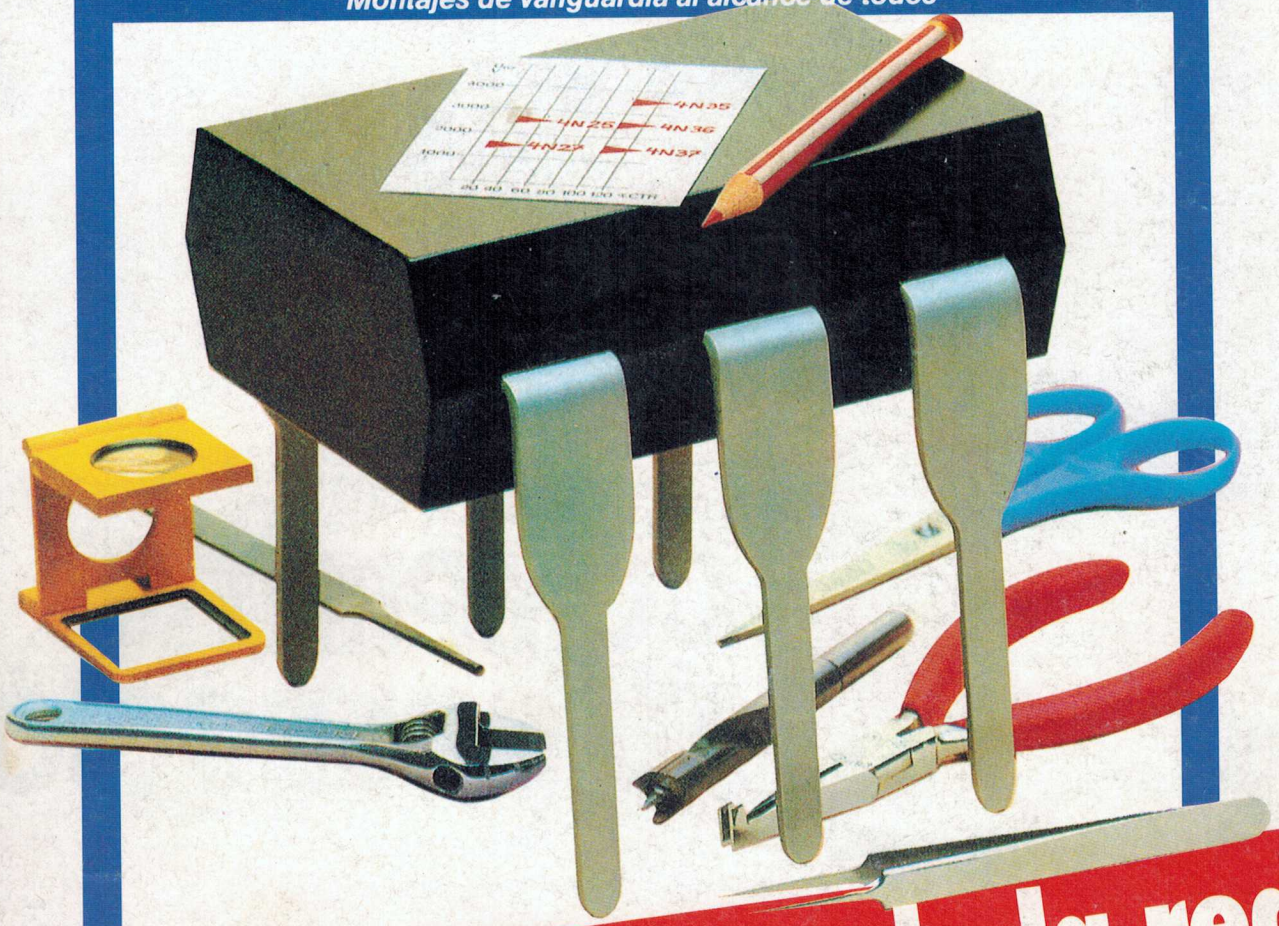
AÑO VI. N.º 70

NUEVA Electrónica

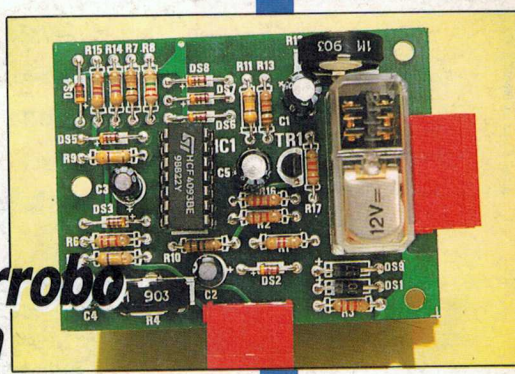
AÑO VI. N.º 70
300 PTAS.

Montajes de vanguardia al alcance de todos



Medidor de Fase de la red

- **Las parábolas para TV vía satélite**
- **Analizador de TTL y C/MOS**



Antirrobo para automóvil

rte

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

DIRECTOR GENERAL:
Eugenio Páez García

DIRECTOR EDITORIAL:
Eugenio Páez Martín

DIRECTOR TECNICO:
Alfonso Fernández

MAQUETA:
Jaime González

TRADUCCION:
Ana María Marquez

FOTOGRAFIA:
Chema Sacristán

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

FOTOCOMPOSICION:
Espacio y Punto, S.A.

DEPOSITO LEGAL:
M-18437-1983

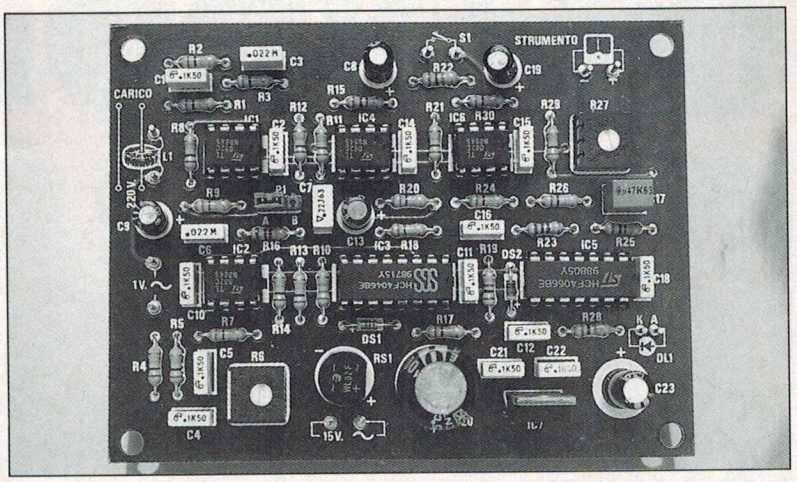
Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay, Cía. Americana de Ediciones, S.R.L. Sud América, 1.532. Tel.: 221 24 64. 1209 BUENOS AIRES (Argentina)

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

N.° 70 - JULIO, 1989
300 ptas. (Incluido IVA)
Canarias, Ceuta y Melilla
300 ptas. (Incluidos portes)

En este número

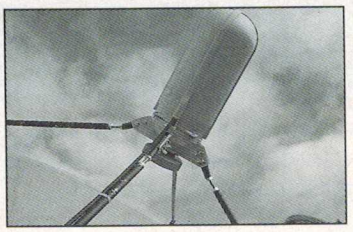
MEDIDOR DE FASE DE LA RED

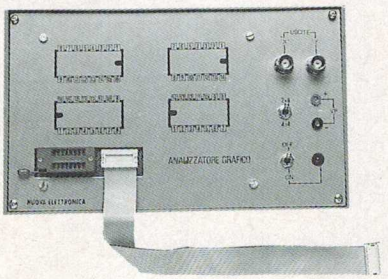


Conectando este instrumento en serie con la línea eléctrica que alimenta cargas inductivas, es decir motores, transformadores, etc., podéis controlar cuanto se desfasa la línea y comprobar también si es correcta la capacidad del condensador incluido para recuperar la fase.

LAS PARÁBOLAS PARA TV VIA SATELITE

Con este artículo podréis conocer, por ejemplo, cómo se calcula el punto focal en función del diámetro y del grado de concavidad, o cómo se determina la ganancia mínima y máxima de una parábola.



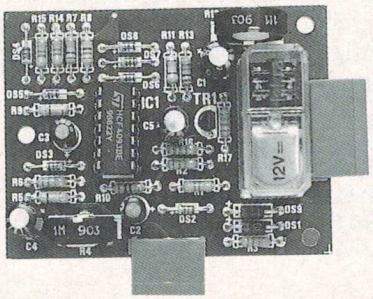


ANALIZADOR PARA INTEGRADOS TTL Y C/MOS

Quienes dispongan de un osciloscopio, podrán montar este accesorio que nos permite comprobar, de inmediato, en que condición lógica se encuentran todas las patillas del integrado digital.

ANTIRROBO PARA AUTOMÓVILES

Se puede evitar el riesgo de robo en el automóvil, instalando este sencillo circuito que avisará inmediatamente si alguien intenta abrir las puertas, el maletero o el capó del motor. Dispone de las temporizaciones necesarias para utilizarlo con comodidad.



SUMARIO

- Para medir el defasaje producido por cargas inductivas, pág. 6.
- Avisador de entrada en reserva para depósitos, pág. 20.
- Analizador de condiciones lógicas para TTL y C/Mos, pág. 24.
- Antirrobo para automóviles con integrado C/Mos, pág. 35.
- Las parábolas para la recepción de TV vía satélite, pág. 42.
- Las noticias y novedades del mundo de la electrónica, pág. 58.
- Relación de los distribuidores de nuestros kits, pág. 64.

MEDIDOR DE FA

Conectando este instrumento en serie con la línea eléctrica que alimenta cargas inductivas, es decir motores, transformadores, etc., podèis controlar cuanto se «desfasa» la línea y comprobar también si es correcta la capacidad del condensador incluido para recuperar la fase.

PARA CONTROLAR EL FACTOR POTENCIA

Las normas vigentes para el empleo de la energía eléctrica imponen que el factor de potencia máxima admitido (cos-fi) esté comprendido entre 0,95 y 1.

Al enchufar a la linea cargas resistivas —por ejemplo, planchas, bombillas incandescentes, estufas eléctricas—, el factor de potencia se mantiene en los valores exigidos (mejor dicho, el problema no existe, como veremos más adelante).

En cambio, al conectar cargas inductivas —por ejemplo motores eléctricos, transformadores de potencia (soldaduras eléctricas), bombillas fluorescentes, etc.—, se produce un desfasamiento proporcional a la potencia consumida.

Para devolver el coseno de fi a los valores exigidos, es preciso recuperar la fase de la línea, lo que se consigue aplicando, en paralelo con la carga inductiva, cargas capacitivas.

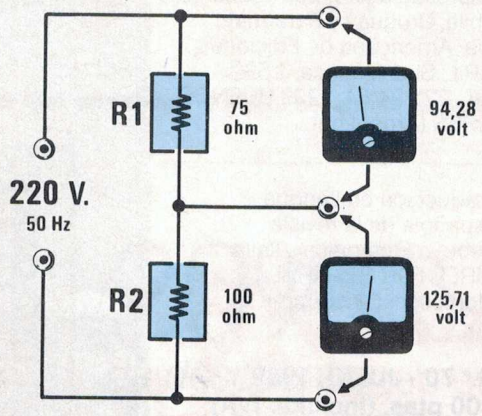
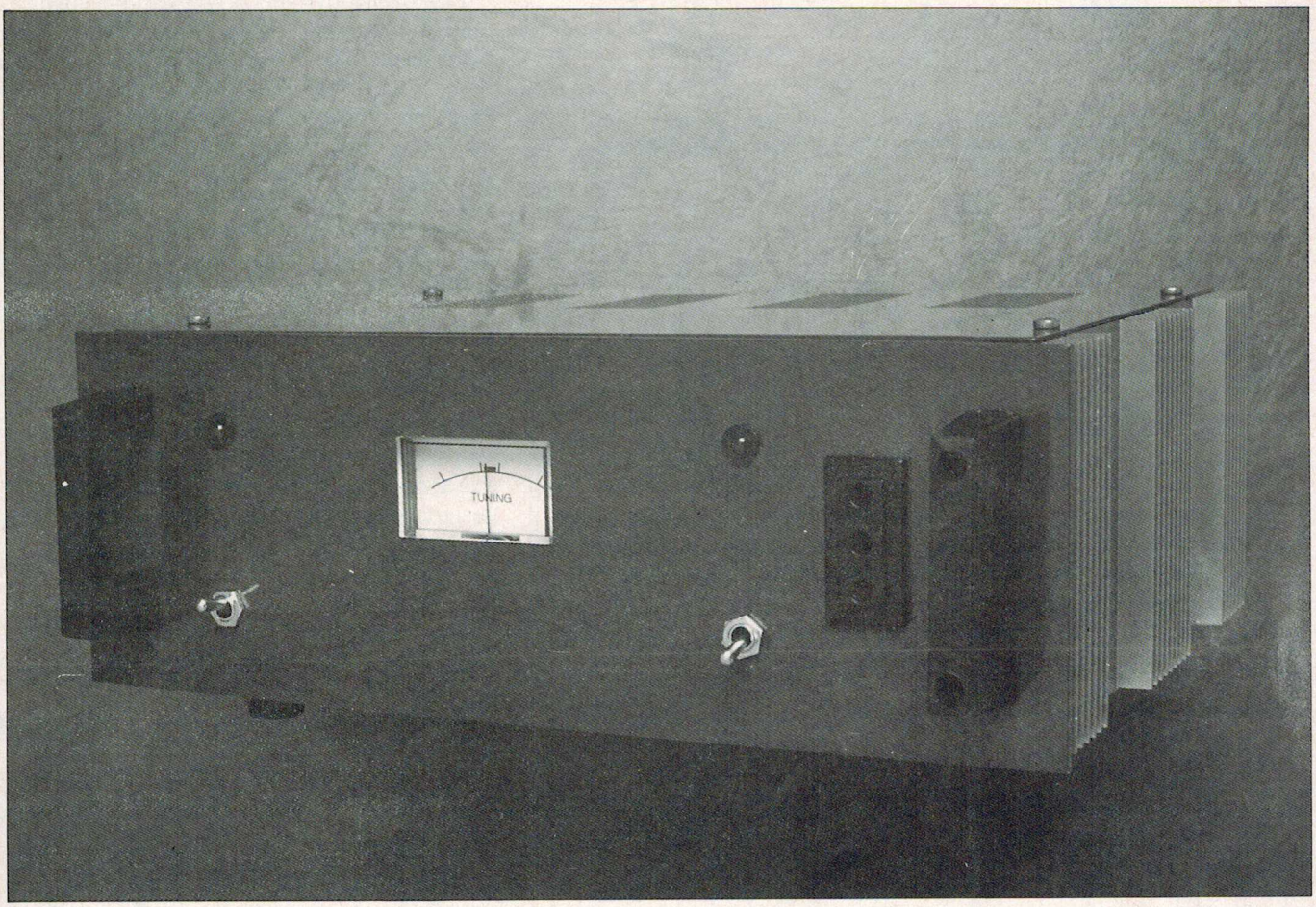


Fig. 1. **Si en los extremos de las dos resistencias de 75 y 175 ohmios, alimentadas con una tensión alterna de 220 voltios, aplicamos un voltímetro, detectaremos una tensión de 94,28 y de 125,71 voltios. Sumando estos dos valores, obtendremos exactamente el valor de la tensión de línea,es decir «220 voltios». En el artículo se explica la forma de calcular el valor de la tensión que aparece en los extremos de las dos resistencias.**

ASE DE LA RED



El problema de la recuperación de la fase de la línea es frecuente en los talleres eléctricos ya que, al funcionar casi todas las máquinas con motores eléctricos, su factor de potencia desciende vertiginosamente por debajo de 0,6-0,7.

Una línea desfasada también puede producir problemas en una instalación doméstica corriente.

Por ejemplo, ¿no os ha pasado que, al conectar a la red un motor bifásico o un transformador grande de un amplificador de potencia, «salte» el limitador de corriente, aunque esté ajustado para una cantidad superior de amperios a los realmente consumidos?

Esto ocurre porque, además de los fluorescentes encendidos, de la televisión, de la nevera, de los ventiladores, lavadoras, etc., que ya desfasan la línea, aplicamos cargas inductivas complementarias.

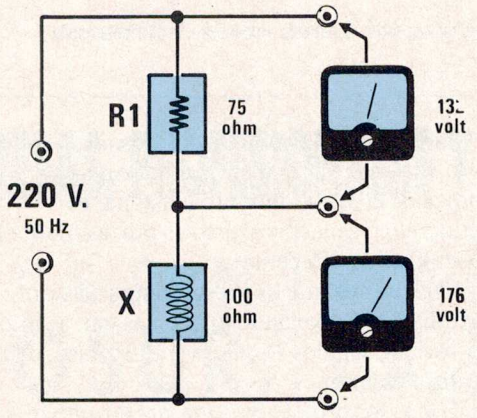


Fig. 2. **Si eliminamos del circuito la R2, sustituyéndola por una carga «inductiva» con una reactancia de 100 ohmios, en los extremos de las dos cargas, detectaremos una tensión de 132 y 176 voltios. Sumando estos dos valores, obtenemos «308 voltios» aunque la tensión de línea sea de 220 voltios. Este error se produce porque las tensiones en los extremos de las dos cargas están desfasadas entre sí en un 90%.**

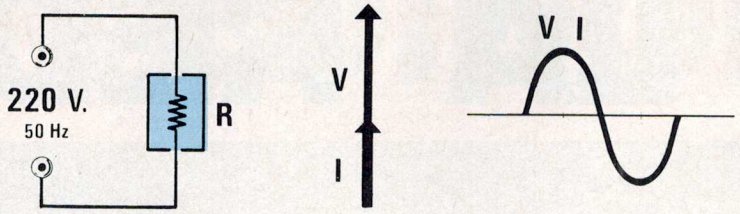


Fig. 3. **Al aplicar a una linea alterna una carga meramente «resistiva», la tensión y la corriente se mantienen siempre en fase.**

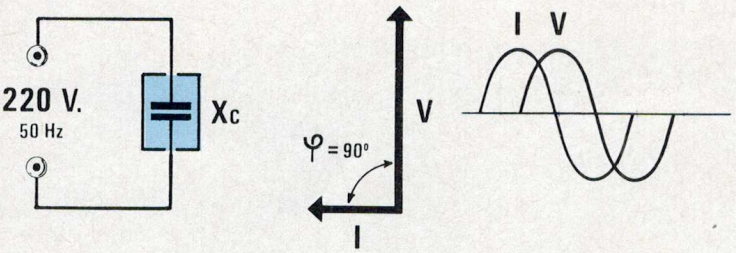


Fig. 4. **Al aplicar sobre una línea alterna una carga meramente «capacitiva», la corriente queda desfasada 90 grados de adelanto.**

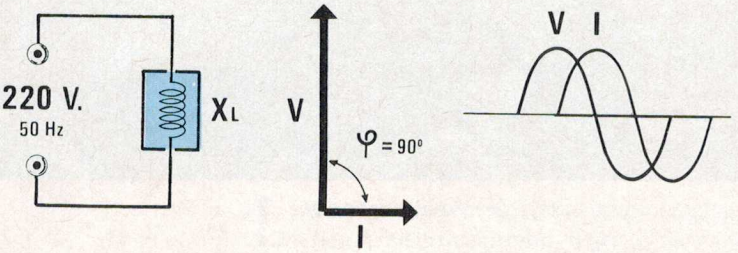


Fig. 5. **Al aplicar sobre una línea alterna una carga meramente «inductiva», la corriente queda desfasada 90 grados de retraso.**

Para saber si la línea está desfasada, habría que disponer de un instrumento capaz de indicar si el desfasamiento existente es inductivo o capacitivo: ésto es precisamente lo que ahora os ofrecemos.

El esquema que os presentamos ha sido estudiado y proyectado el año pasado, a petición de varias Escuelas Técnicas Industriales, para realizar exàmenes.

Todos los profesores, una vez terminados los exàmenes, nos felicitaron por los resultados conseguidos, y nos dijeron que ninguno de los alumnos había tropezado con dificultades para montar el circuito.

Por lo tanto, a diferencia de lo que ocurre en el caso de cualquier otro proyecto (de los que solemos montar, como máximo, 9 ó 10 ejemplares), de éste se han montado más de un centenar, por personas distintas y todos con resultados positivos.

Este dispositivo será de gran utilidad para todos aquellos que, teniendo un taller, quieran controlar si su línea se encuentra totalmente en fase, con el fin de no incurrir en sanciones; para todos los electricistas que, al instalar motores eléctricos, tienen la obligación de comprobar que el factor potencia no queda por debajo de 0,9; y para los Institutos de Formación Industrial, para los exàmenes prácticos, o para demostrar a los alumnos como se controla el desfase de una línea eléctrica.

Un poco de teoría

No es que queramos sentaros de nuevo en los pupitres del colegio para haceros estudiar lo que aprendisteis ya hace años, pero sí nos gustaría «desempolvar» algunos conceptos teóricos, cosa que agracerán seguramente algunos de nuestros lectores.

Os garantizamos que nos vamos a limitar a explicar lo indispensable sobre el desfase; trataremos, además, de hacerlo de la forma más sencilla.

Si en los extremos de una línea, aplicamos en serie dos cargas resistivas (ver la figura 1), una con un valor de 75 ohmios y la otra de 100 ohmios, tendremos, en total, una carga de 175 ohmios.

La corriente que circula por dicho circuito se puede calcular recurriendo a la famosa Ley de Ohm.

$$I = V : R$$

En nuestro circuito, sabiendo que la tensión de red es de 220 voltios, circularán:

$$220 : 175 = 1{,}25715 \text{ amperios.}$$

Si conectamos a los extremos de las dos resistencias, un voltímetro en alterna, en los extremos de la resistencia R1 detectaremos una tensión de:

$$I \times R = 1{,}25715 \times 75 = 94{,}28 \text{ voltios}$$

y, en los extremos de la resistencia R2, una tensión de:

$$I \times R = 1{,}25715 \times 100 = 125{,}71 \text{ voltios}$$

Sumando estos dos valores, obtendremos:

$$94{,}28 + 125{,}71 = 219{,}99 \text{ voltios}$$

NOTA: Si, en las operaciones anteriores, incluyéramos todos los decimales, obtendríamos exactamente 220 voltios.

Si, en el circuito de la figura 1, retiramos la resistencia R2 y, en su lugar, conectamos una carga inductiva —ver la figura 2— a la que

llamaremos X (por ejemplo, un motor eléctrico o un transformador), con una reactancia en ohmios también de 100 ohmios, la carga efectiva, que se llama Z = impedancia, se averigua recurriendo a la fórmula siguiente:

$$Z = \sqrt{(R1 \times R1) + (X \times X)}$$

NOTA: la fórmula sería R1 y X elevado al cuadrado, pero, para evitar errores tipográficos preferimos escribirla de esta forma.

Por consiguiente, la carga efectiva no será ya de 175 ohmios, sino de:

$$\sqrt{(75 \times 75) + (100 \times 100)} = 125 \text{ ohmios}$$

Tampoco la corriente que circula por este circuito es ya, como en el caso de las dos resistencias, igual a 1,25715 amperios (ver la figura 1), sino que es superior; de hecho, recurriendo a la ley de Ohm, vemos que:

$$220 : 125 = 1{,}76 \text{ amperios}$$

Si volvemos a utilizar la Ley de Ohm para averiguar el valor de tensión que podemos detectar en los extremos de R1 y de X, descubriremos cuanto sigue:

$$I \times R1 = 1{,}76 \times 75 = 132 \text{ voltios}$$
$$I \times X = 1{,}76 \times 100 = 176 \text{ voltios}$$

Sumando estos dos valores, ya no obtenemos

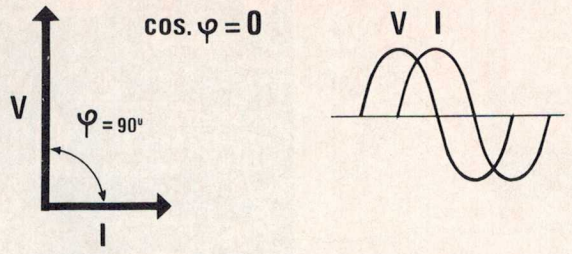


Fig. 6. **Un desfase de 90 grados equivale practicamente a un «cos-fi = 0». En la práctica, el desfase máximo que podremos detectar en una línea no supera nunca los 45 grados, que corresponden a un «cos-fi» de aproximadamente 0,7 (ver tabla n.° 1).**

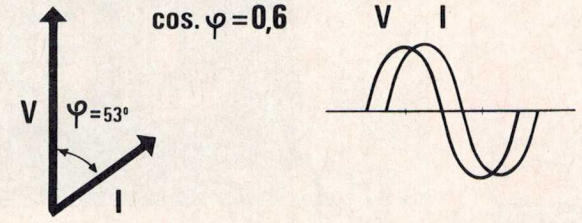


Fig. 7. **Al reducirse los grados del desfase, el cos-fi pasa de 0,6 a 0,7, luego a 0,8 y a 0,9, hasta llegar, una vez recuperada la fase, a un cos-fi = 1. Las normas vigentes exigen que el cos-fi no sea, en ningún caso, «inferior a 0,9», es decir que no exista un ángulo de desfase superior a 25,84 grados.**

AHORA MAS CERCA DE UN VERDADERO SURTIDO.

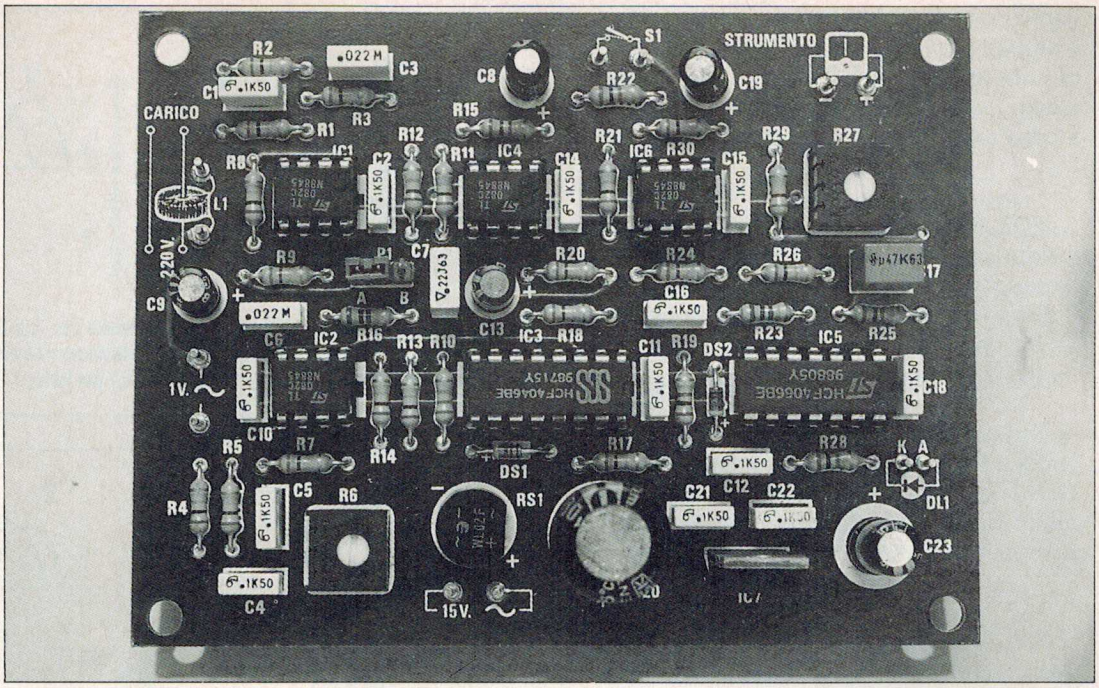
PUNTO DE ENCUENTRO DE EMPRESAS, PROFESIONALES Y AFICIONADOS.

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

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

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

Fotografía del circuito LX.906, una vez terminado el montaje.



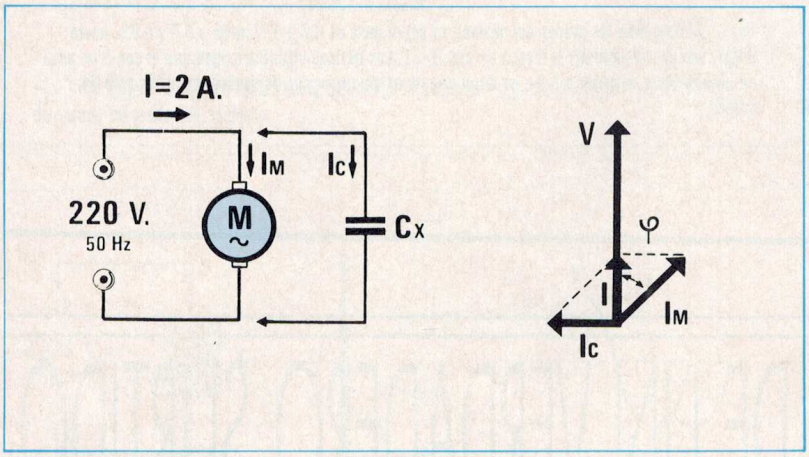


Fig. 8. **Si un motor eléctrico consume 2 amperios y, al medir el desfase, detectamos un cos-fi de 0,8, con unos cálculos sencillos y escasos, averiguaremos que para recuperar la fase en la línea, tendremos que aplicar en paralelo con el motor, un condensador Cx de 17,37 microfaradios.**

220 voltios, sino:

$$132 + 176 = 308 \text{ voltios}$$

Es decir, un valor aparentemente equivocado, sólo porque las dos tensiones presentes en los extremos de la resistencia R1 y de X, están desfasadas en 90 grados.

En presencia de dos tensiones desfasadas, las suma de ambas sólo se puede calcular utilizando esta fórmula:

$$V = \sqrt{(VR1 \times VR1) + (VX \times VX)}$$

en efecto, de esta forma, se obtiene:

$$\sqrt{(132 \times 132) + (176 \times 176)} = 220 \text{ voltios}$$

Si queremos averiguar el factor de potencia (es decir el coseno de fi), sólo tenemos que dividir el valor óhmico de R1 = 75 ohmios por el valor de Z, que hemos calculado antes, es decir 125 ohmios, y, de esta forma, veremos que:

$$75 : 125 = \text{cos-fi } 0{,}6$$

Este número es el coseno del ángulo de desfase existente entre la tensión y la corriente (ver la figura 7).

En el ejemplo citado, hemos indicado un valor muy definido de R y de X, pero, al conectar a la línea eléctrica un motor, una soldadora, etc., los dos valores serían muy difíciles de calcular; en consecuencia, sólo podemos saber dos datos:

— la tensión de red
— la corriente consumida

Con estos datos, sólo podemos conocer la potencia aparente; en efecto, si la tensión de red es de 220 voltios y la corriente consumida de 1,76 amperios, tenemos:

$$220 \times 1{,}76 = 387 \text{ watios}$$

Pero la potencia real será muy distinta, ya que tendremos que multiplicar la potencia aparente por el cos-fi.

Admitiendo que el cos-fi sea 0,6, tenemos:

$$387 \times 0{,}6 = 232 \text{ watios de potencia real.}$$

En consecuencia, quienes intenten calcular la potencia de un motor multiplicando los amperios consumidos por los voltios, y siempre que no haya un condensador de recuperación de fase conectado en paralelo con el motor, sólo obtendrán el valor de la potencia aparente, que sería siempre más elevada que la potencia real.

Resumiendo:

La tensión y la corriente se mantienen en fase si aplicamos en la línea una carga meramente resistiva (ver la figura 3).

La corriente queda desfasada 90°de anticipación sobre la tensión, si la carga es

capacitiva (ver la figura 4) y desfasada 90°de retraso si la carga es inductiva (ver la figura 5).

Si la línea queda desfasada por una carga capacitiva, para recuperar la fase tenemos que incluir una carga inductiva.

Si la línea queda desfasada por una carga inductiva, para recuperar la fase, tenemos que incluir una carga capacitiva (esta operación recibe el nombre técnico de REFASAMIENTO).

Si al conectar un motor eléctrico a una línea de 220 voltios, detectáramos que éste consume 2 amperios y, al medir el desfase, detectáramos un cos-fi de 0,8, podríamos calcular fácilmente la capacidad que hay que aplicar en paralelo para recuperar la fase (ver la figura 8).

Lo primero que hay que hacer es calcular la corriente capacitiva necesaria para compensar la carga inductiva, utilizando la fórmula siguiente:

$$Ic = Im \times Sen\text{-}fi$$

donde:

Ic es la corriente capacitiva necesaria para contrarrestar la corriente inductiva del motor

Im es la corriente consumida por el motor, es decir una carga mixta inductiva-resistiva.

Sen-fi es el seno de fi (fi = angulo de desfase), que podemos consultar en la tabla n.° 1.

Cos-fi	grados	Sen-fi
0.70	45.57	0.71
0.71	44.77	0.70
0.72	43.95	0.69
0.73	43.11	0.68
0.74	42.27	0.67
0.75	41.41	0.66
0.76	40.45	0.65
0.77	39.65	0.64
0.78	38.74	0.63
0.79	37.81	0.61
0.80	36.87	0.90
0.81	35.90	0.59
0.82	34.92	0.57
0.83	33.90	0.56
0.84	32.86	0.54
0.85	31.79	0.53
0.86	30.68	0.51
0.87	29.57	0.49
0.88	28.36	0.47
0.89	27.13	0.46
0.90	25.84	0.40
0.91	24.49	0.41
0.92	23.07	0.39
0.93	21.57	0.37
0.94	19.95	0.34
0.95	18.18	0.31
0.96	16.26	0.28
0.97	14.07	0.24
0.98	11.48	0.20
0.99	8.11	0.14
1.00	0.00	0.00

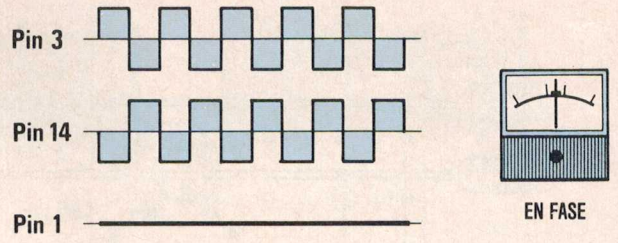


Fig. 9. **Si, en las patillas de entrada 3-14 de IC3 (ver figura 12), aplicamos dos señales de onda cuadrada totalmente en «fase», la aguja del instrumento permanece inmóvil en el centro escala (Nota: en la patilla 1 estará presente la mitad de la tensión de alimentación).**

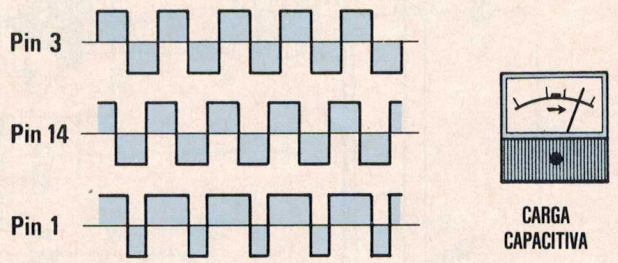


Fig. 10 **Si la línea queda desfasada por una carga «capacitiva», de la patilla de salida 1 (ver IC3) surge una onda cuadrada, con la onda positiva de anchura «superior» en comparación con la negativa. Estos impulsos invertidos por IC4/B hacen que la aguja se desvíe a la derecha.**

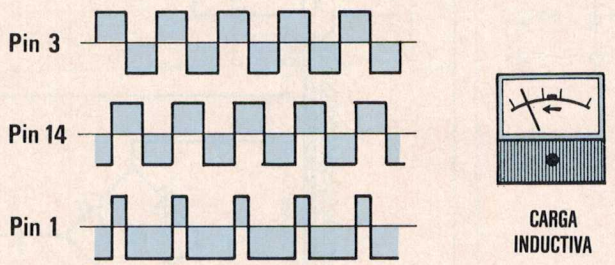


Fig. 11. **Si la línea queda desfasada por una carga «inductiva», de la patilla de salida 1 (ver IC3) surge una onda cuadrada, con la onda positiva de anchura «inferior» en comparación con la negativa. Estos impulsos invertidos por IC4/B hacen que la aguja se desvíe a la izquierda.**

Un cos-fi de 0,8 corresponde a un sen-fi de 0,6, como se indica en la tercera columna de la tabla n.° 1.

Por lo tanto, en nuestro ejemplo, la corriente capacitiva tiene que ser de:

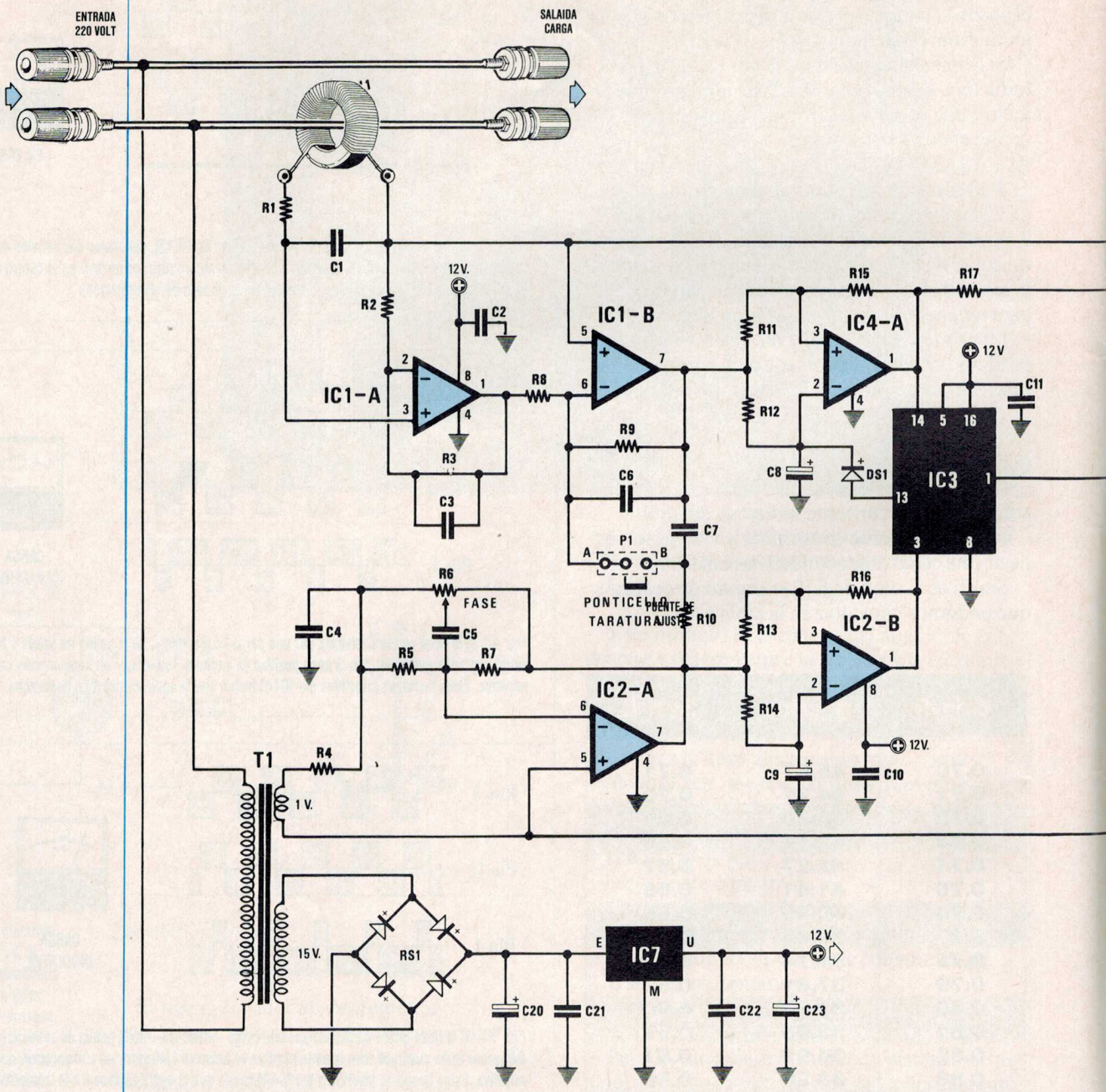
$$2 \times 0{,}6 = 1{,}2 \text{ amperios}$$

Para calcular el valor de la capacidad Cx en Faradios, necesitamos esta otra fórmula:

$$Cx = Ic : (V \times 2\ PI \times F)$$

donde:

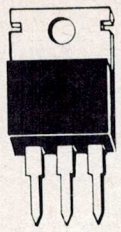
Cx es la capacidad en Faradios
Ic es la corriente capacitiva
V es la tensión de red



COMPONENTES LX906

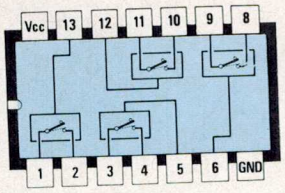
R1 = 10.000 ohm 1/4 wat
R2 = 10.000 ohm 1/4 wat
R3 = 100.000 ohm 1/4 wat
R4 = 10.000 ohm 1/4 wat
R5 = 100.000 ohm 1/4 wat
R6 = 100.000 ohm trimmer
R7 = 100.000 ohm 1/4 wat
R8 = 10.000 ohm 1/4 wat
R9 = 100.000 ohm 1/4 wat
R10 = 22.000 ohm 1/4 wat
R11 = 10.000 ohm 1/4 wat
R12 = 10.000 ohm 1/4 wat
R13 = 10.000 ohm 1/4 wat
R14 = 10.000 ohm 1/4 wat
R15 = 1 megaohm 1/4 wat
R16 = 1 megaohm 1/4 wat
R17 = 10.000 ohm 1/4 wat
R18 = 100.000 ohm 1/4 wat
R19 = 1 megaohm 1/4 wat
R20 = 100.000 ohm 1/4 wat
R21 = 10.000 ohm 1/4 wat
R22 = 1.000 ohm 1/4 wat
R23 = 1 megaohm 1/4 wat
R24 = 100.000 ohm 1/4 wat
R25 = 1 megaohm 1/4 wat
R26 = 10.000 ohm 1/4 wat
R27 = 22.000 ohm trimmer
R28 = 1.000 ohm 1/4 wat
R29 = 100.000 ohm 1/4 wat
R30 = 100.000 ohm 1/4 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 22.000 pF poliéster
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 100.000 pF poliéster
C6 = 22.000 pF poliéster

Fig. 12. **Esquema eléctrico del Medidor de Fase, y conexiones de los integrados, vistos desde arriba.**

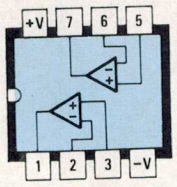


E M U

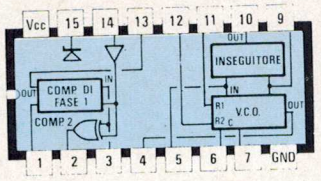
uA7812



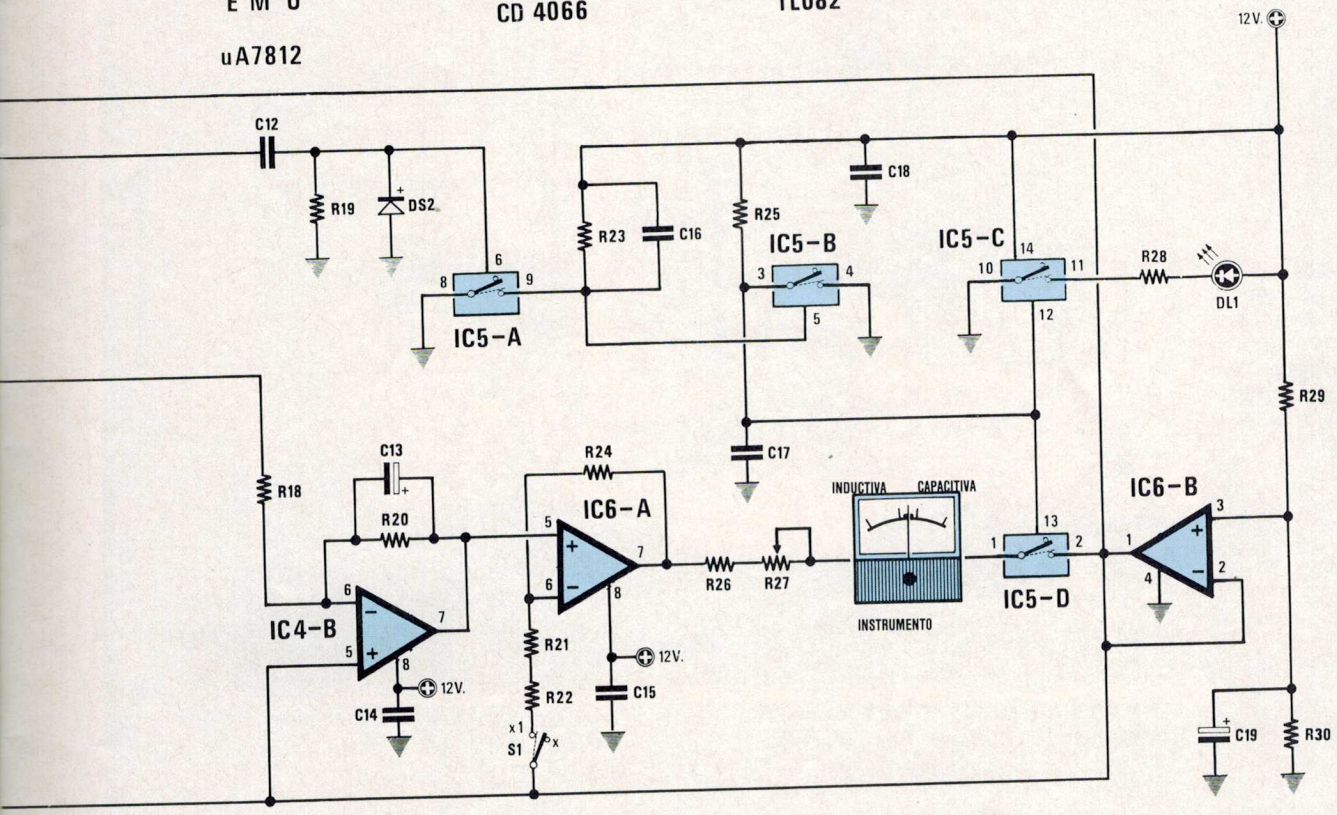
CD 4066



TL082



CD 4046



C7 = 220.000 pF poliéster
C8 = 10 mF elect 50 volt
C9 = 10 mF elect 50 volt
C10 = 100.000 pF poliéster
C11 = 100.000 pF poliéster
C12 = 100.000 pF poliéster
C13 = 2,2 mF elect 63 volt
C14 = 100.000 pF poliéster
C15 = 100.000 pF poliéster
C16 = 100.000 pF poliéster
C17 = 470.000 pF poliéster
C18 = 100.000 pF poliéster

C19 = 10 mF elect 25 volt
C20 = 1.000 mF elect 25 volt
C21 = 100.000 pF poliéster
C22 = 100.000 pF poliéster
C23 =47 mF elect 25 volt
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4150
DL1 = diodo led
IC1 = TL.082
IC2 = TL.082
IC3 = CD.4046
IC4 = TL.082

IC5 = CD.4066
IC6 = TL.082
IC7 = uA.7812
RS1 = puente rect. 100V 1A
T1 = transf. primario 220 volt.
sec. 1V 0,5A - 15V 0,1A
P1 = puente
S1 = interruptor
L1 = impedancia VK20.04
INSTRUMENTO = 200 microamp.
cero central

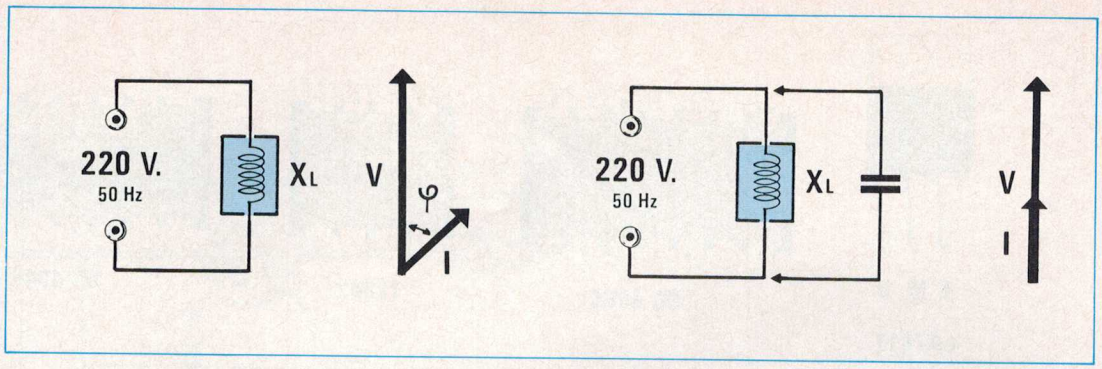


Fig. 13. **Si una carga «inductiva» aplicada a una línea, desfasa la corriente con «retraso», para recuperar la fase basta con aplicar en paralelo un condensador, cuya capacidad desfase en adelanto los mismos grados.**

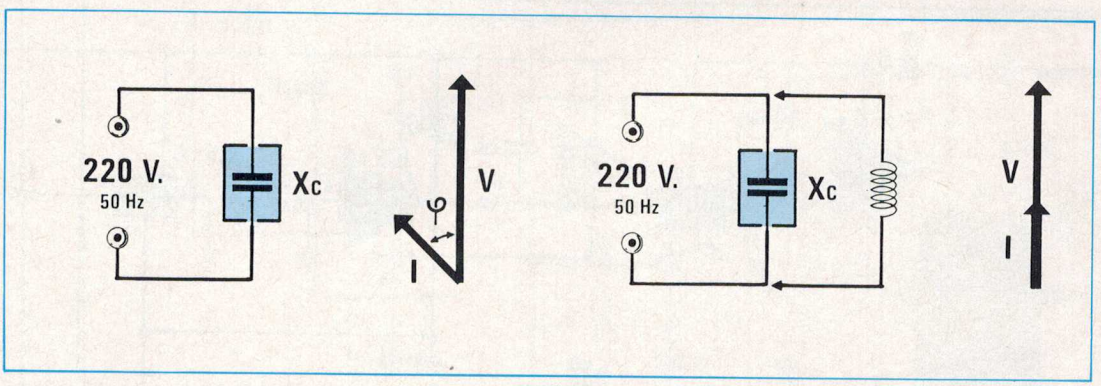


Fig. 14. **Si una carga «capacitiva» aplicada a una línea, desfasa la corriente con «adelanto», para recuperar la fase basta con aplicar en paralelo una inductancia, cuya capacidad desfase en retraso los mismos grados.**

2 PI es 3,14 x 2 = 6,28
F = frecuencia de red (50 Hz)

Utilizando los datos que ya poseemos, vemos que:

1,2 : (220 x 6,28 x 50) = 0,00001737 Faradios

Como seguramente es más cómodo saber el valor en microfaradios, tendremos que multiplicar los Faradios por 1.000.000:

0,00001737 x 1.000.000 = 17,37 microfaradios

valor que podemos redondear tranquilamente a 17 microfaradios ya que —como hemos indicado—, si el cos-fi no desciende por debajo de 0,9, el motor o la carga inductiva se mantienen dentro de los valores exigidos.

Por consiguiente, una vez realizado este Medidor de Fase, tendremos que comprobar que la aguja del instrumento permanece siempre en la posición del centro de la escala.

Si observamos que se desvia a la izquierda, tenemos que incluir en paralelo con el motor una capacidad adecuada, de forma que la aguja vuelva al centro de la escala; si se desvía a la derecha, ello significa que la capacidad incluida es excesiva, por lo que hay que reducirla.

Esquema eléctrico del medidor de fase

Como ya sabemos que para recuperar la fase de una línea eléctrica, hay que aplicar en paralelo con el motor una capacidad de valor adecuado, con el fin de anular el efecto inductivo, tendremos que realizar un aparato que, además del desfase inductivo, pueda indicar también el capacitivo, para evitar la inclusión inadvertida de una capacidad excesiva en paralelo con el motor.

El esquema de este medidor de fase —como se observa en la fig. 12—, se puede realizar utilizando sólo 6 integrados, más uno como estabilizador de tensión.

Comenzaremos nuestra descripción por las dos tomas de entrada de la tensión de red (ver conectores situados arriba a la izquierda).

Esta tensión alcanza el primario del transformador T1 que, como se observa en el esquema eléctrico, dispone de dos secundarios, uno capaz de desarrollar 15 voltios y el otro de 1 voltio.

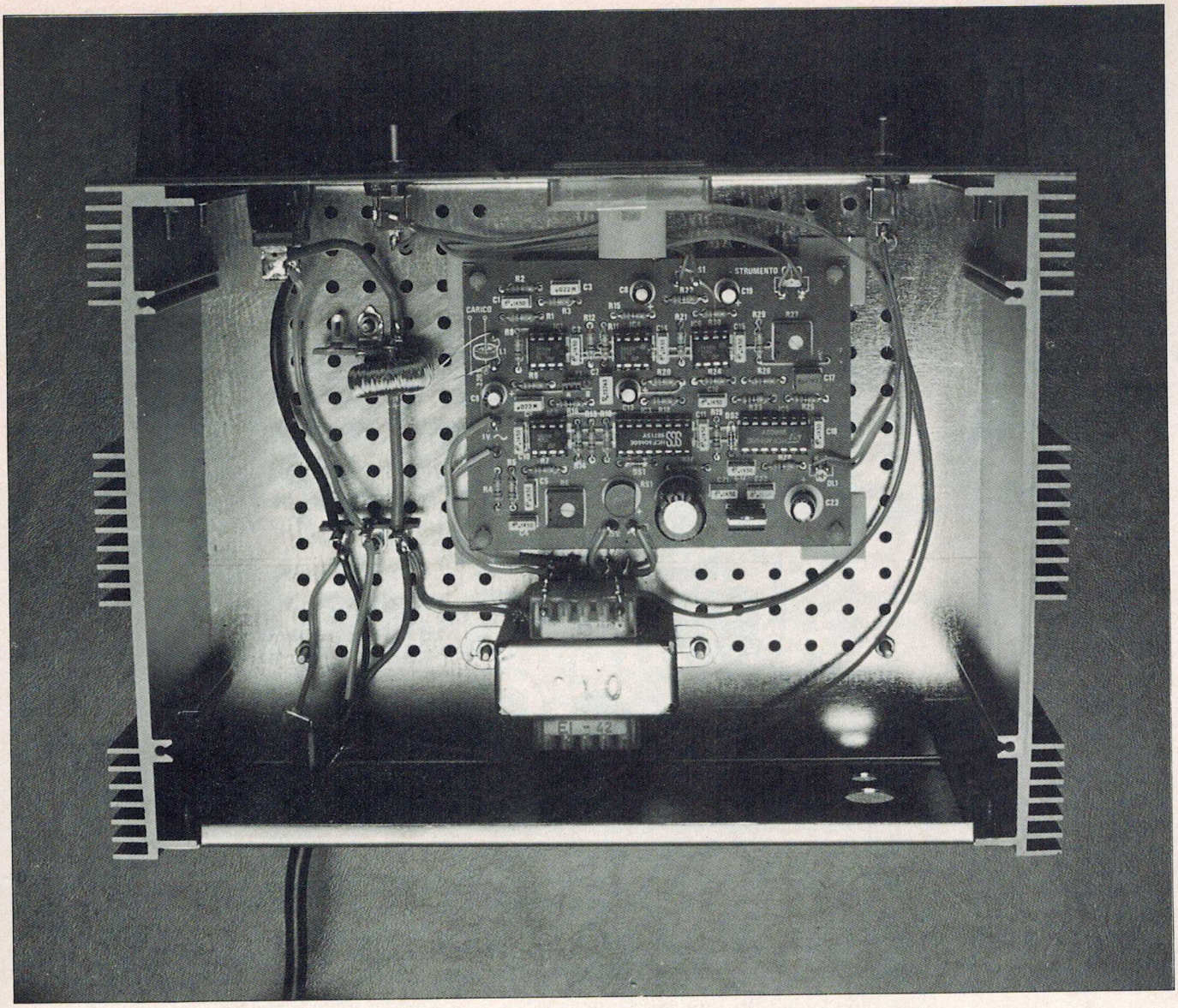
La tensión de 15 voltios, una vez rectificada por el puente RS1, se estabiliza mediante el integrado IC7 —un uA.7812—, a 12 voltios, tensión que se utiliza para alimentar todos los integrados incluidos en el circuito.

Por el contrario, la tensión de 1 voltio sirve para recoger la fase de la tensión.

Esta tensión alterna, una vez amplificada por el operacional IC2/A, se aplica a la entrada del segundo operacional, marcado IC2/B, utilizado únicamente para obtener, de los 50 Hz sinusoidales, una onda cuadrada de igual frecuencia.

Esta onda cuadrada, presente en la patilla de salida 1 de IC2/B, con un nivel lógico compatible para un C/Mos, se aplica a la patilla 3 de IC3, es decir del integrado CD.4046, empleado como comparador de fase.

Para realizar esta comparación, no tenemos más remedio que aplicar a la segunda entrada



(patilla 14) la fase de la corriente, que recogeremos del arrollamiento L1.

Como se observa en el esquema eléctrico, L1 está enrollada sobre un núcleo toroidal, por cuyo interior pasa uno de los dos hilos de red que alimentan nuestra carga, es decir el motor, el transformador, etc.

La tensión recogida en los extremos del arrollamiento L1, se amplifica mediante los dos operacionales marcados IC1/A e IC1/B y, luego, se aplica a la entrada del operacional IC4/A, para obtener de los 50 Hz sinusoidales, una onda cuadrada de igual frecuencia.

Esta señal se aplica entonces a la patilla de entrada 14 de IC3.

En la práctica, en las dos entradas 3-14 de IC3, penetran dos ondas cuadradas totalmente similares, que pueden estar en fase o desfasadas, en función de la carga conectada a las dos regletas situadas en el lado derecho de la línea de 220 voltios.

Si la línea está en fase, de la patilla de salida 1 de IC3 sale una tensión positiva que equivale exactamente a la mitad de la tensión de alimentación, es decir a 6 voltios.

Si la línea está desfasada por una carga capacitiva, la anchura de la onda positiva es superior a la de la onda negativa (ver la figura 10).

Si la línea está desfasada por una carga inductiva, la anchura de la onda positiva es menor a la de la onda negativa (ver la figura 11).

Estos impulsos, integrados e invertidos de polaridad por el operacional IC4/B, nos permiten recoger en la patilla de salida 7 cuanto sigue:

6 voltios positivos cuando la línea está totalmente en fase.

5,8 voltios positivos, o incluso menos, si la línea está desfasada por una carga capacitiva.

6,3 voltios, o incluso más, si la línea está desfasada por una carga inductiva.

El operacional IC6/A, situado tras IC4/B, se

Así es como se instalan, en el interior del mueble, el transformador de alimentación, el circuito impreso y el núcleo toroidal L1. Como la tensión de 220 voltios presente en la toma «salida de carga» se recoge directamente del cordón de alimentación que alimenta T1, no podremos aplicar cargas que consuman más de 10 amperios.

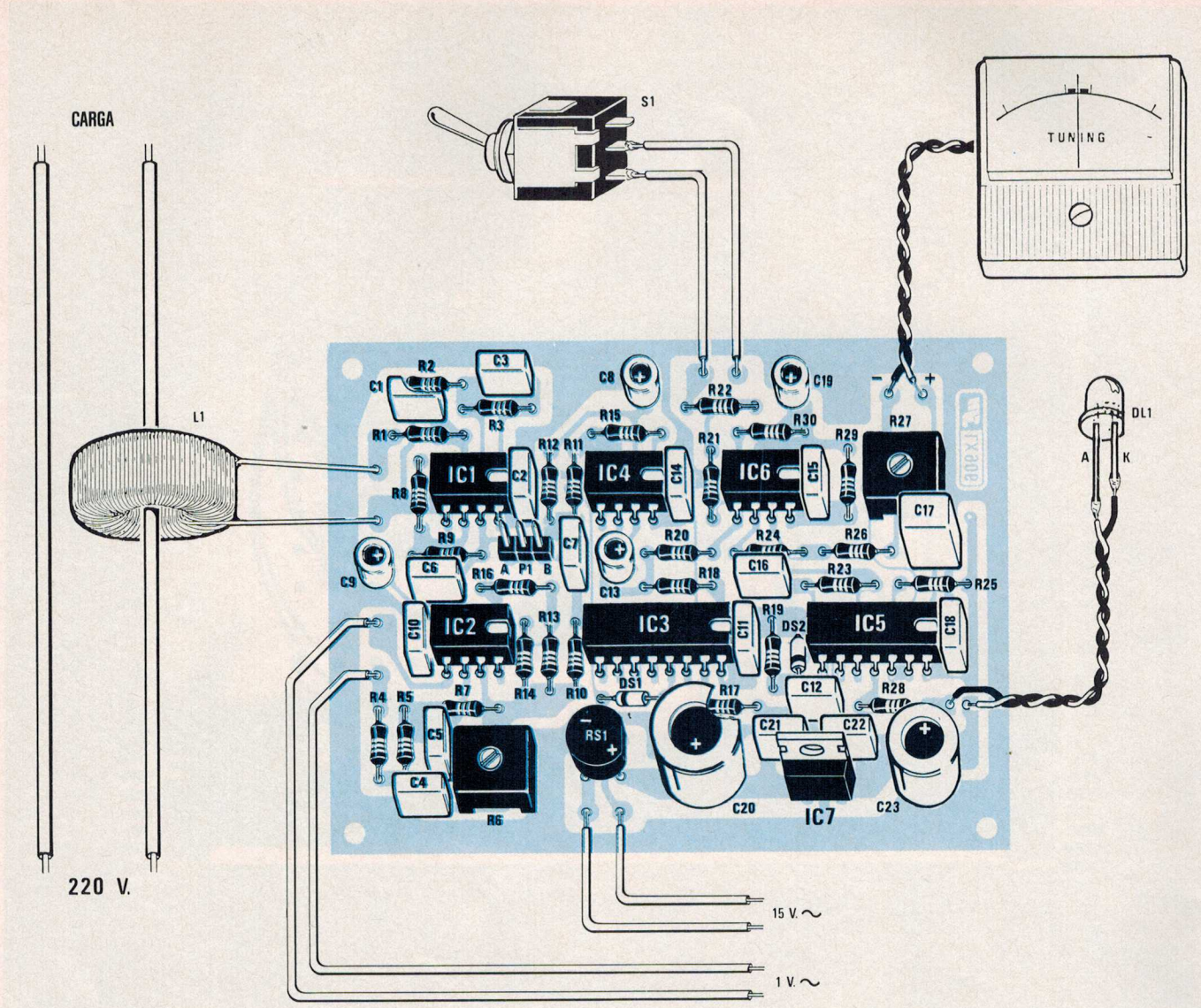


Fig. 15. **Esquema práctico de montaje del Medidor de Fase. Los cables situados en la parte inferior y marcados 15 voltios y 1 voltio, se conectan a los dos secundarios existentes en el transformador T1. En fase de ajuste, como se explica en el artículo, podría ser necesario invertir los dos cables del secundario de 1 voltio.**

utiliza como amplificador, para modificar la sensibilidad del aparato; en efecto, si el interruptor S1 se sitúa de forma que cierre hacia las resistencias R21-R22, se logra un factor de multiplicación de 1; si se deja abierto, el factor de multiplicación es de 3.

La tensión presente en la patilla 7 de IC6 alcanza, pasando a través de la resistencia R26 y del trimmer R27, el terminal negativo del instrumento.

El terminal positivo de este mismo instrumento está conectado, pasando a través del conmutador electrónico IC5/D, a la patilla de salida 1 del operacional marcado IC6/B, que se utiliza únicamente para lograr en su salida una tensión equivalente a la mitad de la de alimentación, es decir 6 voltios.

Llegados a este punto, ya habréis podido suponer que cuando la tensión está en fase con la corriente, al penetrar en los dos terminales opuestos del instrumento, una tensión de 6 voltios positivos, la aguja del instrumento permanece inmóvil en el centro de la escala.

Si la red está desfasada por una carga capacitiva, al terminal de la izquierda del instrumento llega una tensión positiva superior a la existente en el terminal de la derecha, por lo que la aguja se ve obligada a desplazarse a la izquierda.

Por el contrario, si la red está desfasada por una carga inductiva, al terminal de la izquierda llega una tensión positiva menor a la presente en el terminal de la derecha y la aguja del instrumento se ve obligada a desplazarse hacia la derecha.

Los conmutadores electrónicos marcados IC5/A - IC5/B - IC5/C - IC5/D —situados en el interior del integrado CD.4066—, sólo se utilizan para evitar que la aguja del instrumento golpée violentamente contra el fondo de la escala si, inadvertidamente, se retira la carga de las regletas de salida.

Cuando se apague el diodo led DL1, ello indica que en la salida del medidor de fase no existe carga alguna; ésto ocurrirá cada vez que apaguemos el motor o el transformador sometido a control.

Realización práctica del circuito

Sobre el circuito impreso de doble cara con orificios metalizados, marcado como LX.906, se instalan todos los componentes necesarios, situándolos como se indica en la figura 15.

A cuantos nos preguntan porque no publicamos siempre en la revista los dibujos de los circuitos impresos, les aclararemos que tenemos por costumbre limitarnos a publicar aquellos que son de fácil realización, es decir los de una cara. No creemos que sirva de nada publicar los de doble cara, ya que disponen de orificios pasantes metalizados de forma electrolítica y de pistas de cobre plateadas.

La publicación de los dibujos de ambas caras de estos circuitos impresos, a tamaño natural, sólo conllevaría una pérdida de espacio; quizás para nosotros resultara más cómodo, ya que llenaríamos la revista con menos proyectos. Sin embargo, no nos parece «serio» porque sabemos muy bien que quienes intenten una hazaña como la fabricación de estos circuitos impresos, sólo conseguirían perder tiempo y dinero y, al final, no tendrían más remedio que adquirir el circuito impreso ya preparado y perforado.

Aclarado este asunto, volveremos a nuestro trabajo.

Una vez en poder del circuito impreso, se puede comenzar el montaje de todos los componentes necesarios.

Como siempre, aconsejamos empezar por los zócalos, tratando de soldar cuidadosamente todas las patillas y comprobando, antes de seguir, que no se han provocado cortocircuitos por exceso de estaño.

Una vez realizada esta operación, se instalan todas las resistencias, sin que queden levantadas —como hacen muchos— por muy largos que sean sus terminales.

De hecho, como se puede observar en las fotografías y en los dibujos, el cuerpo de las resistencias queda siempre pegado al circuito impreso.

A continuación, se montan todos los condensadores de poliéster, comprobando las capacidades indicadas en ellos. Como, por lo general, estos valores no se expresan nunca en picofaradios, indicamos a continuación las siglas con las que podemos tropezar:

22.000 pF = .022 - 22n
100.000 pF = .1 - u1
220.000 pF = .22 - u22
470.000 pF = .47 - u47

Continuando el montaje, se instala el conector macho que dispone de tres terminales que, en el circuito hemos indicado como P1; luego se montan los dos trimmers R6 y R27 y, por último, todos los condensadores electrolíticos, respetando la polaridad de sus terminales.

Ahora ya se puede montar el puente rectificador RS1 y el integrado estabilizador IC3, dirigiendo la parte metálica de su cuerpo hacia los condensadores de poliéster C21-C22.

Conviene aplicar el diodo led en el panel frontal del mueble; para ello se pueden soldar en los dos orificios del circuito impreso, dos cables finos aislados en plástico.

Ahora hay que instalar todos los integrados en sus zócalos, situando la muesca de referencia (ver muesca en forma de U) tal como se indica en el esquema práctico de la figura 15.

Para terminar el montaje, sólo queda conectar al circuito impreso, los secundarios del arrollamiento del transformador T1, la bobina L1, el instrumento con aguja central y el interruptor S1 de la ganancia.

Para ello, hay que instalar el circuito impreso y el transformador en el interior de un mueble y, luego, aplicar en el panel frontal, el instrumento, el diodo led y el interruptor S1.

El circuito tiene que quedar levantado por lo menos medio centímetro por encima de la base del mueble.

En el panel posterior, se aplican las dos tomas para entrada y salida y, para identificarlas fácilmente, se pueden utilizar dos conectores de color rojo para la entrada de 220 voltios y dos conectores de color negro, amarillo o azul para la salida.

En las dos tomas de salida se aplica siempre la carga, es decir los dos cables que conectan con el motor cuyo desfase se quiera controlar.

Para conectar las tomas de entrada con las de salida, hay que utilizar hilo de cobre de un diámetro desnudo de, por lo menos, 6 ó 7 mm., con el fin de poderlos utilizar para cargas de incluso 10 Kilowatios.

Uno de estos dos cables tiene que pasar por el interior del núcleo toroidal sobre el que va arrollada la bobina L1 (ver esquema eléctrico de la figura 12 y el esquema práctico de la figura 15); luego, para evitar que el núcleo se pueda desplazar a lo largo del cable, se puede bloquear con un poco de pegamento de silicona, o con un trozo de cinta adhesiva.

Una vez finalizado el montaje, sólo queda ajustar el instrumento de la forma que explicaremos a continuación.

Ajuste del circuito

El ajuste de este circuito es muy sencillo y, si se realizan las operaciones en el orden que indicamos, no surgirán dificultades.

1.º Se enchufa la hembra en el conector P1, con el fin de cortocircuitar el terminal central

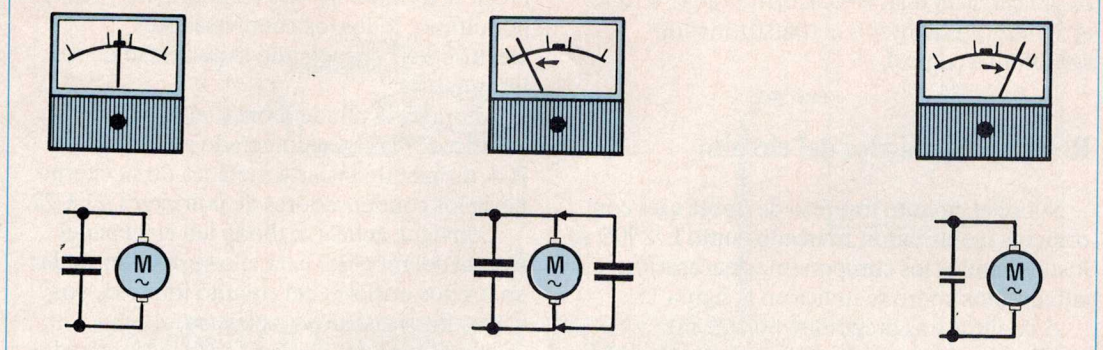


Fig. 16. **Si al alimentar un motor, o cualquier otra carga inductiva, se observa que la aguja permanece en el «centro escala», ello significa que la línea recupera la fase. En cambio, si la aguja se desvia a la izquierda, la capacidad utilizada es insuficiente, por lo que hay que añadir un segundo condensador. Si se desvia a la derecha, hay que reducir el valor de la capacidad del condensador.**

con el terminal B.

2.° Cerrar el interruptor S1, para seleccionar una sensibilidad de x1.

3.° Conectar las dos tomas de entrada a la red eléctrica de 220 voltios, sin aplicar ninguna carga en la salida.

4.° En estas condiciones, debe encenderse el diodo led para indicar que el instrumento trabaja correctamente.

5.° Girar el trimmer R27, situado en serie con el instrumento, hasta que la aguja se desvìe al comienzo de la escala (desfase de 90 grados). Si la aguja del instrumento se desvia a la derecha, hay que invertir los dos cables del indicador.

6.° Retirar el enchufe hembra del conector P1 y enchufarlo en el terminal A.

7.° Conectar a la salida del medidor de fase una bombilla de 100-200 watios o cualquier otra carga resistiva.

8.° Girar el cursor del trimmer R6 y, de esta forma, se observará que la aguja del instrumento se desvia a la derecha; entonces, se gira, hasta que la aguja se sitúa en el centro de la escala.

9.° Si la aguja del instrumento se desvia hacia la izquierda, bastará con invertir los dos cables del secundario de 1 voltio proporcionado por el transformador T1 en los dos terminales del circuito impreso.

10.° Para conseguir un ajuste perfecto, abrir el interruptor S1, situándolo en la posición x3, para aumentar la sensibilidad; entonces, se retoca con cuidado el cursor del trimmer R6 hasta que la aguja se sitùe en el centro de la escala.

11.° Si entonces se retira la carga resistiva, la aguja del instrumento permanece inmóvil, apagándose el diodo led DL1 para indicar que se ha retirado la carga de la salida.

Una vez realizada esta última operación, el medidor de fase ya está listo para su empleo.

Al utilizarlo, no olvidéis situar el interruptor S1 en posición x 1, es decir en la sensibilidad mínima.

Si en esta posición, la aguja llega hasta el fondo de la escala, ello significa que la red queda desfasada con un ángulo de 90 grados.

Si al instalar en paralelo con el motor, un condensador de recuperación de fase, la aguja se sitúa en el medio, entre un extremo y el centro escala, ya sea en el sector derecho o en el izquierdo, el desfase es de 45 grados, correspondientes —como se observa en la Tabla 1— a un cos-fi de 0,7.

Suponiendo que la aguja del instrumento quede casi en la mitad de la escala, podréis comprobar con más exactitud si el cos-fi es menor a 0,8, situando el interruptor S1 en la posición x3.

En esta posición, si la aguja se sitúa en el fondo de la escala (a la derecha si la carga es inductiva y a la izquierda si es capacitiva), el desfase es de 30 grados, correspondientes a un cos-fi de 0,86.

En la mitad de la escala, entre el centro de la escala y uno de los extremos, el desfase es de 15 grados, lo que significa que se ha alcanzado un cos-fi de 0,96.

Como las normas vigentes exigen que el cos-fi no sea nunca inferior a 0,9, al situar el interruptor S1 en posición x3, tendréis que conseguir que la aguja del instrumento se sitúe lo más cerca posible del centro de la escala (ver la figura 16).

Para quienes se dispongan a realizar estas operaciones de recuperación de fase de una línea por primera vez, les aconsejamos que no utilicen como condensadores de recuperación los del tipo radio, siendo preferible recurrir a condensadores especiales que se encuentran a la venta en las tiendas de materiales eléctricos.

En cada motor tendréis que aplicar una capacidad adecuada para poder recuperar la fase de la carga inductiva; esta capacidad se debe aplicar después del interruptor de alimentación de forma que, al desenchufar el motor, la capacidad no quede conectada a la línea, lo que produciría un desfase inverso, es decir capacitivo.

AVISADOR DE ENT

PARA LÍQUIDOS NO INFLAMABLES

Un avisador óptico que se puede utilizar para el radiador del coche o para cualquier otro depósito, siempre que contenga liquidos conductores de electricidad, no inflamables.

Quienes solo tienen que abrir un grifo para conseguir agua, nunca piensan que hay sitios en los que el agua se conserva en una cisterna que hay que rellenar cada cierto tiempo; por ello y para que nunca falte este imprescindible líquido, hay que subir con frecuencia a la azotea o ir al lugar en que está situado el depósito para comprobar el nivel alcanzado.

El circuito que presentamos, permite controlar a distancia la cantidad de agua existente en el depósito, avisando cuando alcanza el nivel de la reserva.

Aunque hayamos puesto como ejemplo una cisterna para uso doméstico, este circuito se puede utilizar para otras aplicaciones en las que sea necesario saber cuando el agua desciende por debajo de un nivel, como por ejemplo, el depósito de alguna máquina, la cisterna de una caravana, el radiador del coche, etc.

Esquema eléctrico del detector

En este circuito se utilizan dos amplificadores operacionales, situados en el interior del circuito integrado TL.082.

Como se observa en la figura 2, el primero de ellos se utiliza como oscilador para generar una frecuencia de onda cuadrada de aproximadamente 100 Hz que, a través de la resistencia R5 de 100.000 ohmios, alcanza la patilla de entrada 6 del segundo operacional IC1/B, utilizado como comparador de tensión.

En presencia de la señal de 100 Hz en la salida del comparador, en la patilla de salida 7 hay un nivel lógico 0, que corresponde a una salida cortocircuitada a masa y, por lo tanto, el diodo led, aplicado en serie con la alimentación positiva, se enciende.

Cuando esta señal no llega a la entrada del comparador, su salida se sitúa inmediatamente en nivel lógico 1, es decir una tensión positiva análoga a la de alimentación, por lo que el diodo led se apaga.

Si la patilla de entrada del comparador, como se observa en el esquema eléctrico, está conectada a una barra metálica, situada en

RADA EN RESERVA



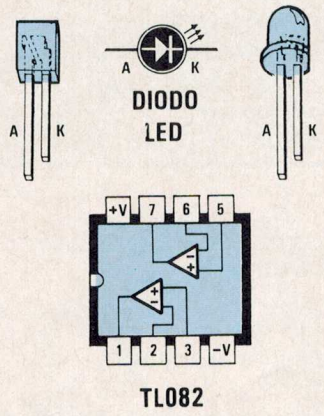


Fig. 1. **Conexiones del TL.082, vistas desde arriba, y del diodo led.**

paralelo con otra conectada a masa, mientras el agua moja las dos barras, la señal de 100 Hz queda cortocircuitada a masa por el liquido conductor y, en ese caso, al no poder alcanzar la entrada del comparador, el diodo led permanece apagado.

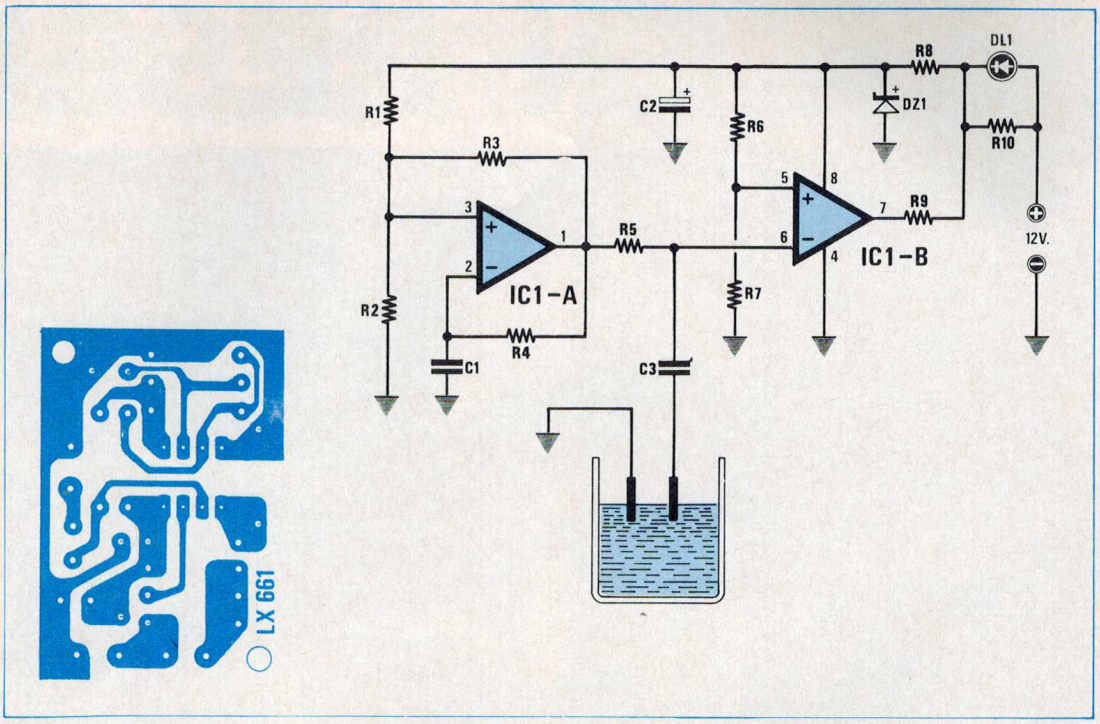
Cuando el agua se consume y deja de mojar las dos barras, la señal de 100 Hz, que ya no se cortocircuita a masa, consigue alcanzar la entrada del comparador y, de esta forma, se enciende el diodo led.

Como es lógico, habrá quienes piensen que para encender un único diodo led se podía utilizar un circuito mucho más sencillo, es decir que se podría eliminar el oscilador de 100 Hz y utilizar un único operacional como comparador. En teoría, esta solución permitiría ahorrar un operacional; no obstante, a nivel práctico, al no disponer de una tensión alterna, sino tan sólo de una tensión continua, podrían surgir problemas de electrolisis.

Así que no es un capricho por nuestra parte el utilizar un oscilador de BF para poder disponer de una señal en alterna.

Para la alimentación de todo el circuito se precisa una tensión continua de aproximadamente 12 voltios y como este circuito se puede utilizar también para el

Fig. 2. **Esquema eléctrico del indicador de nivel, para liquidos no inflamables. Dibujo del circuito impreso, a tamaño natural.**



radiador de un coche, es decir en un circuito de alimentación cuya tensión puede variar entre un mínimo de 12 voltios y un máximo de 15 voltios e incluso más, a continuación de la resistencia R8, hemos instalado un diodo zener de 15 voltios para proteger al circuto integrado de cualquier sobretensión.

Realización práctica del circuito

El circuito impreso necesario para este montaje está realmente miniaturizado y en la figura 2 se observa un dibujo del mismo, a tamaño natural.

El montaje debería resultar muy sencillo con la ayuda del esquema práctico de la figura 3; tan fácil que incluso podríamos evitarnos el repetir los consejos de siempre, es decir que hay que cuidar las soldaduras; que primero hay que montar el zócalo del integrado, pasando luego a las resistencias y los condensadores para, más tarde, en el momento de instalar el circuito TL.082 en su zócalo, comprobar que la marca de referencia (que, en este caso, consiste en un pequeño orificio situado junto a las patillas 1-2) quede situada en dirección a los dos terminales de conexión para la sonda.

Como el diodo led se colocará lejos del circuito impreso, puntualizaremos que, si por error se invierten los terminales, el diodo no se enciende. Por lo tanto, una vez montado y alimentado el circuito, deberá encenderse inmediatamente.

Si así no fuera, solo habrá que invertir los dos terminales. Una vez encendido, se puede apagar cortocircuitando los dos terminales de la sonda con un trozo de cable.

COMPONENTES LX661

R1 = 100.000 ohm 1/4 wat
R2 = 100.000 ohm 1/4 wat
R3 = 100.000 ohm 1/4 wat
R4 = 100.000 ohm 1/4 wat
R5 = 100.000 ohm 1/4 wat
R6 = 100.000 ohm 1/4 wat
R7 = 270.000 ohm 1/4 wat
R8 = 220 ohm 1/4 wat
R9 = 330 ohm 1/4 wat
R10 = 330 ohm 1/4 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 47 mF elect 25 volt
C3 = 330.000 pF poliéster
DZ1 = zener 15 volt 1 wat
DL1 = diodo led
IC1 = LF.353-TL.082-TL.072

La sonda para el depósito

En función del material utilizado en la fabricación del depósito, se prepara la sonda. Si el depósito es de cemento o de resina de vidrio, hay que utilizar dos tubos finos de latón o de hierro, cromados o niquelados con el fin de evitar que se oxiden o queden recubiertos de verdín.

Se pueden utilizar también tubos de aluminio, pero nunca de cobre si el depósito contiene agua para usos potables.

Si el depósito es metálico, se puede utilizar un único cable conductor y, para la masa,

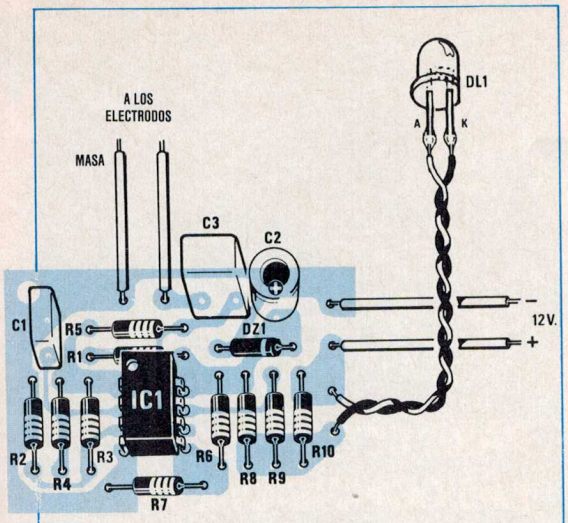


Fig. 3. **Esquema práctico de montaje del indicador de nivel para líquidos.**

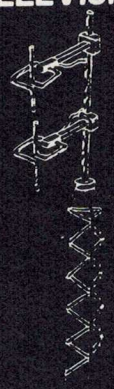
aprovechar el metal del depósito. En este caso, el hilo conductor se debe mantener alejado unos centímetros de la pared ya que, de no ser así, el diodo led puede encenderse cuando todavía el agua no esté por debajo del hilo conductor.

Para el radiador de un coche, hay que buscar alguna solución que permita fijar una sonda que, además de quedar aislada del metal, soporte la presión del agua. Sea como fuere, al saber que todo el funcionamiento depende de la señal de 100 Hz que hay que cortocircuitar a masa por medio del agua, cada uno podrá adaptar su sonda con el fin de lograr este objetivo.

Whik

EQUIPAMIENTO PARA EMISORAS DE FRECUENCIA MODULADA Y TELEVISION

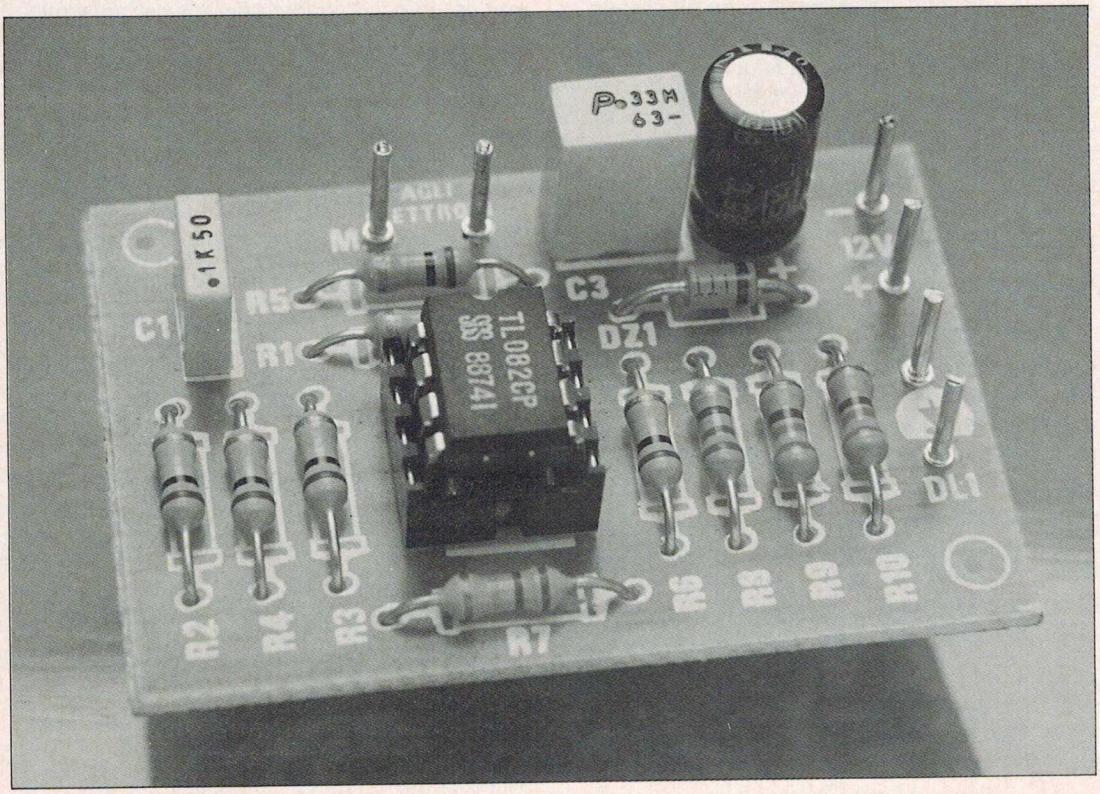
- TRANSMISORES DE F.M.
- TRANSMISORES DE T.V.
- SISTEMAS RADIANTES.
- AMPLIFICADORES DE POTENCIA DE F.M. DE HASTA 15.000 W.
- RADIO-ENLACES
- UNIDAD MOVIL



- Gran experiencia en instalación de emisoras locales y municipales, con más de 300 instaladas en todo el territorio nacional.
- Proyectamos su caso sin compromiso.
- Para mayor información, consulte a nuestro distribuidor:

Beltron
ELECTRONICA

c. San Vicente Ferrer, 6
Teléfono (91 447 66 13
28004 Madrid



ANTIRROBO PARA COCHE CON C/MOS

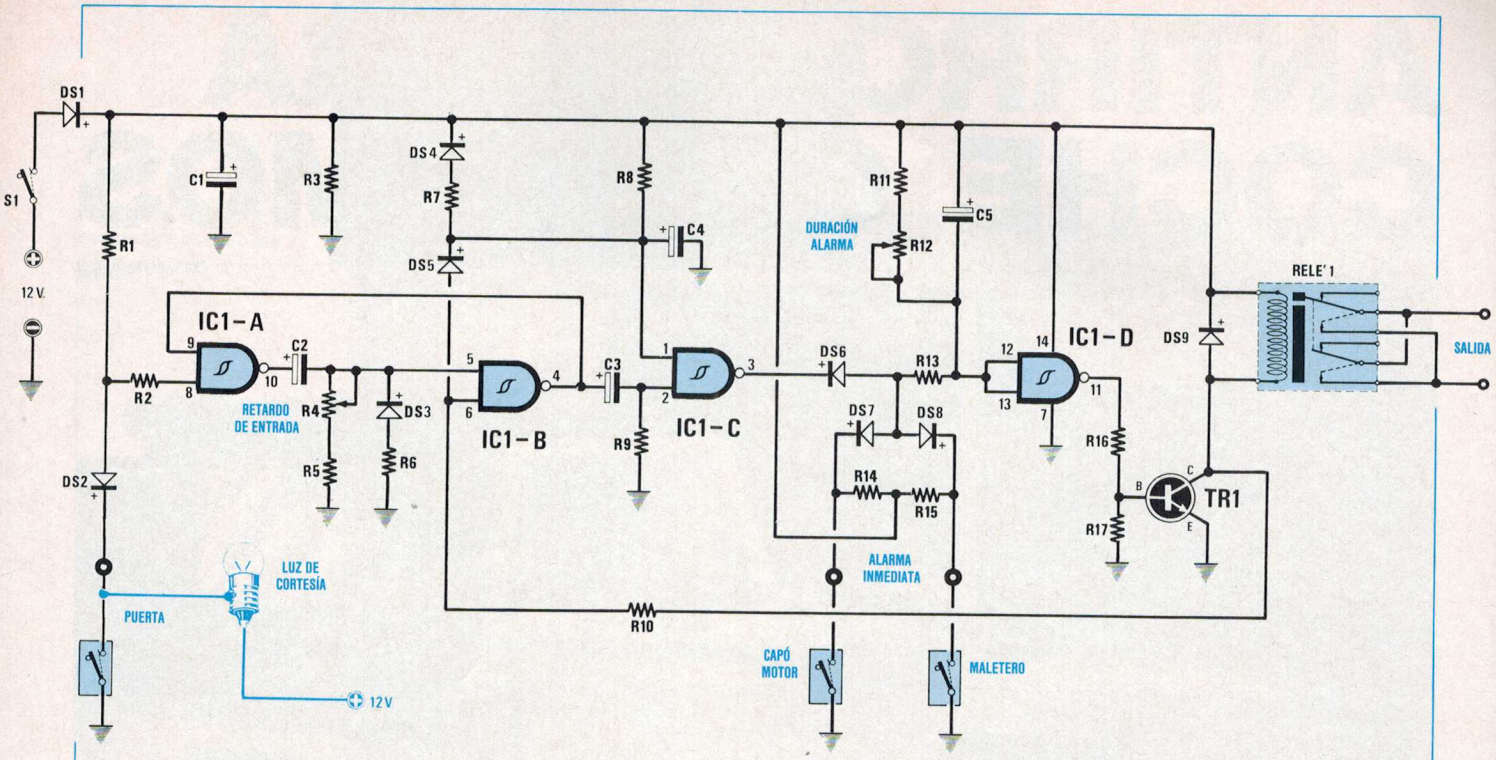


Cuando se deja el coche aparcado sin un antirrobo, hay que prevenir siempre la posibilidad de los ladrones. Si queréis evitar riesgos, os aconsejamos instalar en vuestro coche este sencillo circuito, que avisará de inmediato si alguien intenta abrir las puertas, el capó o el maletero.

Se puede fabricar un antirrobo para coche utilizando muy pocos componentes: un integrado, un transistor y, cómo es lógico, un relé para accionar la bocina.

Incluso en un circuito tan sencillo como éste, existen todas las temporizaciones necesarias para aparatos de este tipo, como son:

1.º Temporización de salida, para disponer de



COMPONENTES LX813

R1 = 4.700 ohm 1/4 wat
R2 = 22.000 ohm 1/4 wat
R3 = 22.000 ohm 1/4 wat
R4 = 1 megaohm trimmer
R5 = 470.000 ohm 1/4 wat
R6 = 22.000 ohm 1/4 wat
R7 = 10.000 ohm 1/4 wat
R8 = 2,2 megaohm 1/4 wat
R9 = 470.000 ohm 1/4 wat
R10 = 1 megaohm 1/4 wat
R11 = 470.000 ohm 1/4 wat
R12 = 1 megaohm trimmer
R13 = 1.000 ohm 1/4 wat
R14 = 4.700 ohm 1/4 wat
R15 = 4.700 ohm 1/4 wat
R16 = 2.200 ohm 1/4 wat
R17 = 22.000 ohm 1/4 wat
C1 = 47 mF elect 25 volt
C2 = 22 mF elect 25 volt
C3 = 10 mF elect 25 volt
C4 = 47 mF elect 25 volt
C5 = 47 mF elect 25 volt
DS1 = diodo 1N.4007
DS2-DS8 = diodo 1N.4150
DS9 = diodo 1N.4007
TR1 = NPN tipo BC.337
IC1 = CD.4093
RELE = relé 12V. 2 circ.
S1 = interruptor

Fig. 1. **Esquema eléctrico del antirrobo para coche. El terminal que enlaza con el diodo DS2 se conecta al cable que, partiendo de la bombilla de cortesía del interior del vehículo, enlaza con el pulsador existente en la portezuela del coche.**

tiempo suficiente para abandonar el vehículo, una vez conectada la alarma.

2.º Temporización de entrada, para disponer de tiempo suficiente para desconectar la alarma, una vez abierta la puerta del coche.

3.º Temporización de alarma, necesaria para interrumpir el sonido de la bocina una vez transcurrido un tiempo determinado.

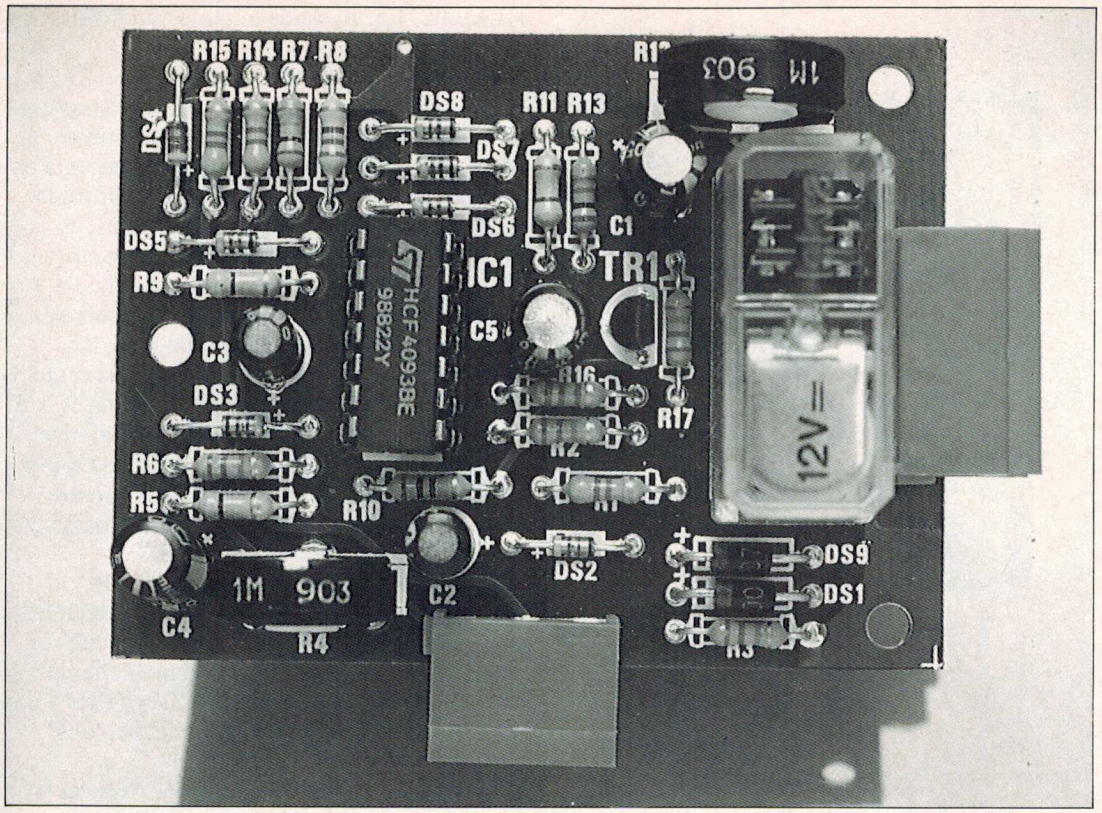
4.º Alarma instantánea que, aplicada al capó del motor, al maletero, etc., salta inmediatamente, sin tiempo de retardo.

Este mismo circuito, que nosotros presentamos para coche, se puede utilizar para una instalación doméstica, conectando el cable que va al pulsador de la puerta del coche, a un relé magnético para antirrobos, conectado a la puerta principal de entrada; y enlazando los cables que van conectados a los interruptores del capó del motor y del maletero a otros relés magnéticos conectados a todas las ventanas o puertas interiores.

De hecho, como podéis suponer al observar el esquema eléctrico, a las dos entradas de «alarma inmediata» se puede conectar un número indefinido de pulsadores, todos ellos conectados en paralelo; de esta forma, se pueden «proteger» con efectividad todas las entradas de la casa o del taller.

Esquema eléctrico de la alarma

Aunque no os interese este dispositivo antirrobo para coche, os aconsejamos que leáis



En la fotografía se puede observar el aspecto del antirrobo para coche, una vez finalizado el montaje. Obsérvese el conector utilizado para las salidas de los contactos de relé y para la entrada de la tensión de alimentación.

las páginas siguientes, ya que podríais encontrar en ellas la descripción de alguna etapa útil para otro circuito que os interese como, por ejemplo, un simple temporizador realizado con un integrado C/Mos.

Como en este proyecto utilizamos un integrado «digital», creemos conveniente puntualizar ante todo lo que entendemos por nivel lógico 1 y nivel lógico 0, términos que repetiremos con frecuencia a lo largo de nuestro artículo:

– nivel lógico 1 indica la presencia de una tensión positiva;

– nivel lógico 0 indica la presencia de una tensión igual a 0 voltios.

También consideramos conveniente reflejar la tabla de la verdad de las puertas Nand, con el fin de poder averiguar de inmediato el nivel lógico existente en la salida al aplicar en las dos

ENTRADA A	ENTRADA B	SALIDA
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Ya ahora pasamos a la descripción del esquema eléctrico de la figura 1, puntualizando ante todo que, cada vez que se quiera activar la alarma, hay que cerrar el interruptor S1.

En el momento del encendido, la alarma permanece inactiva durante un tiempo prefijado de unos 30 segundos, para permitir la salida del vehículo.

Este tiempo se puede modificar mediante la variación de los valores de la resistencia R8 y del condensador electrolítico C4.

En efecto, hasta que el condensador C4 no se carga totalmente, a través de la resistencia R8, la patilla 1 del Nand IC1-C se mantiene en nivel lógico 0 y –como podréis comprobar fácilmente observando la tabla de la verdad del Nand–, sea cual fuere el nivel lógico existente en la otra patilla de entrada, en la salida habrá siempre un nivel lógico 1, es decir presencia de tensión positiva.

Esta tensión, aplicada al diodo DS6, impide que se descargue a masa la tensión positiva presente en las patillas 12 y 13 del Nand IC1-D. Por consiguiente, al mantenerse en las dos entradas de IC1-D una condición lógica 1, en la salida (patilla 11) tenemos un nivel lógico 0, es decir tensión nula; como a esta entrada está conectada la base del transistor R1, éste, al carecer de polarización, no permite la excitación del relé.

Como ya hemos mencionado, estos 30 segundos de inactividad permiten al propietario del vehículo abandonar éste, sin que salte la alarma.

Una vez transcurridos estos treinta segundos, si alguien abre la portezuela, el diodo DS2, a

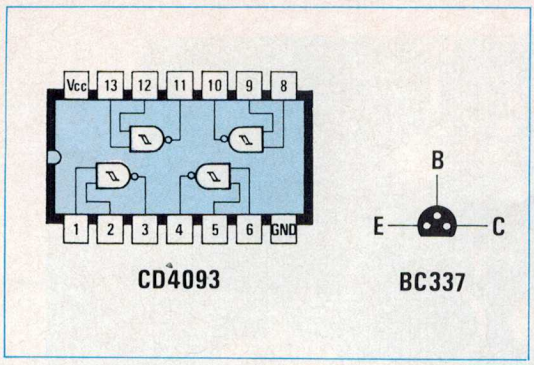


Fig. 2. **Conexiones vistas desde arriba del integrado CD.4093, utilizado en este circuito; así como las del transistor BC.337, pero vistas desde abajo.**

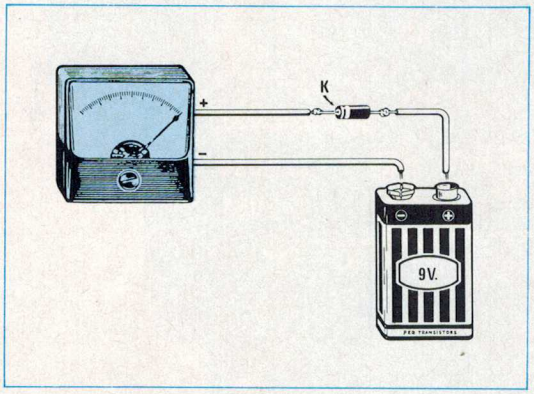


Fig. 3. **Para identificar el K (cátodo) de cualquier diodo, se puede conectar éste como se muestra en la figura y comprobar la presencia de tensión con un tester.**

través del pulsador que acciona la luz de cortesía, sitúa la patilla 8 de IC1-A en nivel lógico 0.

De esta forma, la salida se sitúa de inmediato en nivel lógico 1 (ver tabla de la verdad del Nand), es decir, presencia de una tensión positiva que, al cargar el condensador electrolítico C2, sitúa la patilla 5 del nand IC1-B en nivel lógico 1.

Como la patilla 6 de IC1-B se mantiene en nivel lógico 1 gracias a la resistencia R10, que recoge la tensión positiva a través de la bobina del relé, con ambas entradas en nivel lógico 1, en la salida de este Nand tenemos un nivel lógico 0.

En estas condiciones, el condensador electrolítico C3 se descarga, quedando el antirrobo en situación de prealarma.

Mientras tanto, el condensador C2 se ha cargado totalmente (para lo que habrá necesitado un tiempo que podremos variar de 12 a 36 segundos por medio del trimmer R4) y, por consiguiente, en la patilla 5 de IC1-B vuelve a aparecer un nivel lógico 0.

Con una condición lógica 0-1 en las entradas de IC1-B, en la salida aparece de nuevo un nivel lógico 1, es decir presencia de una tensión positiva que, al llegar al condensador electrolítico C3, lo carga de nuevo, poniendo la patilla 2 de IC1-C en nivel lógico 1.

Como la patilla 1 de este mismo Nand se mantiene en nivel lógico 1 por medio de la resistencia R8, en salida tenemos un nivel lógico 0.

En estas condiciones, el diodo DS6 cortocircuita a masa la tensión positiva presente en las patillas de entrada 12 y 13 del último Nand IC1-D y, por consiguiente, se presenta en éstas un nivel lógico 0 que, en salida, provoca (ver tabla de la verdad) un nivel lógico 1, es decir presencia de tensión positiva que, al alcanzar –a través de R16–, la base del transistor TR1, lo activa, excitando así el relé.

Al conectar a masa, a través de DS6, las patillas 12 y 13 de IC1-D, se posibilita la carga del condensador C5. Una vez terminada ésta, el condensador mantiene forzadamente el nivel lógico 0 de las entradas 12 y 13 de IC1-D y, por lo tanto, el relé permanece excitado durante todo el tiempo que tarde el condensador C5 en descargarse de nuevo sobre R11-R12.

Por medio del trimmer R12 se puede modificar la duración de la excitación del relé, es decir el tiempo en que éste se mantiene activado, –o sea el tiempo que hace sonar la bocina–, entre un mínimo de 35 segundos y un máximo de 110 segundos (es decir, casi dos minutos).

Llegados a este punto, conviene explicar la función que desempeñan el diodo DS5 y la resistencia R10, conectados ambos a la patilla 6 de IC1-B.

Como se puede comprobar fácilmente en el esquema eléctrico de la figura 1, el cátodo del diodo DS5 está conectado al positivo del condensador electrolítico C4 que, como ya hemos dicho, sirve para mantener inactivo el antirrobo durante unos 30 segundos después de haberle proporcionado alimentación por medio de S1.

En el momento del encendido, DS5 cortocircuita sobre el condensador electrolítico C4, la tensión positiva que le llega por medio de la resistencia R10; por consiguiente, en la patilla 6 de IC1-B se produce una condición lógica 0 que sitúa la salida de IC1-B en nivel lógico 1, permitiendo de esta forma que se cargue el condensador electrolítico C3, conectado a dicha patilla. En consecuencia, hasta que no hayan transcurrido 30 segundos, para que el condensador C4 tenga tiempo de cargarse, no se pueden producir situaciones de «prealarma».

En cambio, la protección para el capó y para el maletero, es de tipo inmediato, por lo que apenas se abre uno de ellos (lógicamente si se ha accionado el interruptor S1 de encendido), se excita de inmediato el relé de salida.

En la práctica, como se puede comprobar fácilmente, cuando se abren el capó o el maletero, los pulsadores o los relés magnéticos conectados a ellos, cortocircuitan a masa los diodos DS7 o DS8 y, de esta forma, eliminan la tensión positiva presente en las patillas de entrada 12 y 13 de IC1-D, que pasan entonces de nivel lógico 1 a nivel lógico 0.

La salida del Nand IC1-D, al estar conectada

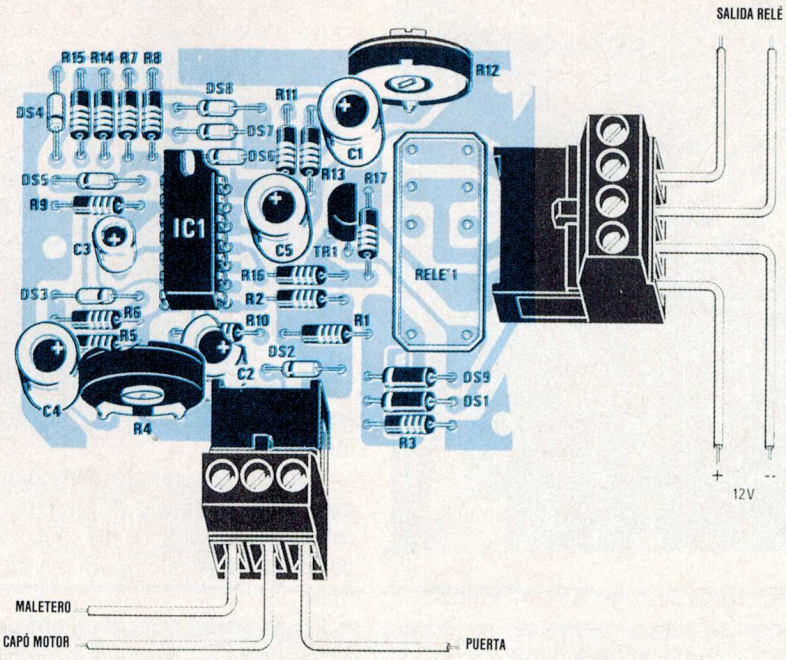


Fig. 4. **Esquema práctico de montaje. Del conector situado a la derecha saldrán los dos cables del relé y los de alimentación; del conector situado abajo saldrán los cables que se conectan a los pulsadores de alarma.**

como inverter, se sitúa de inmediato en nivel lógico 1, polarizando la base del transistor TR1 que, a su vez, excita el relé.

Como ya sabemos, el tiempo de excitación del relé de salida se determina por medio del valor del condensador C5, de la resistencia R11 y de la posición del trimmer R12; se puede variar entre un mínimo de unos 30 segundos y un máximo de casi dos minutos.

Este circuito de temporización (C5-R11-R12) desempeña también otra función muy importante. De hecho, si faltara este circuito y alguien abriera el maletero de nuestro coche y, asustado al oír sonar la bocina, lo cerrara rápidamente, la bocina dejaría de sonar inmediatamente.

En este caso, no podríamos darnos cuenta de que alguien intenta abrirnos el coche y el ladrón dispondría de todo el tiempo necesario para estudiar y desactivar nuestro sistema antirrobo.

Pero ésto no ocurre con la red de temporización que hemos incluido; cada vez que alguien intente abrir el coche a la fuerza, la bocina sonará durante el tiempo que hayamos fijado: el ladrón no tendrá más remedio que renunciar a su presa.

Imaginamos que os habrá quedado claro que, aunque se trata de un circuito muy sencillo que sólo requiere un integrado C/Mos, nuestro antirrobo es capaz de realizar todas las funciones de control y temporización, necesarias para «proteger» nuestro vehículo.

Antes de dar por terminada la descripción del esquema eléctrico, nos gustaría puntualizar que los tiempos detectados en vuestro montaje (tiempos de salida-entrada-alarma) pueden ser ligeramente distintos a los que hemos citado, ya que todos los condensadores electrolíticos tienen tolerancias muy amplias, incluso del 50%; por ello, no debe sorprendernos el que un electrolítico de 47 microfaradios declarados, tenga en la práctica 30 o 60 mF.

Si instaláis este antirrobo en un coche, os aconsejamos que no utilicéis las salidas del relé (aunque conectando en paralelo los dos contactos internos, pueden soportar una corriente de 6-8 amperios) para alimentar directamente la bocina; es preferible que sólo las utilicéis para excitar el relé que ya lleva el coche y que se encarga de hacer sonar la bocina.

Para ello, bastará con conectar una salida del relé existente en este antirrobo a masa, y la otra al cable que enlaza con el pulsador del claxon que lleva el volante.

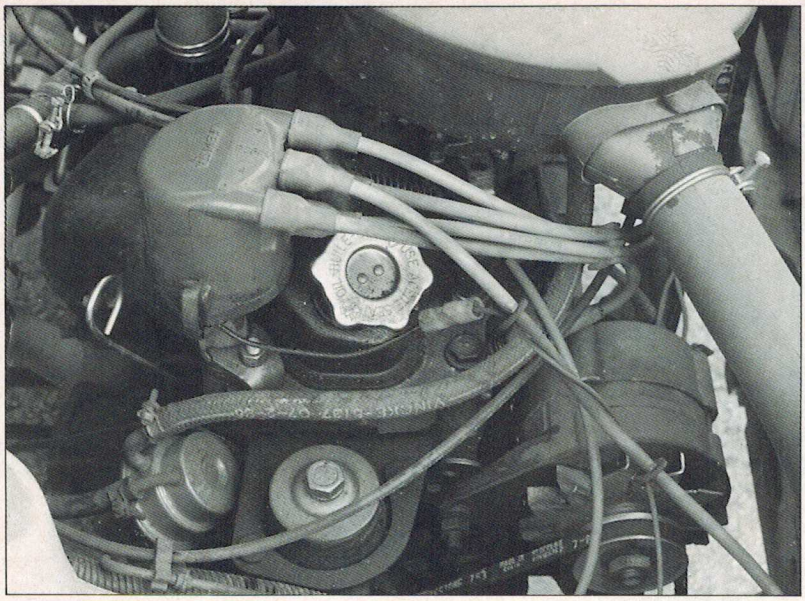
Para terminar, añadiremos que todo el circuito consume, en reposo, una corriente realmente irrisoria, de 1,5 miliamperios, subiendo a 60 miliamperios con el relé excitado.

Como es lógico, con el relé excitado, habrá que tener en cuenta la corriente que consume la bocina.

Realización práctica del circuito

Para este montaje se requiere el circuito impreso LX.813 que, como tendréis ocasión de ver, es un doble cara con orificios metalizados.

Se puede comenzar el montaje soldando



Conectando los contactos del relé a los platinos, será imposible producir la chispa para poner el motor en marcha.

todas las patillas del zócalo para el integrado CD.4093, para pasar luego a todas las resistencias y a todos los diodos de silicio.

Hay que tener mucho cuidado con la polaridad de los diodos ya que, aunque sólo sea uno de ellos colocado del revés, comprometería el funcionamiento del circuito.

En cuanto a los diodos con cuerpo de plástico, no deberían surgir problemas ya que sólo un lado lleva una franja de color blanco, que identifica al cátodo.

Por el contrario, los que llevan cuerpo de vidrio, podrían dar lugar a dudas, ya que, según los fabricantes, a veces esta franja es amarilla, a veces negra y, en mucho casos, hay dos franjas de distinto color, una en cada extremo del diodo.

Para evitar errores de interpretación, aconsejamos siempre conectar en serie con el diodo una pila, como se observa en la figura 3, y cuando en el téster se reciba la tensión de la pila, se tendrá la seguridad de que el cátodo (terminal K) es el terminal dirigido hacia el téster.

Siguiendo con el montaje, se instalan los dos trimmers de ajuste, los condensadores electrolíticos —respetando la polaridad de sus terminales—, y los transistores, dirigiendo la parte plana de su cuerpo hacia el relé.

En último lugar, se montan los conectores machos con posición de enclavamiento que hemos preferido utilizar, a pesar de su elevado coste, ya que resulta más sencillo realizar las distintas conexiones externas y, además, tienen la ventaja de que, cuando se quiera sacar la caja del coche, no quedarán cables al aire, que podrían provocar cortocircuitos.

Terminado el montaje, se instala en su zócalo el integrado CD.4093, situando la muesca de referencia hacia el diodo DS6 (ver la figura 4).

Antes de introducir el circuito en su contenedor de aluminio, conviene probarlo en el banco de trabajo, para comprobar que no hay errores de montaje.

Para ello, se aplican en las dos regletas de entrada de alimentación, una tensión de 12-13 voltios, respetando la polaridad negativa y la positiva; luego, en la salida del relé, se conecta una pequeña bombilla de 12 voltios (como es lógico, alimentándola), para comprobar de forma óptica cuando se excita o desexcita el relé.

En primer lugar, se comprueba si las dos entradas de «alarma inmediata» funcionan al instante.

Hay que esperar aproximadamente un minuto y, entonces, se toma uno de los dos cables del maletero o del capó, que sobresalen del conector (ver la figura 4) y se conecta a masa.

El relé se debe excitar de inmediato y permanecer así entre un mínimo de 30 segundos y un máximo de 2 minutos.

Si se quiere hacer una segunda prueba, habrá que esperar a que el relé se desexcite y, si se quiere reducir el tiempo de «alarma», sólo hay que girar el trimmer R12.

Una vez desexcitado el relé, se puede probar el tiempo de entrada y, para ello, se toma el cable que luego irá conectado al interruptor de la portezuela y se conecta unos segundos a masa.

Si el relé se excita tras unos pocos segundos, es decir en un tiempo demasiado corto que no nos permitiría entrar en el coche y «desconectar» el antirrobo con S1, se puede aumentar el tiempo girando el trimmer R5.

Si ésto no ocurriera, hay que comprobar el valor de R5 ya que, caso de no haber adquirido uno de nuestros kits, es posible que se haya montado un trimmer de 0,1 megaohmios en lugar de uno de 1 megaohmio.

También para salir se dispone de un tiempo máximo de unos 30 segundos (medio minuto), fijado previamente por el valor del condensador C4.

Tras comprobar que todo funciona correctamente, se puede tomar la caja de aluminio y, en un lado, abrir una ventana para dar salida al conector de alimentación y los contactos del relé; en la tapa de la caja y también en un lado, hay que abrir una ranura para dar salida al conector de los cables que enlazarán con la portezuela, el capó y la puerta del maletero.

En la base de la caja hay que abrir tres orificios para los tornillos de sujeción del circuito impreso, sin olvidar que éste tiene que quedar levantado del fondo aproximadamente medio centímetro, para evitar que cualquier terminal excesivamente largo entre en contacto con el metal de la caja.

Para lograr ésto, aconsejamos recurrir a unas pequeñas arandelas de plástico, o bien a una tuerca metálica.

Una vez montado el circuito en el interior del contenedor, conviene realizar un nuevo control de funcionamiento; luego, hay que buscar en el coche un sitio adecuado para colocarlo.

En función del lugar elegido, podría resultar más cómodo colocar una abrazadera alrededor de la caja, o bien fijar tan sólo la tapadera de la caja a la carrocería con dos tornillos roscantes.

En un taller de electricidad para coches o en alguna tienda de artículos de electrónica, se puede adquirir un pulsador fácil de colocar bajo alguna tuerca ya existente en el capó o en la puerta del maletero y que, una vez cerrado, abra sus contactos.

También se pueden emplear contactos magnéticos, de los que se utilizan en las instalaciones antirrobo, formados por un relé magnético que cierra sus contactos cuando se aleja un imán de las mismas dimensiones.

Como a la entrada de la alarma inmediata se pueden conectar varios pulsadores en paralelo, se podría añadir también un switch de elevada sensibilidad, situándolo bajo el asiento, y utilizar la salida del relé para «cortocircuitar los platinos del delco».

De esta forma, mientras el relé esté excitado, aunque alguien intente arrancar el motor no lo conseguirá.

Como es lógico, cada cual tendrá que intentar esconder estos contactos como mejor le parezca, evitando las colocaciones habituales que se pueden neutralizar con facilidad; esta es la razón de que dejemos a vuestro cargo la tarea de buscar el lugar más original y seguro.

De igual forma, conviene colocar el interruptor S1 debajo del salpicadero, en una posición difícil de localizar.

Artículos teóricos publicados en Electrónica

ANTENAS

Diseño de antenas para radioaficionados	Rev. 3
Diseño de antenas con bobina de carga	Rev. 14
Antenas para Banda Ciudadana	Rev. 18
Curso de instalación de antenas I	Rev. 46
Curso de instalación de antenas II	Rev. 47
Curso de instalación de antenas III	Rev. 48
Curso de instalación de antenas IV	Rev. 50
Curso de instalación de antenas V	Rev. 53
Curso de instalación de antenas VI	Rev. 54
Curso de instalación de antenas VII	Rev. 55
Curso de instalación de antenas VIII	Rev. 56
Curso de instalación de antenas IX	Rev. 57
Curso de instalación de antenas X	Rev. 58
Curso de instalación de antenas XI	Rev. 59
Curso de instalación de antenas XII	Rev. 60
Curso de instalación de antenas XIII	Rev. 63
Curso de instalación de antenas XIV	Rev. 65
Curso de instalación de antenas XV	Rev. 68

AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Teoría de Amplificadores Operacionales	Rev. 23
Circuitos de aplicación para Amp. Op. I	Rev. 48
Circuitos de aplicación para Amp. Op. II	Rev. 49
Circuitos de aplicación para Amp. Op. III	Rev. 51
Circuitos de aplicación para Amp. Op. IV	Rev. 52

ALTA FRECUENCIA

Diseños de filtros para emisores	Rev. 19
Diseños de pasos amplificadores en AF	Rev. 20
Cálculo de filtros para evitar armónicos I	Rev. 21
Cálculo de filtros para evitar armónicos II	Rev. 24
Oscilador de AF con transistores	Rev. 27
VFO para Alta Frecuencia I	Rev. 43
VFO para Alta Frecuencia II	Rev. 44

TRANSISTORES

Cómo se regriferan los transistores I	Rev. 16
Cómo se refrigeran los transistores II	Rev. 17
El transistor Uniunión	Rev. 26
El transistor de Efecto de Campo	Rev. 29
Cómo se polarizan los transistores	Rev. 33
Acoplamiento entre amplificadores a transistor	Rev. 34
El transistor: primeros pasos	Rev. 61

CIRCUITERIA DIGITAL

Los Flip-Flop tipo SET-RESET	Rev. 34
Los Flip-Flop tipos D y D-LATCH	Rev. 34
Los Flip-Flop tipo J-K	Rev. 35
Lógicas digitales NAND y NOR	Rev. 36
Diagramas de conexión de los TTL I	Rev. 39
Diagramas de conexión de los TTL II	Rev. 40
Circuitos anti-rebote	Rev. 52
Diagramas de conexión de los C-MOS	Rev. 52

VARIOS

Cómo efectuar una buena soldadura	Rev. 10
Cálculo de dB y dBm	Rev. 18
Qué son los dBm	Rev. 32
Los diodos Zener	Rev. 34
Los foto acopladores	Rev. 37
Corrección de zumbidos en Baja Frecuencia	Rev. 49
Las medidas de radiaciones nucleares	Rev. 41
Experiencia italiana con radioactividad	Rev. 42
Cómo es un satélite de televisión	Rev. 42
Sistemas de recepción de TV vía satélite	Rev. 43
El trazador de curvas	Rev. 44
Empleo del trazador de curvas I	Rev. 45
Empleo del trazador de curvas II	Rev. 46
Empleo del trazador de curvas III	Rev. 48
Empleo del trazador de curvas IV	Rev. 57
Cálculo y diseño de filtros I	Rev. 66