** nos daremos cuenta de que cuanto más se **descarga** la pila más **desciende** esta tensión, mientras que conectándolo entre esta patilla de salida y el **positivo** nos daremos cuenta de que esta tensión permanece siempre **estabilizada** en torno a un valor de **4,5 voltios**.

Volviendo a nuestro esquema eléctrico, si la bobina **L1 no capta** ningún campo electromagnético, de la salida de **IC3/A** no saldrá ninguna señal.

En cuanto que la bobina **L1** capta una señal **electromagnética**, por débil que sea, **IC3/A** la amplificará y la transferirá a la patilla **5 no inversora** del **tercer** operacional **IC3/B**.

Si el conmutador **S2/B** situado en la patilla **6** de **IC3/B** está **abierto**, el operacional amplifica la señal captada por **L1** por **1**.

Si el conmutador **S2/B** está **cerrado**, es decir conectado a la resistencia **R13**, el operacional **IC3/B** amplificará la señal captada por la bobina **L1** por **10**.

Abriendo el conmutador **S2/A** podremos medir cualquier dispersión electromagnética hasta **199,9 microtesla** (en el panel del mueble se encontrará indicado **200 microtesla** fondo escala).

Cerrando el conmutador **S2/A** se aumenta la **sensibilidad** del instrumento, por tanto se podrá medir cualquier dispersión electromagnética hasta un máximo de **19,99 microtesla** (en el panel del mueble se encuentra indicado **20 microtesla** fondo escala).

La señal que hay en la salida de **IC3/B** será transferida, a través del condensador **C13**, a la patilla **6 inversora** del **cuarto** operacional **IC2/B** utilizado como **rectificador ideal**.

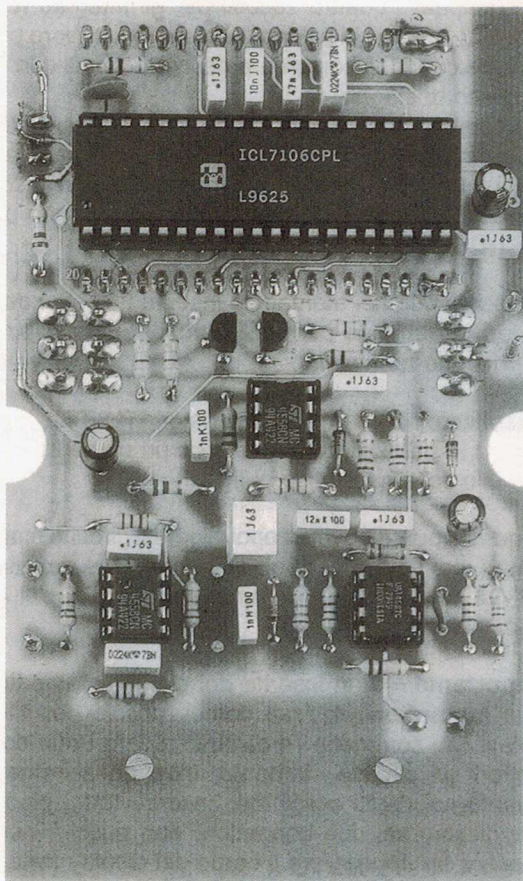


Fig.8 Foto de uno de los primeros ejemplares de Medidor de Campos electromagnéticos, visto por el lado de los componentes, a los que normalmente se aplican pequeñas modificaciones para mejorar las prestaciones.

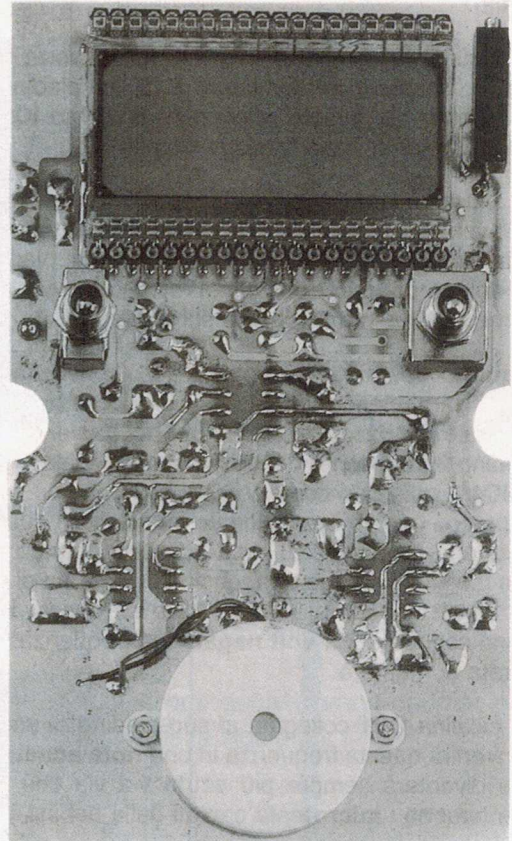


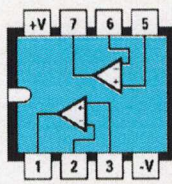
Fig.9 El mismo circuito de la fig.8 visto desde el lado del display. En todos los circuitos impresos definitivos encontraréis un dibujo serigráfico de los diversos componentes y un barniz especial protector en las pistas de cobre.

La tensión **continua** suministrada por **IC2/B** al pasar a través de la resistencia **R17** es filtrada por el condensador electrolítico **C15** y aplicada a la patilla **31** del integrado **IC1** situado arriba, que la **convertirá** en un **número** en el display **LCD**.

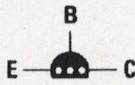
El **quinto** operacional **IC4/B** amplifica posteriormente la tensión **continua** suministrada por el **rectificador ideal** para después transferirla a la patilla **2 inversora** del **sexto** operacional **IC4/A** utilizado como **VCO**.

En la práctica este operacional proporcionará en su salida una frecuencia de unos **1,5 KHz** cuando a la patilla **2** llegue una tensión **negativa** de unos **2 voltios** respecto a la patilla **32** y si esta tensión desciende a **2,3 voltios negativos** la frecuencia generada aumentará.

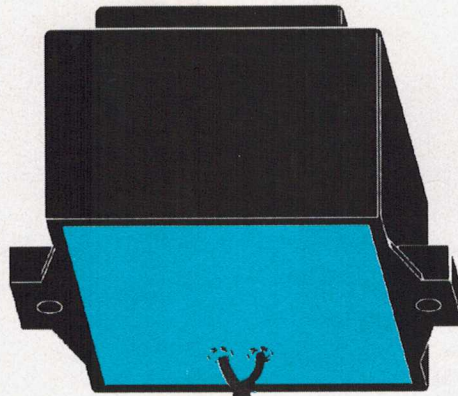
El resonador **CP1** conectado a su patilla de salida convertirá esta frecuencia en una **nota acústica** que se volverá más **aguda** en tanto aumenten los **microtesla** captados por la bobina **L1**.



MC 4558



BC 547



L1

TOMA DE PILA

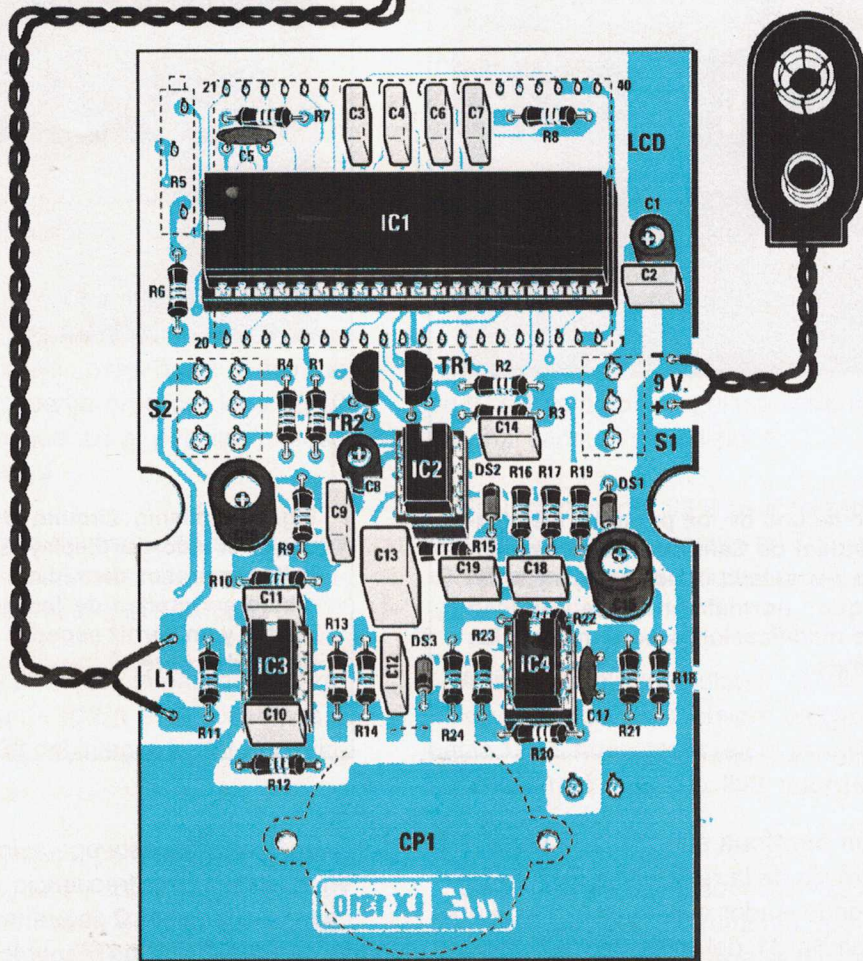


Fig.10 A este lado del circuito impreso LX.1310 se deben colocar todos los componentes visibles en el dibujo y, por el otro lado, los pocos componentes de la fig.12. Los dos cables de la bobina captadora L1 no tienen polaridad, por tanto pueden invertirse tranquilamente en las dos pistas de cobre colocadas junto a la resistencia R11.

Debemos indicar que en la escala de **20 microtesla** el resonador empezará a sonar cuando la señal captada supere los **0,16 microtesla**.

Mientras que en la escala de **200 microtesla** el resonador empezará a sonar cuando la señal captada sea superior a **1,6 microtesla**.

Los dos transistores **TR1-TR2** visibles en la parte superior izquierda del esquema eléctrico sirven sólo para desplazar el **punto decimal** en el display de **19.99 a 199.9**.

Como veréis, en correspondencia con la escala de **19.99 microtesla** en el display no aparecerá **00.00** sino sólo tres cifras, osea **0.00**, que se convertirán en **cuatro** en cuanto se superen **9,99 microtesla**.

Lo mismo para la escala **199,9 microtesla**: en el display no aparecerá **000.0** sino sólo tres cifras, osea **00.0** que se convertirán en **cuatro** si se superan los **99,9 microtesla**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

En el circuito impreso **LX.1310**, un **doble cara** con orificios metalizados, por un lado irán montados la mayor parte de los componentes (ver fig.10) y por el lado contrario el display **LCD**, el resonador, el trimmer multigiros **R5** y los conmutadores **S1-S2** (ver fig.12).

Es aconsejable iniciar el montaje insertando en el circuito los cuatro zócalos para los integrados **IC1-IC2-IC3-IC4**, después se sueldan a las pistas todas sus patillas, tratando de no provocar cortocircuitos por un exceso de estaño.

Acabada esta operación, se pueden montar todas las **resistencias**, después los **diodos** de silicio orientando el lado rodeado por una franja **negra** como se muestra en la fig.10, es decir hacia arriba para **DS1-DS2** y hacia abajo para **DS3**.

Prosiguiendo con el montaje se colocan todos los condensadores, respetando sólo en el

caso de los **electrolíticos** la polaridad +/- de los dos terminales.

Por último se montan los dos transistores **TR1-TR2** girando la parte **plana** como se ilustra en el esquema práctico de la fig.10.

Ahora se debe dar la vuelta al circuito impreso (ver fig.12) para poder instalar los dos conmutadores **S1-S2**, el **resonador**, el trimmer multigiro **R5** y el display **LCD**.

Importante = No se deben instalar en el circuito los dos **conectores** utilizados como zócalo para el display. Quien cometa el error de soldar los dos conectores al circuito, además de darse cuenta de lo dificultoso que puede ser insertar todas las patillas de los display en los dos conectores, no conseguirá ni siquiera apoyar el display sobre la ventana del mueble.

La solución que aconsejamos adoptar para fijar el display es la siguiente:

1º - Meted los dos **conectores** en las patillas del display y, como podréis constatar, éstas no entrarán totalmente dentro de los agujeros de los conectores, pero sólo por pocos milímetros.

2º - Insertad los dos conectores con el display **LCD** ya inserto arriba en los agujeros del circuito impreso, orientando hacia la derecha la pequeña **protuberancia** de vidrio que hay a un lado del display (ver fig.12).

Esta invisible **protuberancia** de vidrio, que se puede fácilmente notar pasando por encima un dedo, es la muesca de **referencia**.

Si se orienta esta muesca de referencia hacia la izquierda el display **no** podrá funcionar.

3º - Desenroscad la tuerca superior de los dos conmutadores **S1-S2**, después insertadlos en los agujeros que hay en el mueble, y entonces, regulando la tuerca inferior tratad de encontrar la altura justa de fijación.

4º - Ahora apretad con una mano los terminales de los **conectores** del display para que

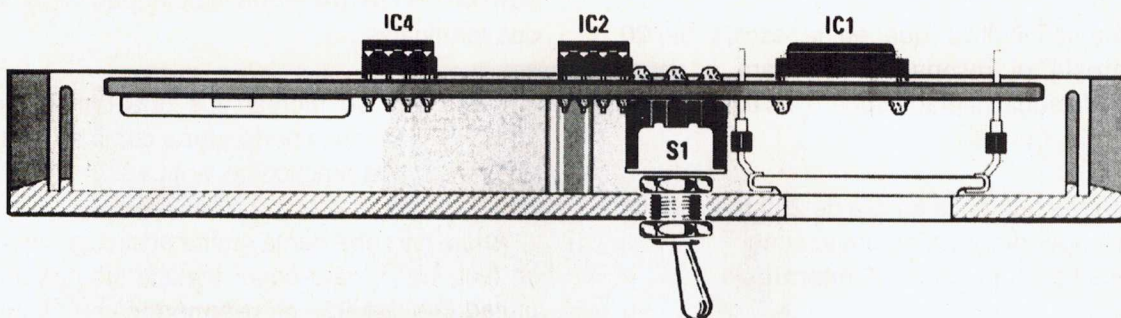


Fig.11 Antes de soldar en el circuito los dos conectores para usar como zócalos para el display LCD, se deben insertar en sus patillas, colocando después todo sobre el circuito impreso y por consiguiente dentro del mueble plástico. Tras haber presionado los terminales de los conectores para apoyar el display sobre la ventana, se pueden empezar a soldar.

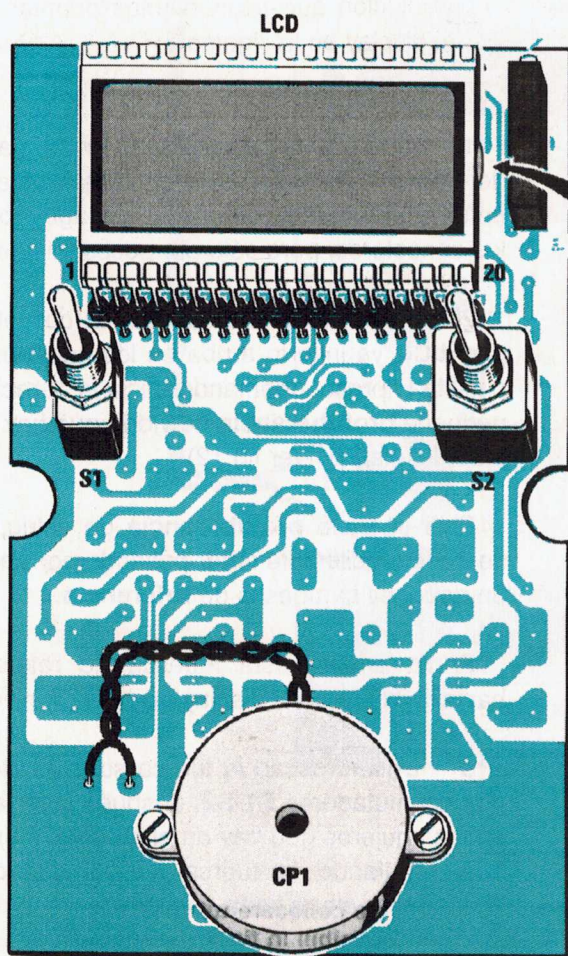
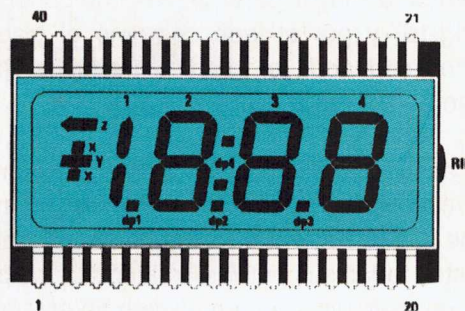


Fig.12 Cuando se coloque el display LCD en el circuito impreso se debe controlar que su muesca de referencia, constituida por una pequeña protuberancia de vidrio, quede vuelta hacia la derecha.

Debajo, las conexiones del display LCD y de su integrado ICL.7106.

REFERENCIA



| | | | |
|----|-------------|----|------------|
| 40 | OSC 1 | 71 | Band Plane |
| 39 | OSC 2 | | |
| 38 | OSC 3 | | |
| 37 | TEST | | |
| 36 | REF. ALTO | | |
| 35 | REF. BASSO | | |
| 34 | C. de REF. | | |
| 33 | C. de REF. | | |
| 32 | COMLINE | | |
| 31 | INGR. ALTO | | |
| 30 | INGR. BASSO | | |
| 29 | AUTOLZERO | | |
| 28 | BUFFER | | |
| 27 | INT | | |
| 26 | GRD | | |
| 25 | CS | | |
| 24 | CS | | |
| 23 | AS | | |
| 22 | CS | | |
| 21 | CS | | |
| 20 | Y C 20 | | |

ICL 7106

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Vec | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| D1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| C1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| B1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| A1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| F1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| G1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| E1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| D2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| C2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| B2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| A2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| F2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| E2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| D3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| B3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| F3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| E3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| BC | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| Y | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |

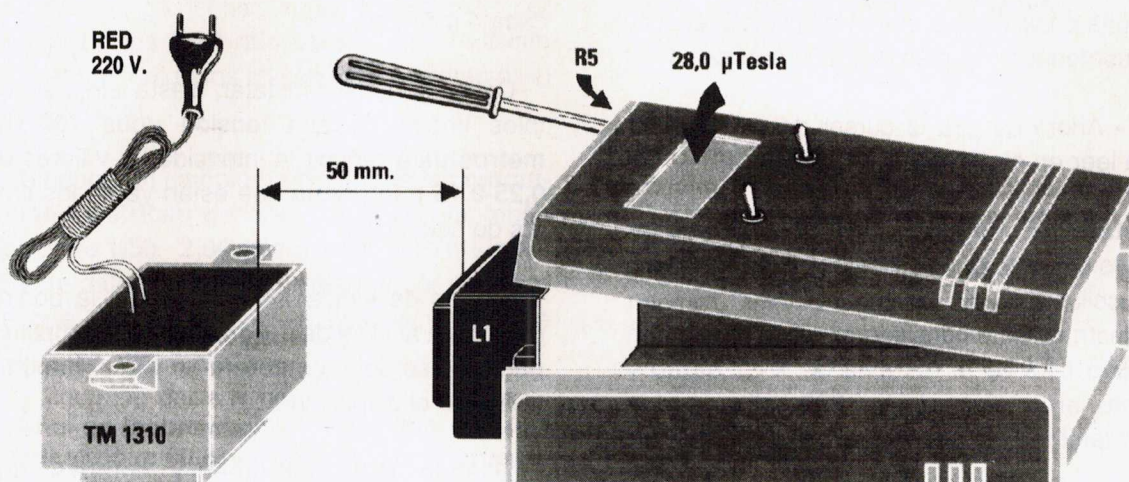


Fig.13 Para ajustar este Medidor de Campos electromagnéticos se debe conectar la bobina TM.1310 a una tensión de red de 220 voltios y después a una distancia exacta de 50 mm. se debe colocar la bobina captadora L1. Tras haber situado el conmutador S2 en la escala de 200 microtesla, se debe girar el cursor del trimmer R5 hasta que se lea en el display el número 28,0. No hay que preocuparse si la última cifra de la derecha no permanece estable, por tanto se debe considerar ajustado el instrumento aunque se lea 28,1 o 27,9 microtesla.

así este último se apoye perfectamente sobre la ventana del mueble.

5º - Soldad a esta altura sólo dos o tres terminales del display para que ya no pueda moverse, después desatornillad el circuito impreso del mueble y soldad sus 40 terminales.

Realizada esta operación, se pueden ya instalar en sus respectivos zócalos los integrados, girando la muesca de referencia en forma de U como se ilustra en el esquema práctico de la fig.10.

Las últimas conexiones que se deben efectuar tienen que ver con los dos cables de la toma pila y y el de la bobina captadora L1.

Tras haber fijado la bobina captadora, metida en un contenedor plástico, en el panel del mueble con dos tornillos, antes de colocar el circuito dentro del mueble se debe ajustar el trimmer multigiros R5.

AJUSTE trimmer R5

Para ajustar este medidor de Campos Electromagnéticos ELF se debe proceder como sigue:

1º - Se abre el mueble de plástico para llegar con un fino destornillador hasta el cursor del trimmer multigiro R5 (ver fig.13).

2º - Se pone el mueble encima de una mesa de madera y se coloca frente a la bobina captadora L1 la bobina de ajuste TM.1310 que, conectada a una toma de red de 220 voltios, permitirá generar un campo magnético de 28 microtesla a una distancia de 50 milímetros.

3º - Se pone la palanca del conmutador S2 en la escala de 200 microtesla, tras haber controlado que la distancia entre la bobina L1 y la bobina de ajuste sea de 50 milímetros.

4º - Los dos soportes que tiene el contenedor de plástico de la bobina de **ajuste** deben quedar en la posición que muestra la fig.13 respecto al contenedor de plástico de la bobina **L1**.

5º - Ahora se gira el cursor del trimmer **R5** hasta leer en el display el número **28,0**.

Nota = No se debe uno preocupar si el número del display no permanece estable, sino que oscila entre los valores de **27,9** y **28,1**; en todo instrumento digital hay siempre un error en la última cifra de la derecha de **+/- 1 dígito** y además en la línea de los 220 voltios podría haber también variaciones de tensión.

Terminado el ajuste, se puede desconectar de la red la bobina de **ajuste** y cerrar el contenedor.

Si llegados aquí nos dirigimos a una zona por la que no pasen cables de tensión y colocamos la palanca del interruptor **S2** en **20 microtesla**, en el display aparecerá **0,00** o como mucho **0,01-0,02 microtesla** a causa del típico error en la última cifra del display.

ÚLTIMAS NOTAS

Damos cuenta de que el **campo electromagnético** no depende del valor de la tensión sino de la **corriente** que discurre, por tanto es posible observar intensos campos electromagnéticos bajo una línea de **220 voltios** y mucho menores bajo una línea de **380.000 voltios**, o bien encontrar pequeños electrodomésticos que generan un campo mucho más **intenso** que un electrodoméstico de grandes dimensiones.

La medición debe realizarse dirigiendo la parte posterior de la **bobina captadora** hacia la fuente manteniéndola siempre quieta.

Si nos situásemos bajo una línea de alta tensión de **380.000 voltios**, dirigiendo la **bobina captadora** hacia lo alto observaremos dispersiones que partiendo de un mínimo de **1,35 microtesla** pueden alcanzar incluso los **2,30 microtesla**, habitar bajo estos cables es obvia-

mente **desaconsejable**, estaríamos siendo afectados ininterrumpidamente por este intenso campo eléctrico.

Como podréis constatar, basta alejarse de tales líneas de alta tensión unos **100-150 metros** para reducir la intensidad a valores de **0,25-0,15 microtesla** que están ya en los límites de seguridad.

Hemos de indicar que inclinando la bobina captadora al nivel de la señal varía de amplitud, por tanto se debe considerar válido el **máximo** nivel que el display indique.

Usando este instrumento notaréis que colocándonos bajo una línea de alta tensión (y también en la proximidad de otras fuentes) varían los números en el display, osea la última cifra de la derecha, ya que la bobina captadora está **influenciada** también por las líneas de fuerza del **campo magnético terrestre** que pueden sumarse o sustraerse a las generadas por las diversas fuentes.

No hay que preocuparse si la intensidad de los **campos magnéticos** producidos por **pequeños motores** o **transformadores** alcanza valores de **0,80 - 0,90 microtesla**, porque es bastante improbable que estemos obligados a permanecer durante largos periodos de tiempo junto a tales fuentes.

Por lo que respecta a un electrodoméstico de larga vida como un **frigorífico**, hemos de precisar que si a una distancia de **20 cms.** genera una intensidad de **0,43 microtesla**, a una distancia de **50 cms.** ésta desciende a sólo **0,15 microtesla**.

Recordad que la **medición** de la intensidad de un campo electromagnético no debe nunca efectuarse junto a la fuente, sino a una distancia de **50 cms.** de ésta.

Se dice que los **radiodespertadores** no deberían colocarse junto a la cama, pero si se mide la intensidad de su campo electromagnético uno se da cuenta que si a una distancia de **8-10 cms.** alcanza unos **0,50-0,40 microtesla**, a una distancia de **50 cms.**, que corresponde

generalmente al punto en el que se coloca la almohada, ésta desciende hasta **0.09-0,03 microtesla**, por consiguiente mucho más por debajo de los **0,20 microtesla**, valor máximo prefijado por algunos investigadores como nivel de seguridad.

Ninguno en cambio ha dicho que las **maquillas eléctricas** generan campos comprendidos entre **1,50 - 2,80 microtesla**, pero ni siquiera este dato debe generar alarma por el hecho de que estos aparatos se usan sólo durante pocos minutos seguidos.

Se escribe en muchos sitios que hay que temer a las radiaciones emitidas por el **ordenador** o por la **TV**, pero si medidos el valor **ELF** os daréis cuenta de que a una distancia de **20 cms.** la máxima intensidad gira en torno a valores irrisorios de **0,12 - 0,06 microtesla**.

E incluso, si se pone este **Medidor** bajo una lámpara fluorescente a una distancia de **1 metro** se pueden observar valores superiores a **0,25 microtesla** por la presencia de la **reactancia**, pero si nos alejamos **1,5 metros** veremos como su intensidad baja más allá de los **0,20 microtesla**.

Disponiendo de un **Medidor de Campos Electromagnéticos** podréis controlar que en las habitaciones de vuestra casa no haya puntos en los que todas estas radiaciones **sumándose** entre ellas alcanzan valores superiores a **15,00 microtesla**.

En este caso para reducirlas notablemente podría ser suficiente con quitar un electrodoméstico, o bien mover la cama del lugar en el que estos campos magnéticos se concentran, y así encontrar una posición en la que se midan valores inferiores a **0,20 microtesla**.

AGRADECEMOS por la colaboración médico-científica para la redacción de este artículo a:

- El Instituto de **Olobioestesia SFERA** (Boloña)

- El Profesor **Peter Bernhard** de Munich (Alemania)
- El Profesor **Andrè Gauthier** de París (Francia)

COSTE DE REALIZACIÓN

LX.1310: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, es decir zócalo, bobina captadora **L1**, **mueble** plástico perforado, excluida únicamente la bobina **TM.1310** necesaria para el ajuste **14.050 ptas.**

TM.1310: La bobina de ajuste con el cable de red de 220 voltios ya incorporado . **1.825 ptas.**

CC.1310: Circuito para LX 1310 . . **2.600 ptas.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

Nota = Hemos excluido del kit el coste de la bobina de ajuste **TM.1310**, porque quien compre más de un kit (por ejemplo Institutos, USL, etc...) con una única bobina pueden ajustar todos los circuitos.