AÑO VI. N.º 71

NUEVA

Electrónica

AÑO VI. N.º 71
300 PTAS.

Montajes de vanguardia al alcance de todos

Flash destellante de emergencia



Convertidor de 11 Gigahertzios

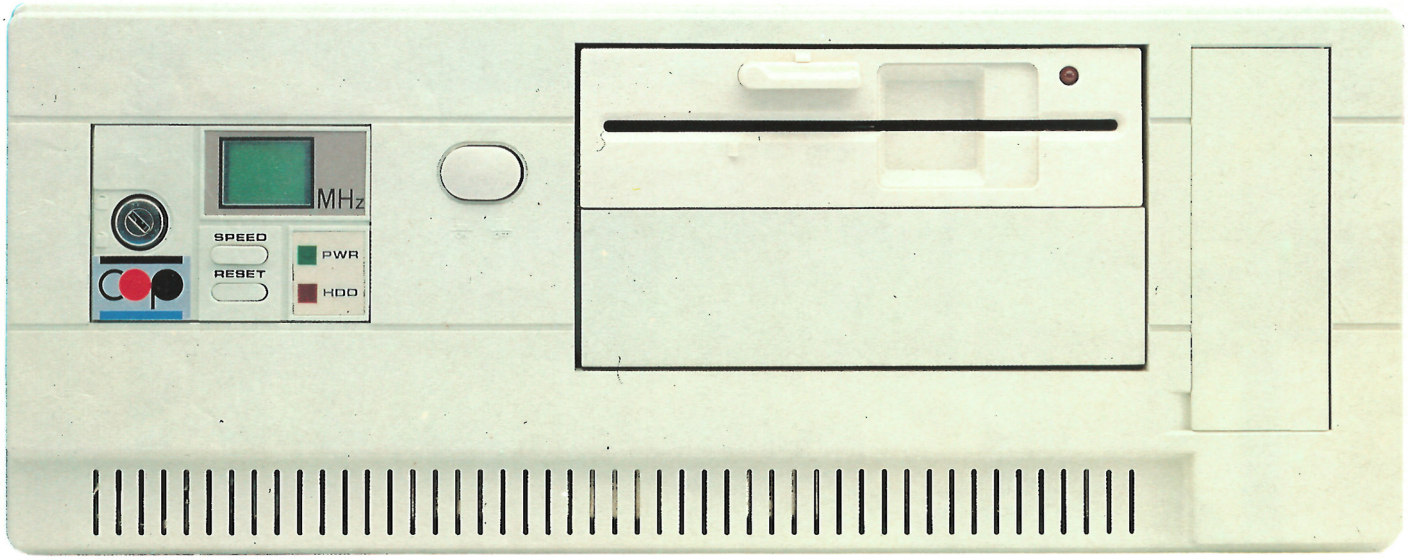
Este ordenador puede ser tuyo



rte

ORDENADORES PARA EL FUTURO

UNA RESPUESTA PARA TODAS LAS EXIGENCIAS



Las dimensiones reducidas son sólo la característica más aparente de los Ordenadores COP, además de la posibilidad de poder disponer de Floppys de 3,5" y 5,25". Es necesario observar el interior para entender que no hemos sacrificado nada, así es posible instalar hasta cuatro Drives, dos de ellos, de 3,5", en posición vertical. Esto significa poder configurar el propio PC en función de cualquier exigencia, presente y futura. Incluso hay 6 Slots disponibles para placas de expansión (alta resolución, modem, redes, etc.).
Finalmente llegamos a las unidades centrales del sistema, que ofrecen las características más avanzadas en el mercado: 12 MHz en XT, 16 MHz en AT, expansiones de RAM hasta 8 MB, controladores gráficos de alta resolución, unidades de disco de gran capacidad, compatibilidad con los sistemas operativos standard del mercado, etc.
Los nuevos Ordenadores COP tienen todavía mucho que decir, porque son "ORDENADORES PARA EL FUTURO".

COP PC

Equipo base:
Procesador 8088 (v20) a 4,77 y 12 MHz.
Zócalo disponible para Coprocesador 8087-1.
Memoria RAM de 640 KB RAM.
Teclado expandido 102 teclas.
Controladora vídeo dual Hércules/CGA.
Puerto Centronics.
Controladora de Floppy universal.
Floppy 360 KB, 5,25".
6 Slots de expansión.
Expansión de 1 Disco de 5,25" y 2 Discos de 3,5" (uno interno).
Sistema operativo DR-DOS en castellano con manual.

TOP computer

Alfonso Gómez, 42 - 2.ª Planta. Tels. 204 36 62 - 204 68 86 - 204 82 95 - 204 83 82. Telefax 91 - 204 37 87. 28037 MADRID
Aragón, 141-143 - 6.ª Planta. Tels. 253 68 73 - 253 71 42. Telefax 93 - 254 71 06. 08015 BARCELONA

Colección Electrónica

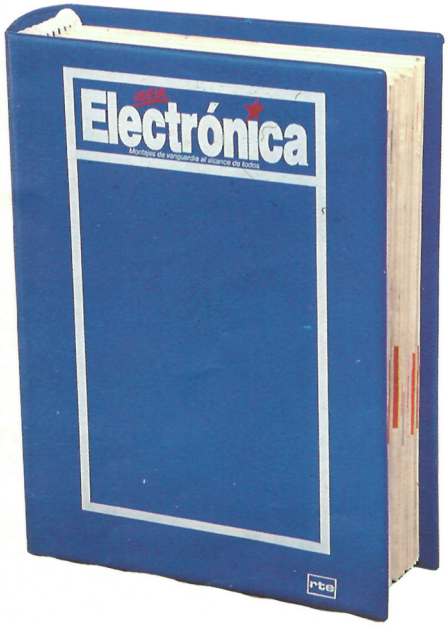


Promoción especial

La colección completa de las revistas publicadas por Nueva Electrónica hasta Julio de 1989 (números 1 a 70).

Seis tapas para guardar las revistas sin necesidad de encuadernación y que permiten extraer cada revista cuantas veces sea necesario.

Todo ello al precio de 15.000 ptas. incluido el IVA (los portes no están incluidos).



Válido hasta el 30 de Noviembre de 1989

PEDIDO LIBRERIA

Autorización n.º 8257
B.O.C. y T. n.º 22
de 11 de marzo de 1988

No necesita sello. A franquear en destino.

COMERCIAL ELECTRONICA rte S.A

Apartado n.º 13 F.D.
28100 Alcobendas
(Madrid)

participa en el sorteo mensual de ordenadores

PT001 PLUS

- **Procesador 8088 (V20) a 4.77 y 12 Mhz.**
- **Zócalo disponible para coprocesador matemático 8087.**
- **Memoria de 640 Kb de RAM.**
- **Teclado expandido de 102 teclas en español.**
- **Controladora de floppy Universal.**
- **Floppy de 360 Kb, 5.25".**
- **Sistema Operativo DR-DOS con manual en español.**
- **Tarjeta de Gráficos (DGP), Hércules/CGA.**

DM14+A

- **Monitor monocromo de 14", fósforo ámbar, compatible Hércules, resolución 720 x 350.**
- **Incluye base articulada de inclinación integrada.**



BASES CONCURSO

1. Participarán todos los lectores que envíen a Comercial Electrónica RTE, S.A. el cupón impreso en esta página, con sus datos personales correctamente indicados.
2. Cada cupón es válido únicamente para el sorteo correspondiente al mes que figura impreso en el mismo.
3. El cupón deberá recibirse en Comercial Electrónica RTE, S.A. siete días hábiles antes de la fecha de cada sorteo.
4. Resultarán agraciados con un ordenador COP, de las características descritas en esta página, aquellos lectores cuyas cuatro últimas cifras de su D.N.I. coincidan, en el mismo orden, con las cuatro cifras del primer premio del sorteo último de la Lotería Nacional del mes impreso en el cupón.
5. De quedar desierto el concurso con el primer premio de la Lotería Nacional resultarían agraciados los lectores que coincidieran con el segundo premio.
6. Los lectores premiados deberán enviar fotocopia de su D.N.I. y, tras su comprobación, se procederá a entregarles el ordenador transcurridos 30 días.

Apellidos _____

Nombre _____ D.N.I. _____

Domicilio _____

Localidad _____ Provincia _____

C. Postal _____ Teléfono _____

PARTICIPACIÓN EN EL SORTEO DE ORDENADORES

N.º 71, SEPTIEMBRE

Nueva Electrónica

ENCUESTA

Profesión _____ Edad _____

Estudiante de: ELECTRÓNICA☐ INFORMÁTICA☐
CIENCIAS☐ LETRAS☐

¿Es Vd. lector asiduo de Nueva Electrónica? SI☐ NO☐ SUSCRIPTOR☐

¿Le interesan los artículos teóricos? SI☐ NO☐

ANTENAS☐ AMPLIFICADORES OPERACIONALES☐
ALTA FRECUENCIA☐ TRANSISTORES☐ CIRCUITOS DIGITALES☐
OTROS _____

¿Desarrolla nuestros kits realizando su montaje? SI☐ NO☐

¿Cuáles son los circuitos que más le gustan? EMISIÓN☐ RECEPCIÓN☐
DIGITALES☐ ANALÓGICOS☐ ELECTROMEDICINA☐
PARA AUTOMÓVILES☐ INSTRUMENTACIÓN☐
OTROS _____

Considera interesante que publiquemos anexos con desarrollos de electrónica para niños SI☐ NO☐

VÁLIDO SÓLO PARA ESPAÑA

El cupón no necesita sello ni sobre.

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

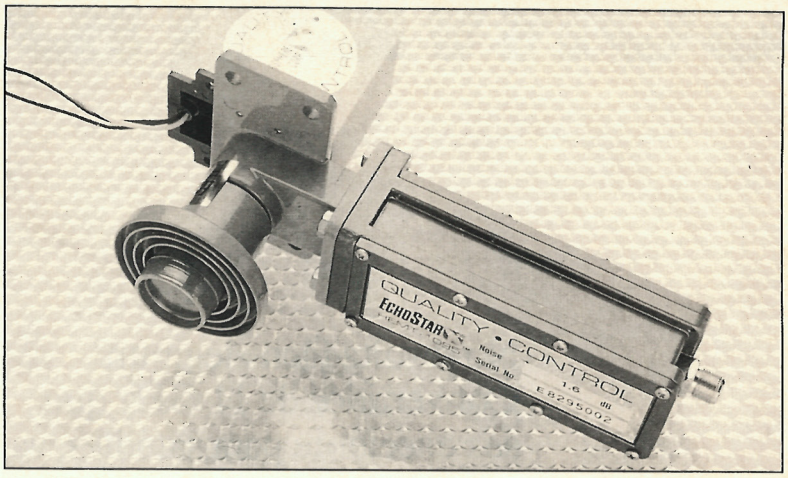
Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay, Cía. Americana de Ediciones, S.R.L. Sud América, 1.532. Tel.: 221 24 64. 1209 BUENOS AIRES (Argentina)

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

N.º 71 - SEPTIEMBRE, 1989
300 ptas. (Incluido IVA)
Canarias, Ceuta y Melilla
300 ptas. (Incluidos portes)

En este número

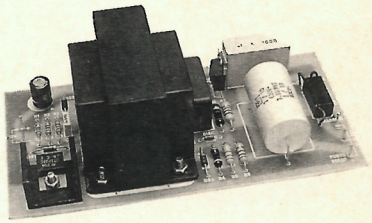
CONVERTIDOR DE 11 GHZ



No resulta fácil elegir un convertidor de 11 GHz, ya que no es el precio el que define la calidad, sino la «figura de ruido». Cuanto más baja sea ésta, menor podrá ser el diámetro de la parábola necesaria. Os presentamos un convertidor con una NF de 1,5 dB y su correspondiente polarrotor.

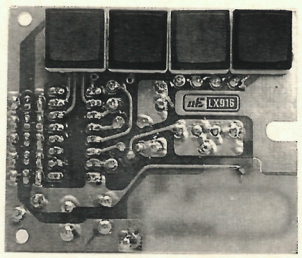
RADIOMANDO DE 4 CANALES

Con este circuito, trabajando en los 300 MHz, podréis conectar y desconectar un antirrobo, encender luces, etc. Al disponer de una codificación personalizada, sólo se excitará el relé con la señal de vuestro transmisor.



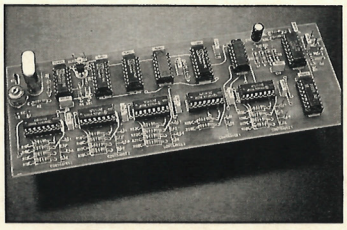
DESTELLOS DE EMERGENCIA CON FLASH

Puede ser muy recomendable la utilización de este flash destellante cuando es necesario hacerse notar, por ejemplo si se tiene avería en el coche por la noche, en los días de lluvia o, aún peor, cuando la niebla es más intensa.



OSCILADORES PHASE-LOCKED-LOOP

Un artículo dedicado al sistema PLL con prescaler de doble módulo, un circuito escasamente explicado y divulgado, a pesar de ser el que más se emplea cuando la frecuencia es elevada y se hace imprescindible utilizar un ECL en la pimera etapa.



SUMARIO

- Convertidor de 11 GHz y polarrotor para TV vía satélite, pag. 6
- Osciladores Phase Locked Loop con prescaler de doble módulo, pag. 12
- Flash destellante de emergencia con lámpara estroboscópica, pag. 28
- Una sencilla alarma de gas de alta sensibilidad, pag. 34
- Radiomando de cuatro canales con codificación personal, pag. 42
- Las noticias y novedades del mundo de la electrónica, pag. 58
- Relación de los distribuidores de nuestros kits, pag. 64

CONVERTIDOR DE 11

CONVERTIDOR Y POLARROTOR PARA TV POR SATÉLITE

No resulta fácil elegir un Convertidor de 11 GHz que sea excelente para satélites, ya que no es el precio el que define la calidad, sino la «figura de ruido». Cuanto más baja sea la NF, menor podrá ser el diámetro de la parábola necesaria.

Tras haber ofrecido el receptor para televisión via satélite, teníamos que resolver el problema del Convertidor de 11 GHz a 1,7 GHz, ya que la elección de este elemento no es tan fácil como pudiera parecer a primera vista, cosa que hemos podido descubrir muy pronto.

Aparte de los precios impresionantes, muchas veces se ofrecen convertidores con una NF tan elevada que, para recibir bien, se necesitarían parábolas de 2,5 a 2,8 metros.

Es evidente que, con antenas tan gigantescas, cualquier convertidor puede servir; sin embargo, si preferimos no instalar un disco de tales dimensiones, tendremos que elegir un convertidor con una NF inferior a 1,7 dB y mantenernos en diámetros de aproximadamente 1,4 metros, hasta llegar a 1,8 metros, como máximo, en las zonas más desfavorables.

La ganancia de una parábola de 11 GHz, en función de su diámetro, se puede evaluar de la forma siguiente:

Diámetro: 1,20 = ganancia 40 dB
Diámetro: 1,40 = ganancia 42 dB
Diámetro: 1,50 = ganancia 43 dB
Diámetro: 1,80 = ganancia 44 dB
Diámetro: 2,00 = ganancia 45 dB
Diámetro: 2,50 = ganancia 47 dB
Diámetro: 3,00 = ganancia 49 dB

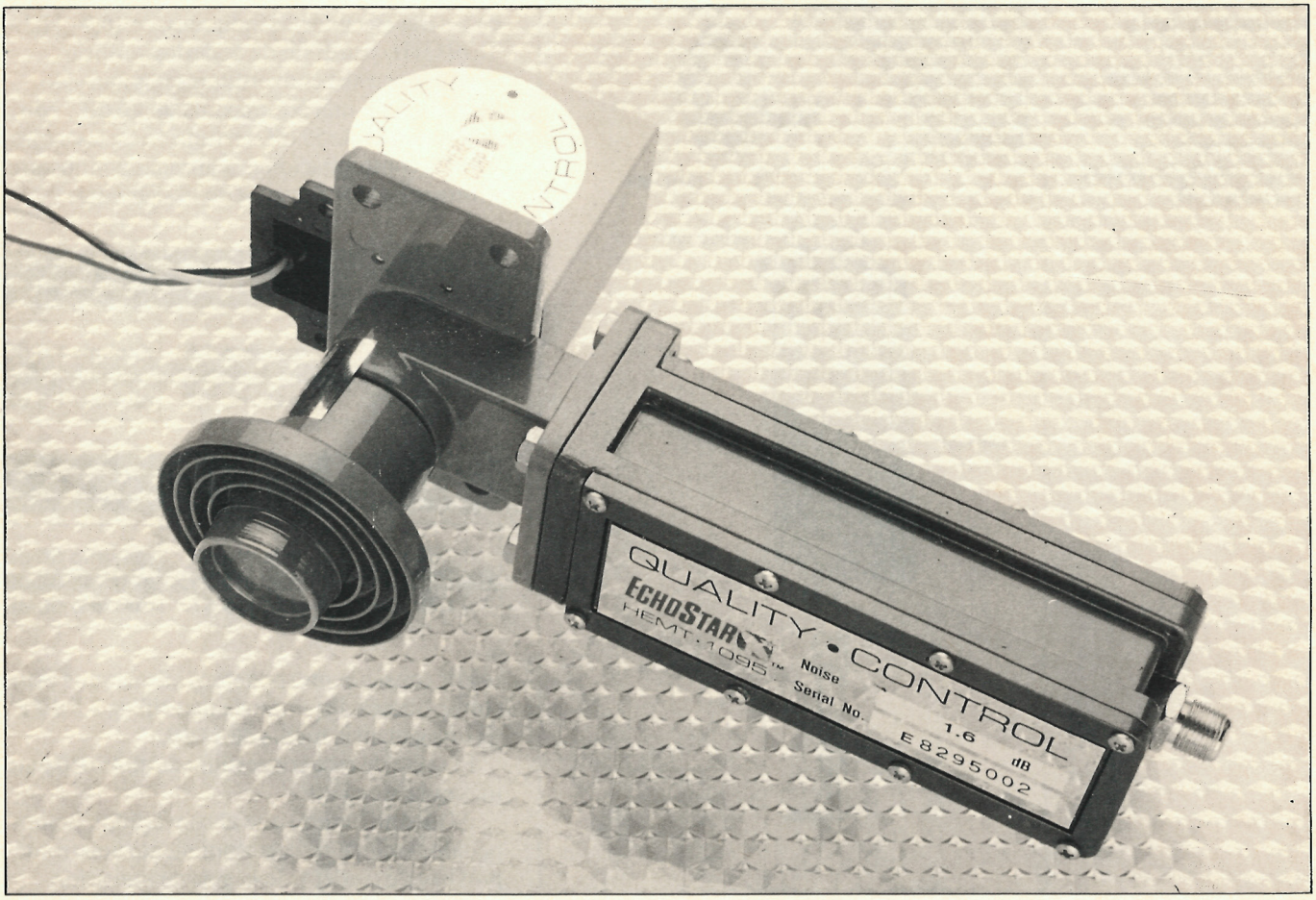
Teniendo en cuenta que una parábola de 1,4 metros, si se combina con un convertidor de NF reducida, permite conseguir señales de un nivel más que suficiente para «ver bien», sólo teníamos que adquirir todos los modelos de convertidores disponibles en el mercado, probarlos y controlar su rendimiento.

Hemos querido comprobar, de esta forma, si las características indicadas correspondían a la realidad; mediante las pruebas realizadas, hemos descubierto cuanto sigue:

— La NF que se indica en muchos Convertidores es, casi siempre, el valor mínimo, y no el valor medio, como sería lo lógico.

En la tabla reflejamos los valores medidos indicando tan sólo «letras», sin citar modelos o fabricantes, para evitar negativas y discusiones:

GHz PARA SATÉLITE



Modelo	declarado		medido	
	NF	Ganancia	NF	Ganancia
A	1,6 dB	55 dB	1,7 - 1,8 dB	54 - 55 dB
B	1,8 dB	55 dB	1,8 - 2,0 dB	54 - 55 dB
C	1,9 dB	53 dB	1,9 - 2,1 dB	53 - 54 dB
D	2,0 dB	55 dB	2,1 - 2,2 dB	54 - 55 dB
E	2,0 dB	54 dB	2,2 - 2,5 dB	53 - 54 dB

Hemos probado más de un ejemplar de cada modelo, con el fin de comprobar las tolerancias que, como se puede observar, son bastante considerables.

Entre los diez ejemplares del modelo A probados, con una NF declarada de 1,6 dB, sólo hemos encontrado uno con esta característica; los demás, sobre los 10,95 GHz, tenían una NF de 1,8 dB, que se reducía a 1,7 dB a los 11,70 GHz.

Quizás una diferencia de 0,1 dB sobre el valor declarado, no sea significativa, pero como el precio de estos convertidores aumenta de forma considerable al reducirse la NF, conviene tenerlo en cuenta.

La segunda sorpresa consiste en que todos los accesorios complementarios se tienen que adquirir por separado, es decir:

1.º Feeder de franja circular, necesario para lograr una buena iluminación y la reducción total de los lóbulos latelares de la parábola.

2.º Guía circular a rectangular, para instalar entre convertidor y polarrotor.

Como es normal que todos deseen recibir, del mismo satélite, tanto las emisoras que transmiten con polarización vertical como aquellas que lo hacen con polarización horizontal, es necesario adquirir también un polarrotor.

También este elemento se tiene que elegir

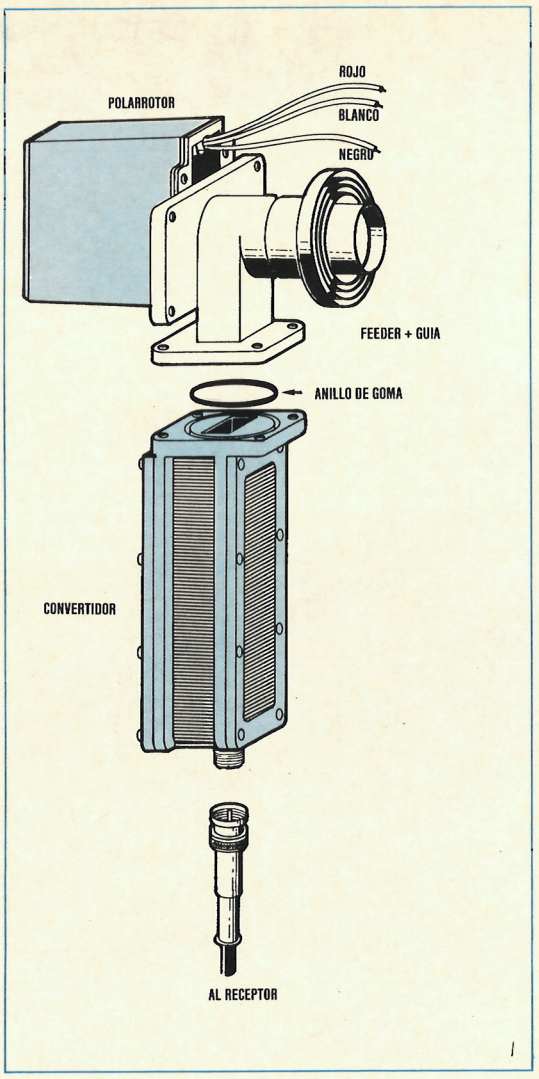


Fig. 1. **Como se observa en esta ilustración, en el perímetro de la cavidad del convertidor hay una arandela de goma que, una vez aplicado el polarrotor, sirve para que la unión quede impermeabilizada contra la acción de los agentes atmosféricos. Los tres cables rojo-blanco-negro, que sobresalen del polarrotor, se enlazan al conector 2 del receptor para satélites, publicado en la revista n.º 63.**

cuidadosamente, ya que existen modelos con unas pérdidas de inserción de aproximadamente 0,5 dB; en consecuencia, al instalar polarrotores de este tipo, hay que aumentar el diámetro de la parábola, con el único fin de compensar las pérdidas.

Al ponernos a sumar, hemos descubierto que, al elegir convertidores con una NF de 1,5-1,4 dB, el coste total se ponía «por las nubes», lo que, indudablemente, desalentaría, a cualquiera que estuviera interesado en recibir estas emisoras via satélite.

Para ver si se podía ahorrar algo, hemos recurrido directamente a nuestros amigos orientales, ya que la mayoría de los modelos adquiridos procedían de Taiwan, Japón o Corea.

Pedimos que nos enviaran todos los modelos de convertidores con una NF de 1,6 dB y, tras comprobarlos cuidadosamente, hemos importado un número de ellos más que suficiente para satisfacer a todos nuestros lectores.

Hemos exigido para estos aparatos, una tabla de comprobación en la que figure el número de serie, la fecha de control y los datos obtenidos en las tres frecuencias indicadas, de 10,9 - 11,3 - 11,70 GHz, con el fin de poderlos verificar.

Aunque estos convertidores nos han sido vendidos con una NF máxima de 1,6 dB y con una ganancia de 55 dB, en función de las tablas y de las comprobaciones realizadas por nosotros mismos, hemos descubierto lo siguiente:

FIGURA DE RUIDO

10,85 GHZ	máximo 1,6	mínimo 1,5 dB
11,32 GHz	máximo 1,5	mínimo 1,5 dB
11,70 GHz	máximo 1,5	mínimo 1,5 dB

GANANCIA

10,85 GHZ	mínimo 55	máximo 56 dB
11,32 GHz	mínimo 56	máximo 57 dB
11,70 GHz	mínimo 57	máximo 58 dB

Por consiguiente, podemos afirmar que estos convertidores disponen de una NF de 1,5 dB y de una ganancia media de 57 dB.

El coste de este convertidor es de 45.950 ptas. más el 12% de IVA.

Al mismo tiempo que el convertidor, hemos pedido también su correspondiente polarrotor, provisto de feeder y de la guía de transición.

El coste del polarrotor, con una pérdida de inserción inferior a 0,25 dB, y con su feeder y su guía de transición correspondientes es de 22.175 Ptas. más el 12% de IVA.

Como se puede observar, hemos conseguido convertidores y polarrotores a un precio muy asequible; por lo tanto, si no encontráis nada mejor, ya sabéis que nuestro almacén dispone de estos dos elementos y que podemos enviároslos en 48 horas, siempre que no se agote la cantidad disponible en el plazo de unas semanas.

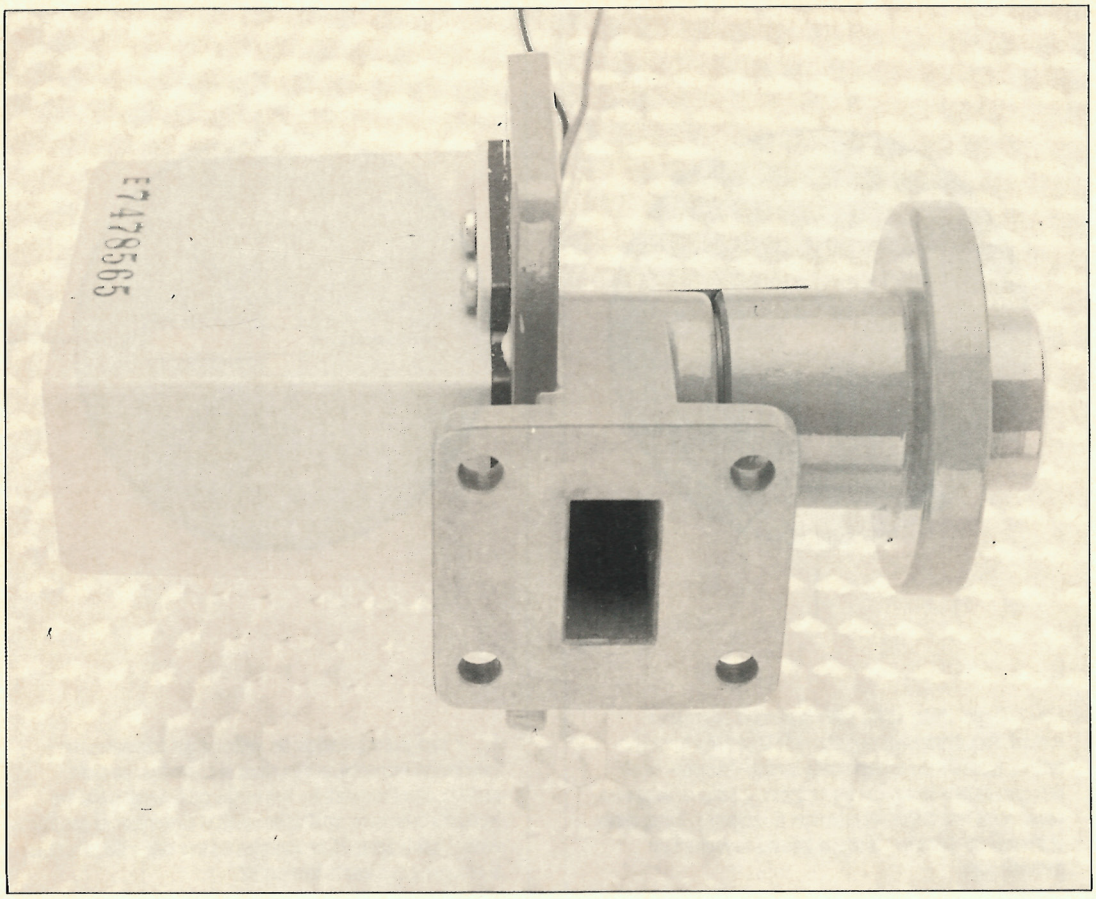
Instalación en la parábola

Como podréis comprobar, tanto el convertidor como el polarrotor están embalados en cajas independientes.

Una vez retirado el convertidor de su embalaje, encontraréis en la parte superior una tapadera de plástico, que sirve como protección.

Tras eliminar esta tapadera, veréis la ranura rectangular de la cavidad y, en su interior, la minúscula antena de color dorado.

En el perímetro de la cavidad podréis observar una arandela de goma que, una vez aplicado el polarrotor, sirve para lograr que esta



Cuando apliquéis el polarrotor al convertidor de 11 GHz, tendréis que situarlo de forma que casen las dos ranuras rectangulares. En el Polarrotor que os serviremos, está montado ya el feeder de brida rectangular, así como la guía, accesorios que van incluidos en el precio total. La tapadera de plástico transparente, situada en la parte frontal del feeder, no se debe quitar ya que impide que el agua o la nieve penetren en su interior.

unión quede totalmente impermeabilizada.

Si sacáis el polarrotor de su caja, observaréis que lleva ya su guía circular y su feeder correspondiente (ver la figura 1).

En el interior de la misma caja, se incluye un sobrecito que contiene 5 tornillos y una arandela de goma.

La arandela de goma sólo sirve como repuesto, en caso de que perdáis la que lleva el convertidor; lo mismo decimos de los tornillos. De hecho, para fijar el polarrotor al convertidor sólo se necesitan 4 tornillos, así que el quinto es por si se pierde alguno.

Al unir estos dos elementos, hay que comprobar que las dos ranuras rectangulares casen entre sí.

Cómo es lógico, si montáis las dos ranuras en cruz, el convertidor no funciona.

Podréis observar que, del polarrotor, sobresalen tres cables, uno rojo, uno negro y uno blanco, que, mediante un cable de tres hilos, podréis conectar a los tres cables que sobresalen del conector 2 del receptor (ver el número 63 de Nueva Electrónica, página 16), en el órden siguiente:

Cable rojo al cable indicado con +
Cable negro al cable indicado con M
Cable blanco al cable indicado con S

El convertidor se sitúa sobre la parábola en posición vertical (ver la figura 2).

Sin conectar los tres cables del polarrotor al receptor, tenéis que tratar de sintonizar una emisora, después de haber centrado la parábola en dirección al satélite, como ya os hemos explicado en el artículo publicado en la revista n.º 62.

Una vez sintonizado el canal, podéis conectar los tres cables indicados, pulsando luego P1 para que en el display aparezca el signo I (vertical); entonces, tendréis que girar lentamente el trimmer R5 del receptor, hasta que se vea una imagen perfecta.

Una vez realizada esta operación, pulsaréis P1 para que en el display, aparezca el signo — (horizontal) y, entonces, podéis girar el trimmer R2 hasta conseguir una imagen perfecta.

Como es lógico, al cambiar la antena de vertical a horizontal —o al contrario—, tendréis que sintonizar, en cada ocasión, una emisora que transmita en vertical y una que lo haga en horizontal.

Si no lográis sintonizar cualquier emisora, es probable que la parábola se haya movido, por lo que tendréis que centrarla de nuevo.

En caso de que tropecéis con dificultades, os aconsejamos desconectar los tres cables del polarrotor del receptor, situar el convertidor en posición vertical (ver la figura 2) y pulsar, en el receptor, el botón de scanner.

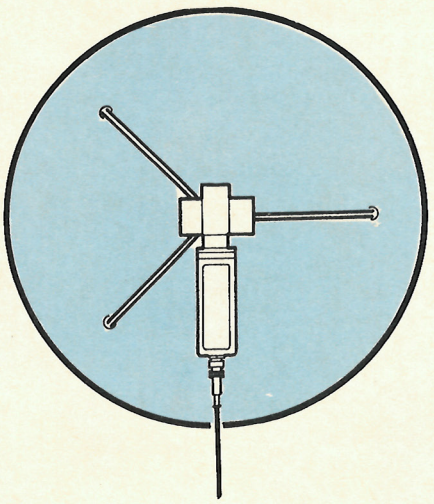


Fig. 2. **El convertidor se fija sobre la parábola en posición vertical. Para direccionar perfectamente la parábola hacia el satélite, aconsejamos seleccionar la función «scanner» en el receptor; de esta forma, una vez captada una emisora, se pueden conectar los tres cables del polarrotor al receptor y, luego, ajusta el trimmer R5, hasta que la misma emisora se vuelva a ver perfectamente.**

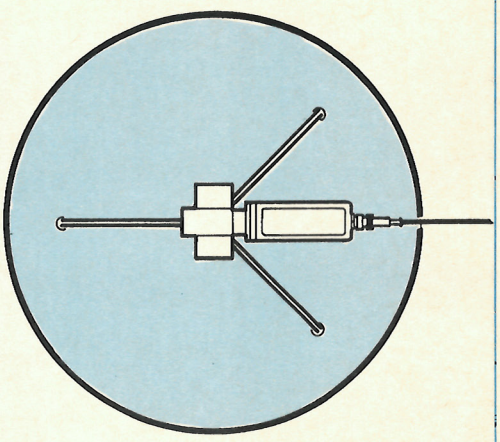
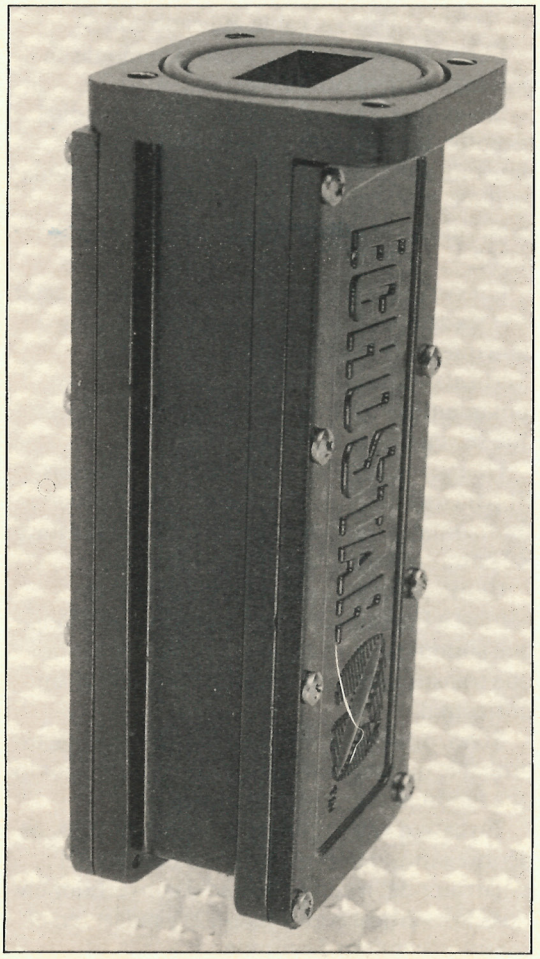


Fig. 3. **Para poder sintonizar las emisoras que transmiten con polarización horizontal, podéis situar el convertidor en dicha posición, desconectando los tres cables del polarrotor. Una vez localizada la emisora, se sitúa de nuevo el convertidor en posición vertical (ver la figura 2), se conectan los tres cables del polarrotor al receptor y se ajusta el trimmer R2.**



Una vez localizada una emisora, tendréis que eliminar el scanner y luego, sintonizar la emisora captada, utilizando las dos teclas SINTO.

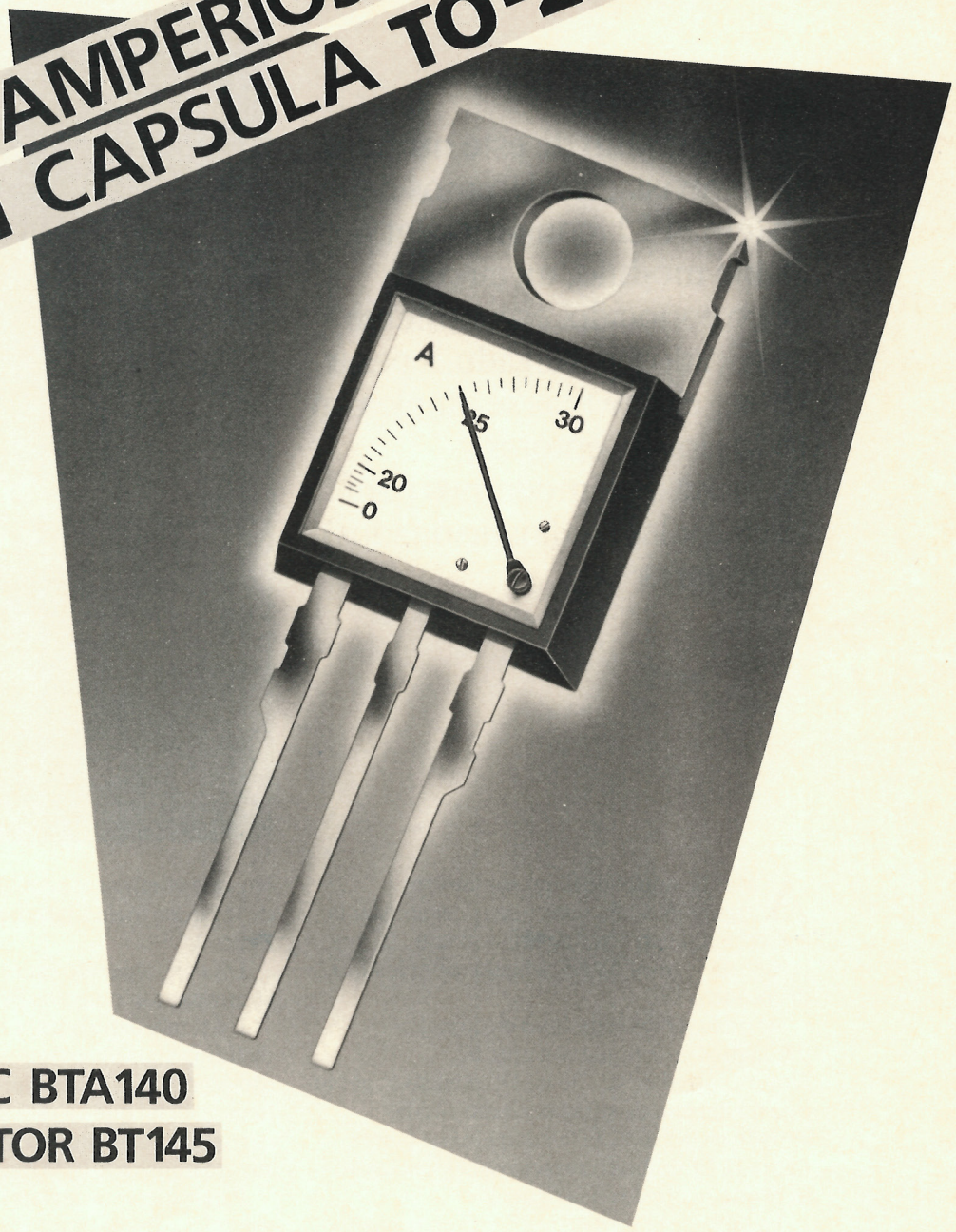
Ahora ya podéis conectar los tres cables del polarrotor al receptor y girar lentamente el trimmer R5 hasta dar con la posición correcta para que en la pantalla aparezca una imagen perfecta.

A continuación, tendréis que desconectar de nuevo los tres cables del polarrotor, situar el convertidor en posición horizontal (ver la figura 3) y volver a buscar una emisora que transmita con esta polaridad.

Una vez localizada y sintonizada con las dos teclas de SINTO, tendréis que situar de nuevo el convertidor en posición vertical (ver la figura 2), conectar los tres cables del polarrotor al receptor, y girar lentamente el trimmer R2 hasta conseguir en pantalla la misma imagen.

Tras ajustar los dos trimmer R2-R5, para seleccionar todas las emisoras que transmiten con polarización vertical u horizontal, sólo tenéis que pulsar la tecla INP/POL, para que en el display aparezca, la primera vez, el signo I y, la segunda, el signo —.

25 AMPERIOS EN CAPSULA TO-220



TRIAC BTA140
TIRISTOR BT145

Compañía de Productos Electrónicos "COPRESA", S.A.
08007 Barcelona - Balmes, 22 - Tel. 301 63 12 28004 Madrid - Sagasta, 18 - Tel. 446 40 00

Philips Components

PHILIPS

PHILIPS

OSCILADORES PHAS

En el capítulo de este número de la revista, hablaremos del sistema PLL con prescaler de doble módulo, un circuito poco conocido, escasamente explicado y divulgado, a pesar de ser el que más se emplea en todos los receptores y transmisores modernos para usos civiles (radioaficionados) y militares.

LOS PRESCALER DE DOBLE MÓDULO

Antes de entrar de lleno en nuestro argumento, tenemos que hacer constar la corrección de un error de imprenta que se nos escapó en la revisión del artículo sobre los PLL del número 68.

Al preparar los esquemas eléctricos, dibujamos, involuntariamente, un Nor-exclusivo en vez de un Or-exclusivo; por lo que no debería existir el pequeño círculo situado en la salida de la puerta lógica (ver la figura 1). El símbolo correcto del Or-exclusivo es el que se ofrece en la figura 2.

La tabla de la verdad que figura en la página 54 del n.º 68, y aunque se publicara como «Tabla de la verdad del Nor-exclusivo» es, en realidad, la correspondiente al Or-exclusivo.

El corrector de pruebas, al observar en los dibujos el símbolo del Nor y leer en el texto el término Or, pensó que se trataba de un error de imprenta y los sustituyó todos por Nor.

Por consiguiente, en dicho artículo, la palabra Nor se debe sustituir por Or y, en los símbolos, hay que eliminar el pequeño círculo en la salida de la puerta lógica, tal como se indica en la figura 2.

Una vez reparado este error, podemos continuar con nuestros PLL.

En el número anterior hemos presentado los distintos tipos de divisores síncronos y asíncronos que se utilizan en circuitos PLL y ya hemos dicho que, al utilizar TTL y C/Mos corrientes, la frecuencia máxima divisible no supera nunca los 10 MHz.

Para realizar un sistema PLL con frecuencias más elevadas, es imprescindible utilizar como primera etapa divisora, un integrado tipo ECL.

Por desgracia, estos divisores, al no ser programables, imponen ciertas limitaciones al

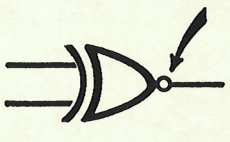
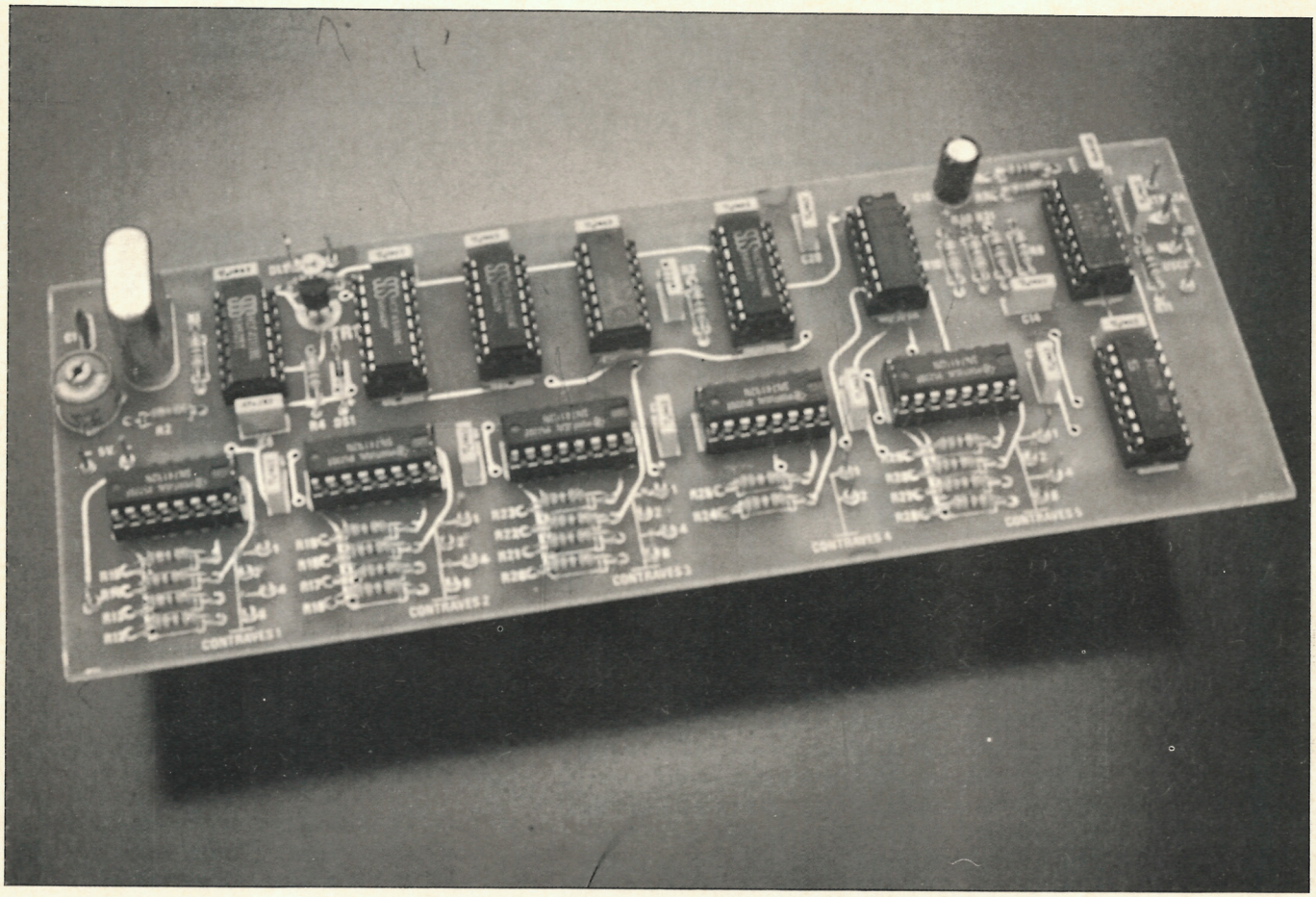


Fig. 1. **En el artículo del número 68 se ha puesto en todos los dibujos el símbolo del Nor-exclusivo, provisto, en la salida, de un pequeño círculo**

E-LOCKED-LOOP (III)



circuito; limitaciones que es imprescindible eliminar.

Para quienes no recuerden o no hayan leído lo que ya hemos explicado en el artículo anterior, pondremos un sencillo ejemplo, a modo de introducción, para que todos tengan la posibilidad de seguir y «centrar» con mayor exactitud el argumento que vamos a tratar.

Supongamos que queremos proyectar un transmisor sintetizado, que sea capaz de cubrir la gama de 145 a 146 MHz, con saltos de canal de tan solo 10 KHz, es decir:

145.000 KHz
145.010 KHz
145.020 KHz
145.030 KHz, etc.

y así sucesivamente, hasta llegar a 146.000 KHz.

En este caso, como frecuencia de referencia, tendremos que utilizar un cuarzo (Xtal) de 10 KHz.

Una vez conocida la frecuencia de trabajo, podemos determinar de inmediato el factor de división, es decir cuantas veces hay que dividir la frecuencia del oscilador para obtener la frecuencia exacta de referencia, utilizando para ello la formula siguiente:

Factor de división = frecuencia de salida : Xtal

sabiendo que la frecuencia de salida está comprendida entre 145.000 y 146.000 KHz y que la frecuencia del cuarzo es de 10 KHz, tendremos un factor de división igual a:

mínimo = 145.000 : 10 = 14.500 veces
máximo = 146.000 : 10 = 14.600 veces

Si se pudieran conseguir integrados programables lo suficientemente rápidos para poder trabajar directamente a 300-400 MHz,

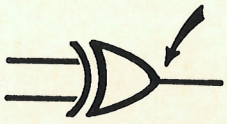
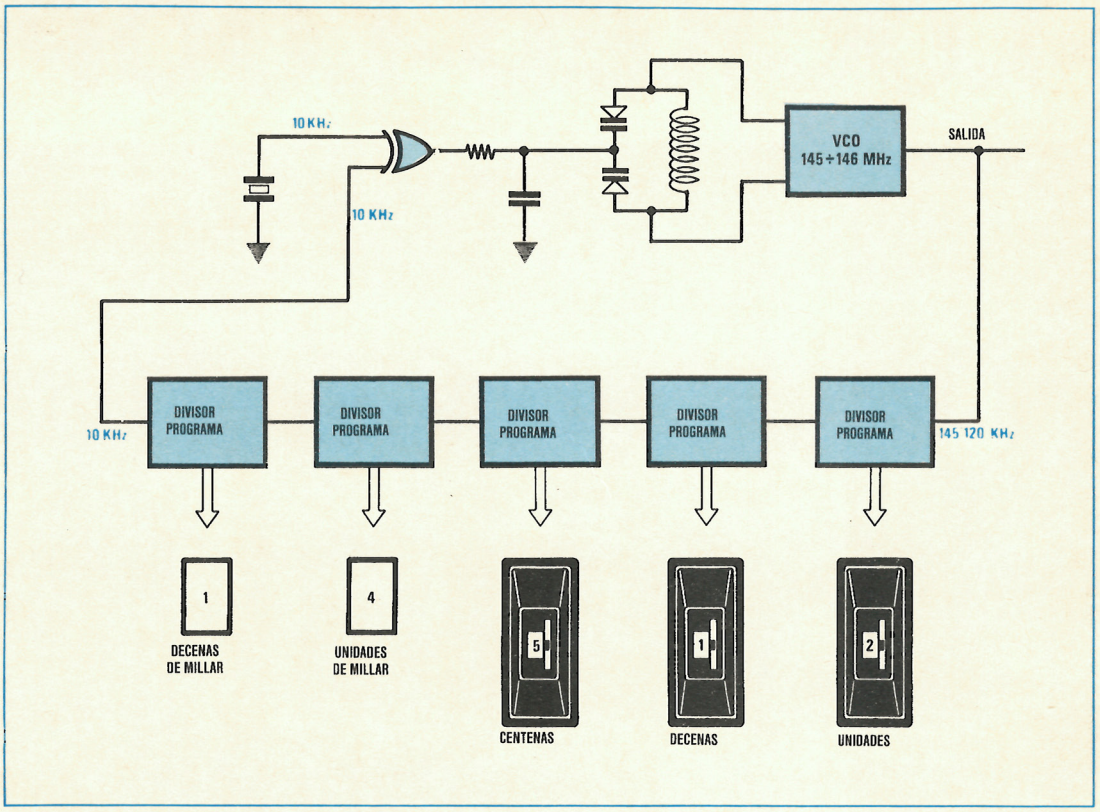


Fig.2. **En los PLL, sin embargo, se utiliza el Or-exclusivo, cuyo símbolo es el mismo de la figura 1 desprovisto del círculo en la salida.**

Fig. 3. **Conociendo la frecuencia de trabajo del VCO, se puede determinar el factor de division, es decir cuantos divisores programables se necesitan para conseguir la frecuencia de referencia, con una sencilla division, «frecuencia salida VCO : frecuencia generada por el cuarzo». Si, para el primer divisor de las «unidades» se pudiera conseguir un integrado muy rápido, se podría realizar un circuito como éste; sin embargo, como dicho integrado no existe, no hay más remedio que recurrir a un ECL y modificar el esquema como se indica en la figura 4.**



podríamos realizar un circuito similar al reflejado en la figura 3 donde, a la derecha, vemos un primer divisor programable para las unidades, seguido por otro para las decenas y un tercero para las centenas, otro para los millares y un quinto divisor para las decenas de millar.

Manteniéndonos en la gama comprendida entre los 145 y los 146 KHz y como el integrado divisor de los millares siempre tiene que dividir por cuatro y el de las decenas de millar siempre por uno, podremos utilizar dos divisores «bloqueados» para dividir por cuatro y por uno, sin recurrir a los conmutadores binarios.

Llegados a este punto, suponiendo que queremos utilizar este circuito, veamos la frecuencia que sale del VCO, seleccionando en los tres conmutadores binarios restantes, de las unidades, las decenas y las centenas, números comprendidos entre 500 y 600.

Ya sabemos que, para determinar la frecuencia que sale del VCO (como es lógico, este oscilador se tiene que proyectar para que oscile en dicha gama), hay que utilizar la relación siguiente:
Frecuencia de salida = Factor de división x Xtal
por lo tanto, al desplazar el conmutador de las unidades de 0 a 9, obtendremos:

14.500 x 10 KHz = 145.000 KHz
14.501 x 10 KHz = 145.010 KHz
14.502 x 10 KHz = 145.020 KHz
14.503 x 10 KHz = 145.030 KHz
14.504 x 10 KHz = 145.040 KHz
14.510 x 10 KHz = 145.100 KHz
14.511 x 10 KHz = 145.110 KHz
14.512 x 10 KHz = 145.120 KHz

Como se puede observar, el conmutador de las unidades permite obtener saltos de 10 KHz, mientras que el de las decenas permite obtener saltos de 100 KHz:

14.510 x10 KHz = 145.100 KHz
14.520 x 10 KHz = 145.200 KHz
14.530 x 10 KHz = 145.300 KHz, etc.

El último conmutador binario, el de las centenas, sirve en cambio para pasar de 145.000 KHz a 146.000 KHz, y también a 144.000-143.000-142.000 - 141.000 KHz, o bien a 147.000 - 148.000 - 149.000 KHz, suponiendo que el oscilador del VCO, con la tensión proporcionada por el comparador a los diodos varicap conectados en paralelo a la bobina, consiga tanta variación en la frecuencia de oscilación.

Pasando de la teoría a la práctica, por desgracia este circuito no se puede realizar, ya que no existe un divisor programable (el de las unidades) que, directamente, pueda trabajar más allá de los 10-20 MHz.

Al no poder disponer, para esta primera fase, de un divisor programable capaz de trabajar a 145 MHz, nos vemos obligados a utilizar, como primer divisor, un integrado tipo ECL (ver la figura 4), es decir un circuito similar al descrito anteriormente, donde el primer divisor programable se ha sustituido por un ECL con factor de división «fijo»; sin embargo, de esta

forma, se pierde la posibilidad de programar las unidades y, por consiguiente, al accionar el siguiente conmutador binario de las decenas, se pueden programar frecuencias con saltos de 100 KHz y no de 10 KHz, como os habíamos propuesto en un principio.

Añadiendo, a la fórmula dada anteriormente, un divisor fijo de ECL, la misma se modifica teniendo en cuenta este nuevo factor. De hecho, tendremos:

Frecuencia de salida = División Presc. x Fact. Divis. x Xtal

donde: Xtal es la frecuencia del cuarzo de referencia (en nuestro ejemplo, 10 KHz); División Presc. es el factor de división del prescaler incluido como primera fase (en nuestro ejemplo, hemos elegido uno que divide por 10) y Fact. Divis. es la división que podemos realizar sobre los divisores programables situados tras el prescaler.

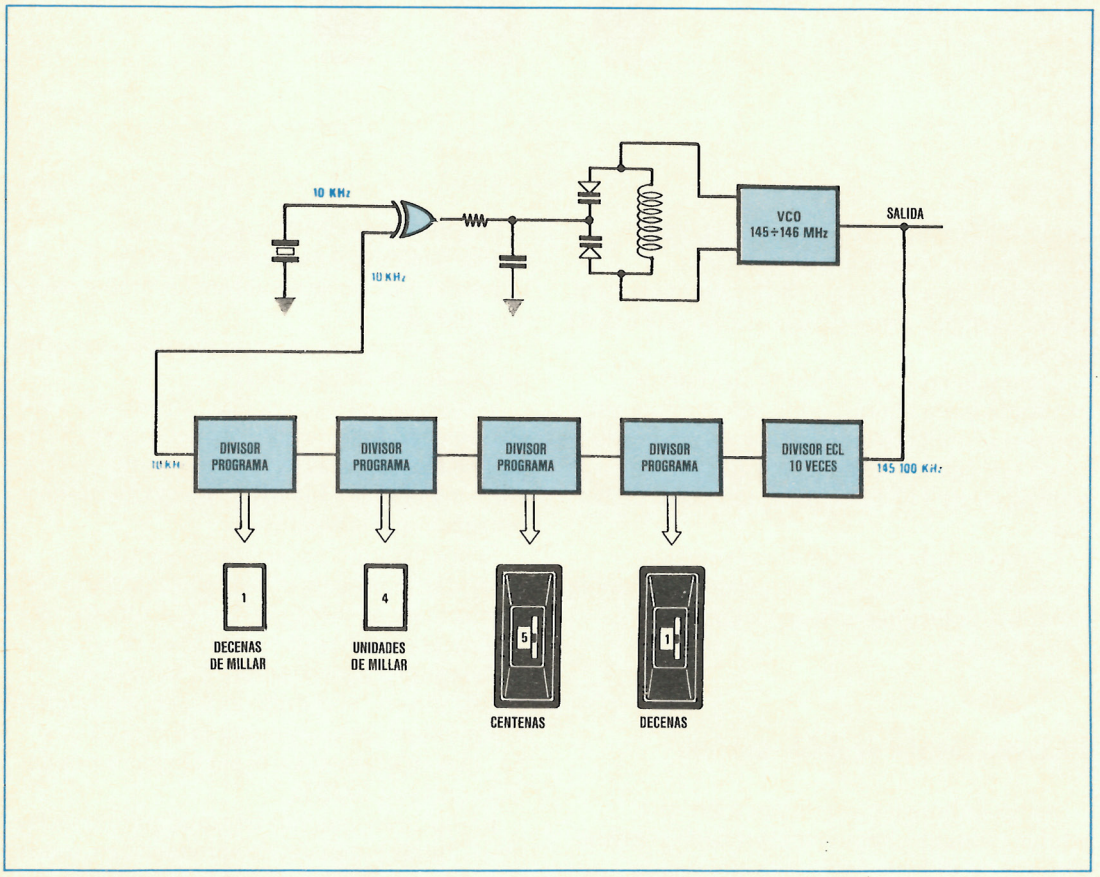


Fig. 4. **Como el ECL no se puede programar, es decir que tiene un factor de division fijo, ya no se pueden programar las «unidades» y, por consiguiente, no se consiguen saltos iguales a la frecuencia del cuarzo.**

Y de esta forma, tendremos que:

10 x 1.450 x 10 = 145.000
10 x 1.451 x 10 = 145.100
10 x 1.452 x 10 = 145.200
10 x 1.453 x 10 = 145.300

Para conseguir de nuevo saltos de frecuencia de 10 KHz, se podría reducir la frecuencia de referencia del cuarzo, pasando de 10 a 1 KHz y añadiendo otro divisor programable por 10, tal como se indica en la figura 5.

Observando el circuito conseguido, la solución parecería posible y, de hecho, también la formula indicada confirmaría la validez. De hecho:

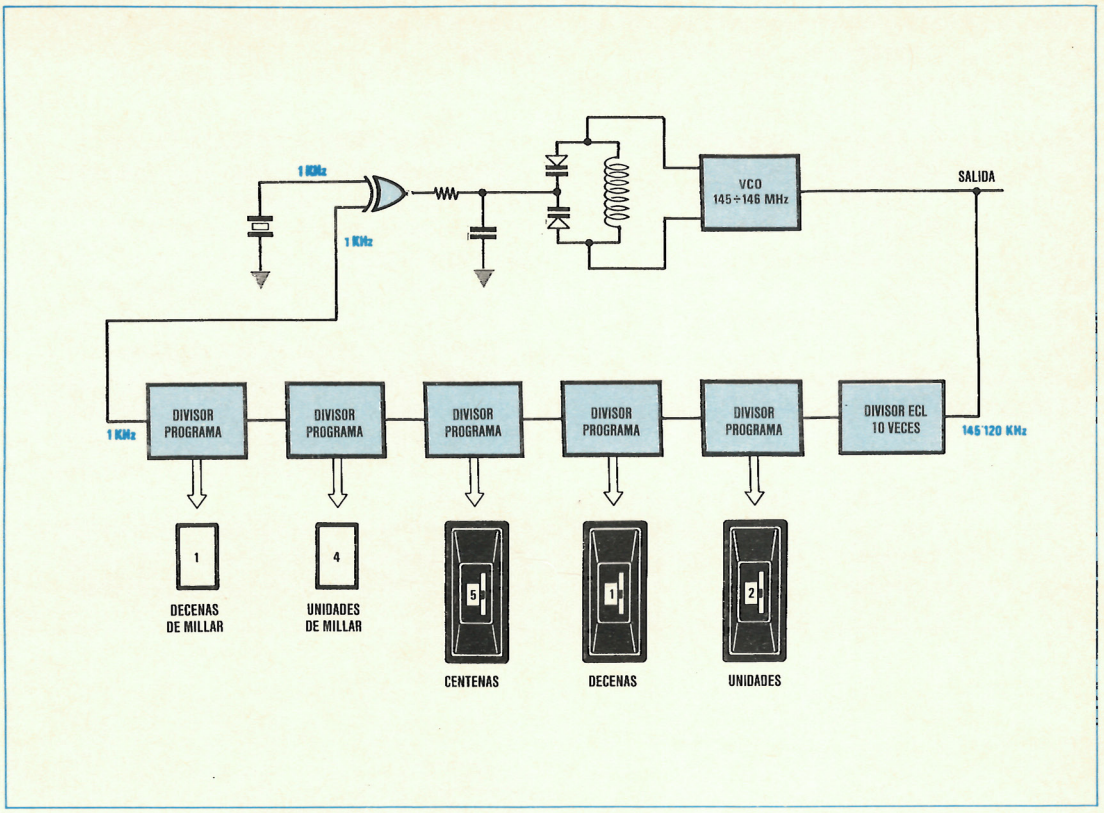
10 x 1.450 x 1 = 145.000 KHz
10 x 1.451 x 1 = 145.010 KHz
10 x 1.452 x 1 = 145.020 KHz, etc.

Pero, al reducir la frecuencia del cuarzo de referencia, surge un problema que no hemos mencionado todavía y que veremos más adelante. Se trata del «filtro paso-bajo», es decir ese circuito que, hasta ahora y de forma esquemática, hemos indicado siempre con una resistencia y un condensador situados en la salida del comparador, necesario para integrar o —con palabras menos técnicas— convertir los impulsos presentes en salida en una tensión continua, para gobernar los diodos varicap del oscilador.

Una norma general que hay que respetar al proyectar un sistema PLL es la de mantener siempre la frecuencia de referencia lo más elevada posible, para lograr una buena relación «señal/ruido» en la salida del circuito VCO y para conseguir un «enganche» más rápido y estable del PLL.

Hay un criterio de elección fácil e inmediato, que consiste en emplear una frecuencia de referencia que, como mínimo, sea igual a la «canalización» que se pretende obtener en

Fig. 5. **En estos casos, para volver a conseguir «saltos» de frecuencia de 10 KHz, se podría utilizar un cuarzo de referencia de 1 KHz y agregar, como en este esquema, un divisor programable más.**



salida; en nuestro caso, es de 10 KHz y, por consiguiente, la solución de reducir la frecuencia de referencia a 1KHz, adoptada en el último ejemplo, sigue siendo inaceptable a nivel práctico.

Teniendo en cuenta todo lo que hemos explicado hasta ahora, podría parecer imposible resolver el problema que habíamos planteado en un principio, es decir: conseguir un transmisor de 144 a 145 MHz, con saltos de 10 KHz.

Como ya habréis supuesto, la solución consiste en el empleo de un prescaler de «doble módulo», solución que explicaremos a continuación.

PLL con divisor de doble módulo

Antes de preparar el artículo sobre este «doble módulo», hemos comprobado si existía algún texto útil que hablara de ello y, para averiguarlo, hemos comprado todos los libros que tratan de los PLL. Sólo en dos de ellos hemos encontrado una leve mención de este asunto.

En efecto, en un dibujo similar al de la figura 6, el problema se resuelve diciendo que la frecuencia de salida equivale a:

$$F(\text{salida}) = F(\text{ref}) \times (N \times P + A)$$

La formula es correcta, pero, si nos conformamos con esta explicación, es indudable que no se resuelven los problemas de un proyecto.

Nos gustaría proponer un problema sencillo a los autores de estos textos:

«Proyectar un sistema PLL, con divisor ECL de doble modulo, capaz de generar, con saltos de 10 KHz, todas las frecuencias comprendidas entre los 144 y los 145 MHz. Luego montarlo y conseguir que funcione».

Si nos basamos en las informaciones recogidas, la primera dificultad surge para determinar qué integrado hay que utilizar para realizar el circuito representado en el recuadro A; la segunda para descubrir la forma para conectarlo con el circuito indicado con la letra P y, por último, para averiguar la forma en que hay que programar A y N para lograr saltos de frecuencia de 10 KHz.

Por lo tanto, quienes hayan adquirido dichos libros con la intención de aprender algo, tras su lectura, descubrirán que saben aún menos que antes y, probablemente, llegarán a la conclusión —equivocada— de que se puede afirmar que la «electrónica es algo muy difícil y que no todos son capaces de afrontarla».

Sin intención de afirmar que somos la única fuente de información, si nos gustaría destruir esta idea falsa, explicando —de forma elemental— el criterio de funcionamiento de dicho circuito y haciendo posible, de esta forma, que diseñéis otros, a vuestro gusto, con las nociones adquiridas.

También nosotros tomaremos como partida una ilustración similar a la que figura en los

distintos libros (ver la figura 7), pero puntualizaremos que:

P es el modulo del prescaler, para más exactitud, el factor «fijo» de división del prescaler.

A es un divisor programable, cuya función es, básicamente, la de «controlar» el factor de división del prescaler.

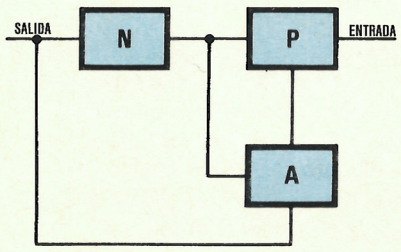


Fig. 6. **En muchos textos que hablan de PLL, el esquema de bloques del «doble módulo» se representa de esta forma y con una breve descripción creen haber resuelto y explicado un tema tan complicado como éste.**

N son divisores programables corrientes, cuya estructura es idéntica a la que ya hemos visto en el árticulo publicado en el número 69 de la revista.

Por último, puntualizaremos que «doble módulo» significa simplemente que el ECL empleado puede dividir por dos factores distintos —por ejemplo 10/11, 5/6, 40/41— que se pueden seleccionar simplemente, situando en 1 o 0 el nivel lógico de la correspondiente patilla de control.

El valor de estos dos factores de división varía en función de los circuitos integrados:

11C91	divide por 5/6 (frecuencia máxima 650 MHz)
11C90	divide por 10/11 (frecuencia máxima 650 MHz)
SP.8680	divide por 10/11 (frecuencia máxima 650 MHz)
SP.8785	divide por 20/22 (frecuencia máxima 1 GHz)
SP.8793	divide por 40/41 (frecuencia máxima 225 MHz)
SP.8792	divide por 80/82 (frecuencia máxima 200 MHz)
SP.8786	divide por 20/22 (frecuencia máxima 1,3 GHz)

En la práctica, si la patilla de control está en nivel lógico 0, la división conseguida sobre la frecuencia aplicada en la entrada es por el factor más elevado, es decir por 6, 11 o 22, mientras que, si el nivel lógico aplicado a la patilla de control es 1, el factor de división es el más bajo, es decir 5, 10 o 20.

Sólo el ECL tipo SP.8793 cuando la patilla de control está en nivel lógico 0 divide por 40 y, en nivel logico 1, divide por 42.

Aclarado ésto, debería ser fácil de comprender la razón por la que el bloque A recibe el nombre de «contador de control del prescaler».

En efecto, la función del contador programable «A» es justamente la de proporcionar, en la salida, un nivel lógico 0 o 1, para aplicarlo a la entrada de control del prescaler, con el fin de seleccionar el factor de división de 6 a 5, o de 11 a 10, o de 22 a 20, en función del tipo de ECL empleado.

Pero, a pesar de todas nuestras explicaciones,

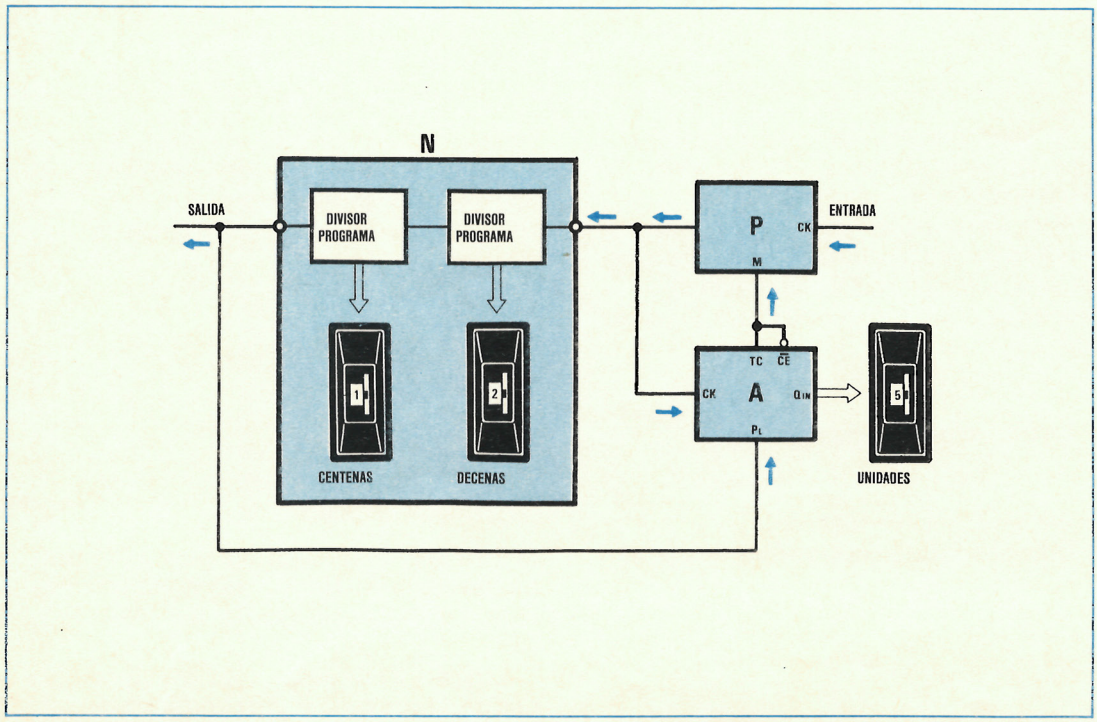


Fig. 7. **También nosotros tomaremos como punto de partida un esquema de bloques similar al que utilizan dichos libros, pero no nos limitaremos a decir que éste es un «doble módulo»; en realidad, si leéis el artículo podréis comprender la función de P, de A y de N, e incluso la forma en que se deben programar para lograr, en la salida, la frecuencia de referencia.**

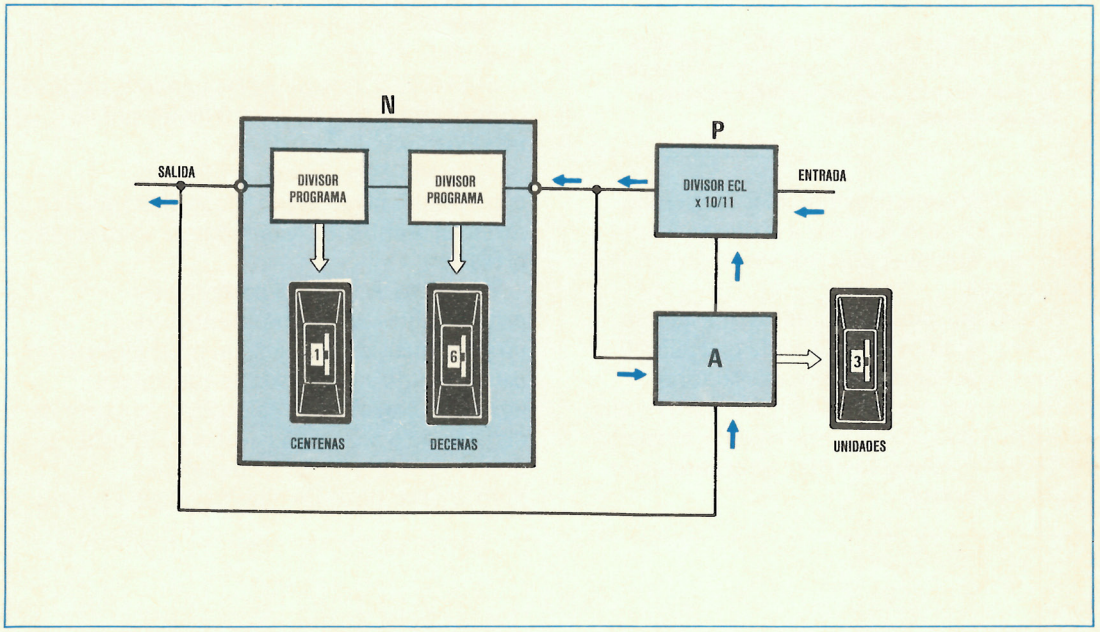
no podemos pretender todavía que todos nuestros lectores hayan comprendido con claridad el principio de funcionamiento de un sistema PLL con divisor de doble módulo; por consiguiente, intentaremos explicarlo mejor, de forma más sencilla e inmediata, poniendo un ejemplo práctico.

Supongamos que hemos elegido un ECL que divide por 10 y por 11, controlado por un divisor A, ajustado para contar hasta 3, seguido por una cadena de divisores programables N (ver en la figura 8) que, para este ejemplo, hemos ajustado para dividir 16 veces.

De esta forma, cualquier frecuencia aplicada en la entrada del prescaler, sufre las divisiones siguientes:

1. El prescaler divide 3 veces por el factor de división mayor, es decir 11 (efectivamente, el divisor de control del prescaler, indicado con A en el esquema eléctrico de la figura 8, se ha ajustado —suponemos— para contar hasta 3).

Fig. 8. **En un PLL de doble módulo, el divisor A sirve para que el ECL resulte programable; por consiguiente el esquema de bloques de este circuito será similar al de la figura 3.**



2. Posteriormente, este mismo prescaler, sigue dividiendo 13 veces por el factor de división más bajo, es decir 10.

Nota: Recordemos que N divide siempre por el número seleccionado menos el número de división A, por esta razón, en el ejemplo propuesto, aclaramos que no divide 16 veces, sino 13:

$$16 - 3 = 13$$

En total, todo el circuito divide por:

$$3 \times 11 + 13 \times 10 = 163 \text{ veces,}$$

en efecto: $33 + 130 = 163$ veces

Observando la figura 8, podréis ver que el conmutador binario conectado al contador de control A, en la práctica funciona como una etapa divisora programable para las unidades; es decir hemos conseguido que el ECL del prescaler sea programable.

En efecto, si seleccionamos en los tres conmutadores el número 163, 3 son las unidades, 6 las decenas y 1 las centenas.

Frecuencia de salida y número de divisiones

En el ejemplo que acabamos de poner, hemos demostrado, con unas sencillas operaciones, como el divisor de «doble mòdulo» puede dividir por 163, pero no hemos explicado aún el principio básico de este circuito, ni tampoco la razón de que el divisor A se haya ajustado en el número 3.

Volviendo a la figura 8, es fácil deducir que, aunque se pueda programar el divisor N de 10-11-12-13-14-15-16 hasta 99, al haber incluido un prescaler P que divide por un valor fijo de 10, solo se puede conseguir las divisiones siguientes:

$$10 \times 10 = 100$$
$$11 \times 10 = 110$$
$$12 \times 10 = 120$$
$$13 \times 10 = 130$$
$$14 \times 10 = 140$$
$$15 \times 10 = 150$$
$$16 \times 10 = 160$$
$$17 \times 10 = 170$$

es decir que, de 160 podemos pasar a 170, pero no conseguir 161-162-163, etc. ya que no existe ningún divisor que divida por 16,1 - 16,2 - 16,3, etc.

Llegados a este punto, conviene puntualizar que un «divisor» no se debe considear tan solo

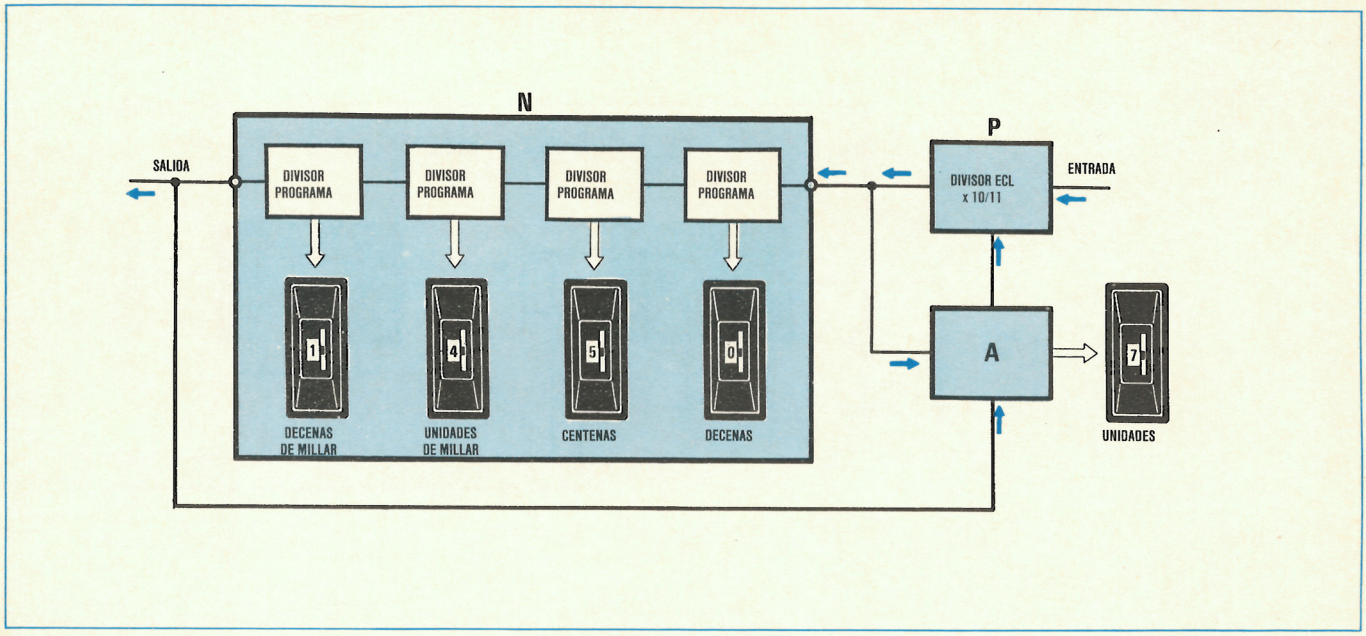


Fig. 9. **Al poder programar el ECL con el módulo A, queda resuelto el problema de las unidades; en consecuencia, con los siguientes divisores del bloque N se puede actuar de nuevo sobre las decenas - centenas - unidades de millar - decenas de millar.**

como un circuito capaz de dividir una frecuencia por un factor determinado, sino que también se puede considerar —en términos más generales— como un «contador de impulsos», es decir un circuito capaz de proporcionar en salida 1 impulso cada 163 impulsos aplicados en su entrada, con independencia de la frecuencia de la señal (como es evidente, 163 es tan solo un ejemplo numérico, que utilizamos para mantenernos en el ámbito de las cifras utilizadas hasta ahora).

Observando el circuito desde esta nueva óptica, para lograr 1 impulso. por cada 163, es indudable que no podemos utilizar una primera fase que proporcione en salida 1 impulso por cada 10, como ocurre con un prescaler fijo por 10 ya que, de esta forma, tropezaríamos con el caso que ya hemos explicado de 1 impulso por cada 100-110-120-130, etc, pero no cada 163 o cada 158 o cada 133, como necesitamos.

Para conseguir ésto, hay que emplear un ECL que no esté obligado a realizar una única división (módulo sencillo) sino que tenga la posibilidad de dividir por dos factores distintos, por ejemplo 10-11 o bien 30-31, etc.

Si el ECL tiene esta característica, se denomina de doble modulo.

Como, en el ejemplo citado, hemos elegido un ECL de doble módulo con factor 10 y 11, nos es posible contar 163 impulsos, simplemente sumando entre sí dos números, uno múltiplo de 11 y otro múltiplo de 10.

Este es el principio en el que se basa el funcionamiento de los circuitos divisores de doble módulo, necesarios para lograr el resultado apetecido.

De forma similar, se pueden utilizar prescaler de otros tipos, con otros factores de división, por ejemplo 40/41, 80/81, etc.; sin embargo, el concepto básico, como es lógico, sigue siendo el mismo.

Para calcular los dos números que, sumados entre sí, nos proporcionan el factor exacto de división deseado, recurrimos a una «norma sencilla», fácil de recordar y de emplear:

Restar al número que hay que dividir el factor de división más alto del doble módulo, hasta dar con un número que resulte divisible (sin decimales) por el módulo más bajo.

En otras palabras, como tenemos que dividir por 163 y disponemos de un ECL con factores 10 y 11, comprobaremos las veces que hay que restar 11 de 163 para conseguir un número múltiplo de 10. Es decir:

$$163 - 11 = 152\ (:10 = 15{,}2)$$
$$152 - 11 = 141\ (:10 = 14{,}1)$$
$$141 - 11 = 130\ (:10 = 13)$$

Por consiguiente, haciendo que el bloque A cuente 3 veces, se consigue un número divisible por 10. El número 13 conseguido es luego el número que, sumado a 3, da 16 (13 + 3 = 16), número al que tendremos que ajustar los conmutadores binarios en el divisor N.

En efecto:

$$11 \times 3 = 33$$
$$10 \times 13 = 130$$

y, sumando:

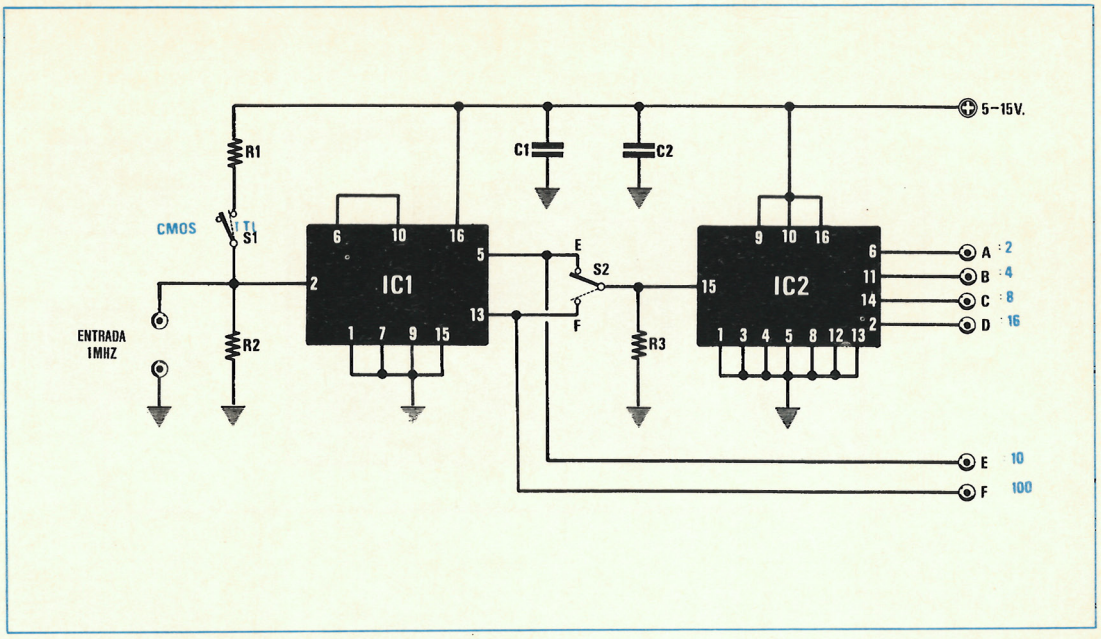
$$130 + 33 = 163$$

Si tuviéramos que dividir por 164 veces, realizaríamos una operación idéntica, es decir:

$$164 - 11 = 153\ (:10 = 15{,}3)$$
$$153 - 11 = 142\ (:10 = 14{,}2)$$
$$142 - 11 = 131\ (:10 = 13{,}1)$$
$$131 - 11 = 120\ (:10 = 12)$$

Haciendo que el bloque A divida por 4,

Fig. 10. **Divisor universal para conseguir, partiendo de un cuarzo de 1 MHz, todas las frecuencias de referencia descritas en el artículo.**



COMPONENTES

R1 = 150 ohm 1/4 wat
R2 = 15.000 ohm 1/4 wat
R3 = 15.000 ohm 1/4 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 100.000 pF poliéster
IC1 = CD.4518
IC2 = CD.4029
S1-S2 = conmutadores

podemos conseguir un número divisible por 10 y, por lo tanto, como ya podréis suponer, el divisor N se ajusta para dividir 12 + 4 = 16 veces.

Al utilizar un ECL de doble módulo, con factores 20 y 22, conseguimos, tanto para A como para N, un factor de división distinto al anterior.

Si tomamos como ejemplo el número 164, tendremos que:

$$164 - 22 = 147\ (:20 = 7{,}35)$$
$$147 - 22 = 120\ (:20 = 6)$$

Por lo tanto, con este ECL, tendremos que fijar en A el número 2 y, en N, el número 6 + 2 = 8, ya que:

$$2 \times 22 = 44$$
$$6 \times 20 = 120$$

que sumados, dan:

$$120 + 44 = 164$$

Si utilizamos un ECL que divida 20/22, es evidente que ya no podemos efectuar una división sobre números impares y, por consiguiente, lograremos factores de división de 160-162-164-166, pero no de 161-163-165.

La ventaja principal que ofrece un «doble módulo» es la de hacer que resulte programable un integrado ECL corriente que, a diferencia de cuanto ocurre con un TTL o un C/Mos, puede trabajar hasta a 200-600 MHz, e incluso a más de 1 GHz.

Por todo ello, resulta muy fácil realizar un transmisor sintetizado de 144 a 145 MHz, con saltos de frecuencia de tan sólo 10 KHz, aunque se utilice un ECL no programable.

El esquema de la figura 9 es un circuito teórico, formado por un prescaler (ver cuadro P) con división 10/11, complementado por un divisor de control, identificado por la letra A, al que enlazan cuatro divisores N, necesarios para seleccionar las decenas de millar, los millares, las centenas y las decenas del factor de división.

Al utilizar como frecuencia de referencia un cuarzo de 10 KHz, la frecuencia de salida está dada por la fórmula que ya conocemos, es decir: F/salida = XTAL x Número de división

Pero, si se utiliza un divisor de «doble módulo» esta fórmula ya no es válida ya que, además del factor de división seleccionado en los conmutadores binarios del grupo N, hay que añadir también los dos factores de división del prescaler P y el seleccionado en el conmutador binario del divisor de control A.

La fórmula de cálculo para un doble módulo se modifica de la forma siguiente:
Número división = A x (P + m) + P x (N - A)
donde las letras significan, respectivamente: A: el número seleccionado en el conmutador binario del divisor de control; P: el factor de división más bajo del prescaler, que —en nuestro ejemplo— es 10; m: la diferencia entre los dos modulos de división del prescaler. Como hemos utilizado un ECL que divide x10/11, m es igual a 11-10 = 1; y N: el número

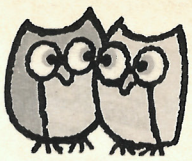


Tabla comparativa transistores, diodos, tiristores, IC

En un momento

Tanto si se trata de un transistor, diodo, tiristor o IC- está aquí por orden alfabético en una única tabla universal. Esta es ampliada y completada continuamente sin que se tachen los tipos más antiguos nunca.

Identificación

Indicación del tipo de elemento para su inmediata identificación

Información

Aquí figuran los datos más importantes y relevantes en forma abreviada, es decir, en el caso de IC aparecen, en general, descripciones del funcionamiento o informaciones útiles respecto al tipo.

Tabla de referencias Remisión a los diccionarios de datos ECA con las detalladas informaciones

Comprobación

Las abreviaciones indicadas aquí remiten a los dibujos del principio al final del libro y a la ocupación de las patas en la solapa de la cubierta extraíble lateralmente. Así puede averiguarse asimismo la ocupación de las patas para todos los tipos comparativos indicados, por lo cual una verificación al respecto está evidentemente garantizada.

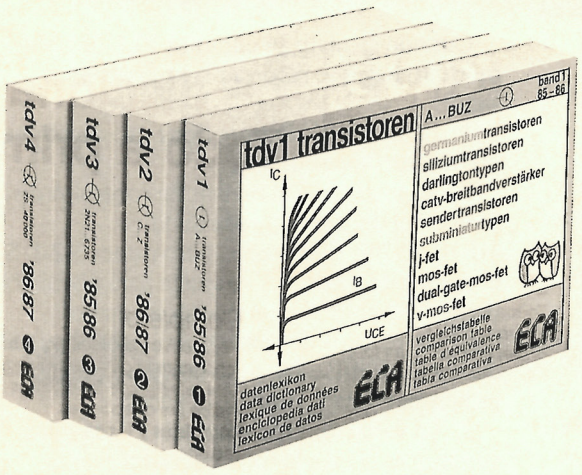
Comparación

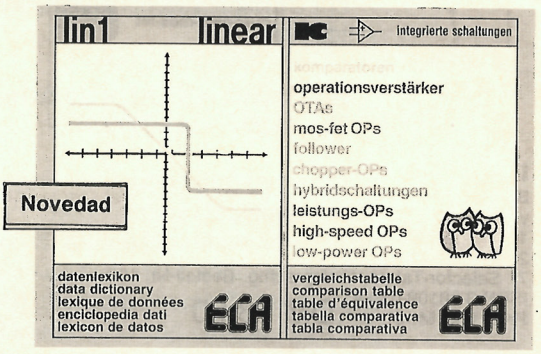
Esta columna muestra una selección de semiconductores comparables, a ser posible, «próximos» al tipo original, los cuales deberían poder conseguirse con facilidad. Con frecuencia, tuvo que limitarse la selección por motivos (+ +) así lo indican. Pueden averiguarse otras posibilidades de comparación con las tablas de selector del importante libro de datos ECA.

Averiguaciones

Aquí se menciona el diccionario de datos ECA, en el cual pueden encontrarse los datos exactos del tipo original y otras posibilidades de comparación. Debería disponerse de estos diccionarios ECA en todo momento para poder verificar detalles en los casos críticos.

Typ Type · Tipo	Art Device Genre · Tipo Specie	Kurzbeschreibung Short description · Description succ. Descrizione somm. · Descripción breve	Bild Fig.	Vergleichstypen Comparison types · Types d'equivalence Tipi correspondenti · Tipos de repuesto	ECA-Bd. Volume Tome Tomo
ESM					
ESM 22-100...600	Triac	100...600V, 2,5A, Igt/Ih < 40/< 30mA	2m	T 2303..., TAG 208-...	tht
ESM 23-100...600	Triac	100...600V, 6A, Igt < 80mA	22a	TAG 260-..., TAG 265-..., T 4700...	tht
ESM 28	Si-N	NF-L, 30V, 4A, 25W, 3MHz	17j	BD 243, BD 533, BD 539, BD 647, ++	tdv2
ESM 29	Si-P	NF-L, 30V, 4A, 25W, 3MHz	17j	BD 244, BD 534, BD 540, BD 948, ++	tdv2
ESM 168	LIN-IC	Prellschutz-Flipflop/chatter supress.	5	—	
ESM 188M/450...750	F-Thy	TV-HA, 450...750V, 5A, Igt < 60mA < 2,4µs	22a	S 3703..., (BStCC0[illegible]...H, TD3F...H)[1]	tht
ESM 189M/450...750	F-Thy	TV-HA, 450...750V, 5A, Igt < 60mA < 5µs	22a	S 8080C..., (BStCC01...R, TD3F...R)[1]	tht
ESM 206 EV	CMOS-IC	Schrittmotorstg./stepper motor control	14-DIP	—	
ESM 217 ESM 218	Si-N-Darl Si-N-Darl	NF-L, 60V, 10A, 70W, > 4MHz, B > 1000 = ESM 217: 80V	17j 17j	BDT 63(A...C), BDW 93A...C, BDX 33A...D, ++ BDT 63A...C, BDW 93B...C, BDX 33B...D, ++	tdv2 tdv2
ESM 222 R	LIN-IC	= TDA 1042: profess. Version	23(8Pin)	—	
ESM 227(A) ESM 227 N	LIN-IC LIN-IC	Motorregler/speed ctrl., 3,8...18V, 1,8A = ESM 227:	14-DIP 14-DIP+d	UL 1901 —	





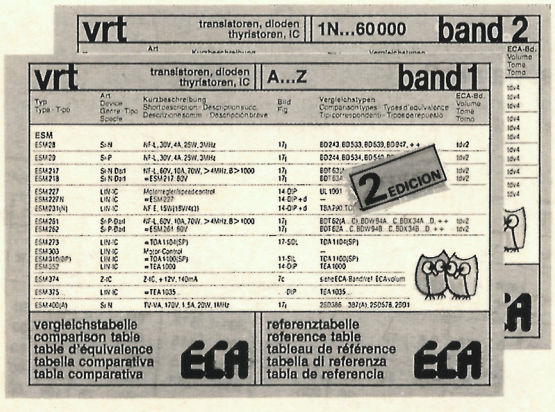
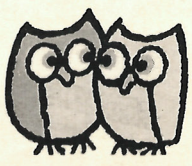


Tabla comparativa: Transistores, diodos, tiristores, IC. Aprox. 50.000 tipos con datos breves, ocupación de las patas, así como cerca de 150.000 tipos comparativos e indicación del libro de referencias. 2.ª edición, DIN A 5, en cinco idiomas.

Vrt 1 N.º referencia 34, ISBN 3-88109-033-9

Vrt 2 N.º de referencia 35, ISBN 3-88109-035-5



DE VENTA EN LOS MEJORES ESTABLECIMIENTOS DE ELECTRONICA

seleccionado en los conmutadores binarios de los divisores programables.

Esta formula se puede simplificar de la forma siguiente:

Número división = (P x N) + (A x m)

de la que se obtiene:

Frec. salida = XTAL x (N x P + A x m)

Supongamos ahora que ajustamos en los conmutadores del grupo N el número 1.450 y, en el conmutador del divisor de control A, el número 7; como hemos empleado un ECL que divide por 10/11, veamos la frecuencia que se obtiene en la salida del VCO.

Para calcular la frecuencia de salida hay que calcular, en primer lugar, el número de divisiones totales del módulo, por medio de la formula:

Número división = (P x N) + (A x m)

Como sabemos que:

A = 7
P = 10
m = 1
N = 1.450

tenemos que:

Número división = (10 x 1.450) + (7 x 1)

es decir:

Número división = 14.500 + 7 = 14.507

Por consiguiente, la frecuencia conseguida en salida es de:

Frec. salida = XTAL x Número división = 10 x 14.507 = 145.000 KHz

Como podréis comprobar haciendo algunos cálculos más, al variar el número seleccionado en el conmutador del divisor de control A, se consiguen saltos de frecuencia de 10 KHz, tal como nos habíamos propuesto, por lo que podemos afirmar que el conmutador binario situado en el bloque «A» sirve para las unidades.

Como confirmación de cuanto hemos dicho, al variar el número del conmutador A de 7 a 6, tenemos:

A = 6
P = 10
m = 1
N = 1.450

y por consiguiente:

Número división = (10 x 1.450) + (6 x 1)
Frec. salida = 10 KHz x 14.506 = 145.060 KHz

Es decir, que la frecuencia lograda en salida del VCO es 10 KHz inferior a la frecuencia anterior.

Por consiguiente, girando de 0 a 9 el conmutador binario existente en el bloque A, se logran las frecuencias siguientes:

A0 = 140.000
A1 = 145.010
A2 = 145.020
A3 = 145.030
A4 = 145.040
A5 = 145.050
A6 = 145.060
A7 = 145.070
A8 = 145.080
A9 = 145.090

Desplazando de 0 a 9 el conmutador binario de las decenas en el modulo N se puede modificar la frecuencia de transmisión con saltos de 100 KHz, es decir:

N0 = 145.000
N1 = 145.100
N2 = 145.200
N3 = 145.300
N4 = 145.400
N5 = 145.500
N6 = 145.600
N7 = 145.700
N8 = 145.800
N9 = 145.900

Unas consideraciones importantes

Cuando se realizan circuitos PLL de doble módulo, hay que recordar siempre cuanto sigue:

1. El divisor N siempre tiene que dividir por un número superior a A.

En la práctica, si el divisor de control A divide 3 veces, el divisor N puede dividir 4-5-10-80-200-1.000 veces, pero nunca 3-2-1. Si el divisor de control A se ajusta para dividir 79 veces (el divisor A puede estar formado también por dos divisores), el divisor N puede dividir 80-100-10.000, pero nunca se puede programar para dividir 78-77 veces.

2. La variación de frecuencia a cada salto siempre es igual a la frecuencia del cuarzo utilizado para el comparador. Es decir, con una frecuencia de referencia de 10 KHz se pueden conseguir «saltos» mínimos de 10 KHz –por ejemplo, 145.010, 145.020, 145.030, etc.–, si la frecuencia de referencia es de 50 KHz, el bloque A permite saltos de frecuencia mínimos de 50 KHz, por ejemplo: 145.000 - 145.050 - 145.100 - 145.150, etc.

3. Si, en lugar de un ECL que divida por 10/11, por 40/41 o por 80/81, se utiliza uno que divida por 20/22, como «m» (ver formulas indicadas antes) ya no equivale a 1 sino a 2 (22 - 20 = 2), al utilizar un cuarzo de 10 KHz se consiguen «saltos» de 20 KHz, es decir 145.000 - 145.020 - 145.040, etc.

4. La elección del ECL está siempre sujeta a la frecuencia máxima de trabajo del PLL y de los divisores; de esta forma, no se puede elegir para un PLL que trabaje a 400-500 MHz, un ECL cuya frecuencia máxima sea de 200 MHz. Entre un ECL que divida por 10/11 y uno por 40/41 o por 80/81, es preferible elegir siempre —teniendo en cuenta el precio y la posibilidad de encontrarlo— el que divide por el número más elevado ya que, de esta forma, el divisor N, además de que tiene que dividir por un número menor de veces, tiene la ventaja de recibir una frecuencia mucho más baja. Por ejemplo, si se trabaja a 145 MHz con un ECL que divida por 10/11, en salida se consiguen 13 MHz; con un ECL que divida por 40/41, se obtienen en salida 3,5 MHz.

La frecuencia de referencia

En todos los ejemplos que hemos puesto, hemos puntualizado siempre que la frecuencia de referencia —es decir, la generada por el cuarzo— tiene que ser igual a los saltos que pretendemos conseguir en salida del PLL.

Los «saltos» de canal que se utilizan con más frecuencia son 100-50-25-10-5 KHz, por lo que el problema quedaría resuelto eligiendo un cuarzo de estas frecuencias.

A nivel práctico, un cuarzo de 5-10-25 KHz, además de caro, es difícil de encontrar por lo que es preferible optar por un cuarzo de valor estándar, de 1 MHz, y dividir luego la frecuencia generada por medio de una cadena de divisores.

En las páginas 54 y 56 del n.º 68, hemos reflejado dos esquemas de osciladores de cuarzo, a los que podemos agregar ahora un divisor, para conseguir en la salida 100-50-25-10-5 KHz. Puntualizaremos que el esquema del divisor adecuado para esta función específica, tiene que estar en condiciones de proporcionar una señal de salida con una relación cíclica de aproximadamente el 50%.

De nó ser así, sobre la señal de AF generada, tendríamos ruido y, además, una cierta dificultad para el enganche del PLL.

Por consiguiente, el «dividir» la frecuencia de un cuarzo de 1 MHz, que, en principio, puede parecer un problema sin importancia, es esencial en el caso del PLL.

Por esta razón, nos gustaría ofreceros un «divisor universal» para conseguir —partiendo de un cuarzo de 1 MHz—, todas las frecuencias más utilizadas en los comparadores del PLL.

Como se observa en la figura 10, para este divisor se necesitan dos integrados C/Mos; para ser más exactos los siguientes:

un CD.4518 doble divisor por 10
un CD.4029 divisor binario por 16

Aplicando en la patilla de entrada 2 del CD.4518 (ver IC1), una frecuencia de 1 MHz, en la patilla de salida 5 (salida E), encontramos 100 KHz, mientras que en la patilla de salida 13 (salida F), encontramos 10 KHz.

Si esta frecuencia, por medio de un interruptor (o un puente), la plicamos a la entrada del CD.4029 (patilla 15), en las salidas 6-11-14-2 (que nosotros hemos indicado con las letras A-B-C-D), se vuelve a dividir por 2-4-8-16 la frecuencia aplicada en entrada; en consecuencia y tal como se indica en la tabla, con un solo circuito, cabe la posibilidad de obtener las siguientes frecuencias de referencia:

Divisiones obtenidas	Frecuencia salida	Terminal salida	Posición S2
10	100 KHz	E	=
20	50 KHz	A	E
40	25 KHz	B	E
80	12,5 KHz	C	E
160	6.250 KHz	D	E
100	10 KHz	F	=
200	5 KHz	A	F
400	2,5 KHz	B	F
800	1,25 KHz	C	F
1.600	625 KHz	D	F

Al realizar este divisor, hay que tener en cuenta cuanto sigue:

1. Los condensadores de desacoplo C1 y C2 deben estar conectados lo más cerca posible de las patillas de alimentación de los integrados.
2. Hay que alimentar siempre el circuito con la misma tensión del oscilador de cuarzo.
3. Si el integrado del oscilador de cuarzo es también un C/Mos, el circuito funciona entre un mínimo de 5 voltios y un máximo de 15 voltios.
4. Si el integrado del oscilador de cuarzo es un TTL, hay que alimentarlo con la misma tension del TTL, es decir 5 voltios; además, hay que conectar la resistencia R1, de 150 ohmios, entre el positivo de alimentación y la patilla de entrada 2 del CD.4518 (ver S1).

Algunos ejemplos de cálculo

En fase de proyecto de un circuito PLL de doble módulo, se dispone siempre de una frecuencia que se pretende conseguir y un «salto» de canal muy determinado.

Conociendo estos dos factores, se pueden calcular de inmediato los valores que hay que asignar a N y a A.

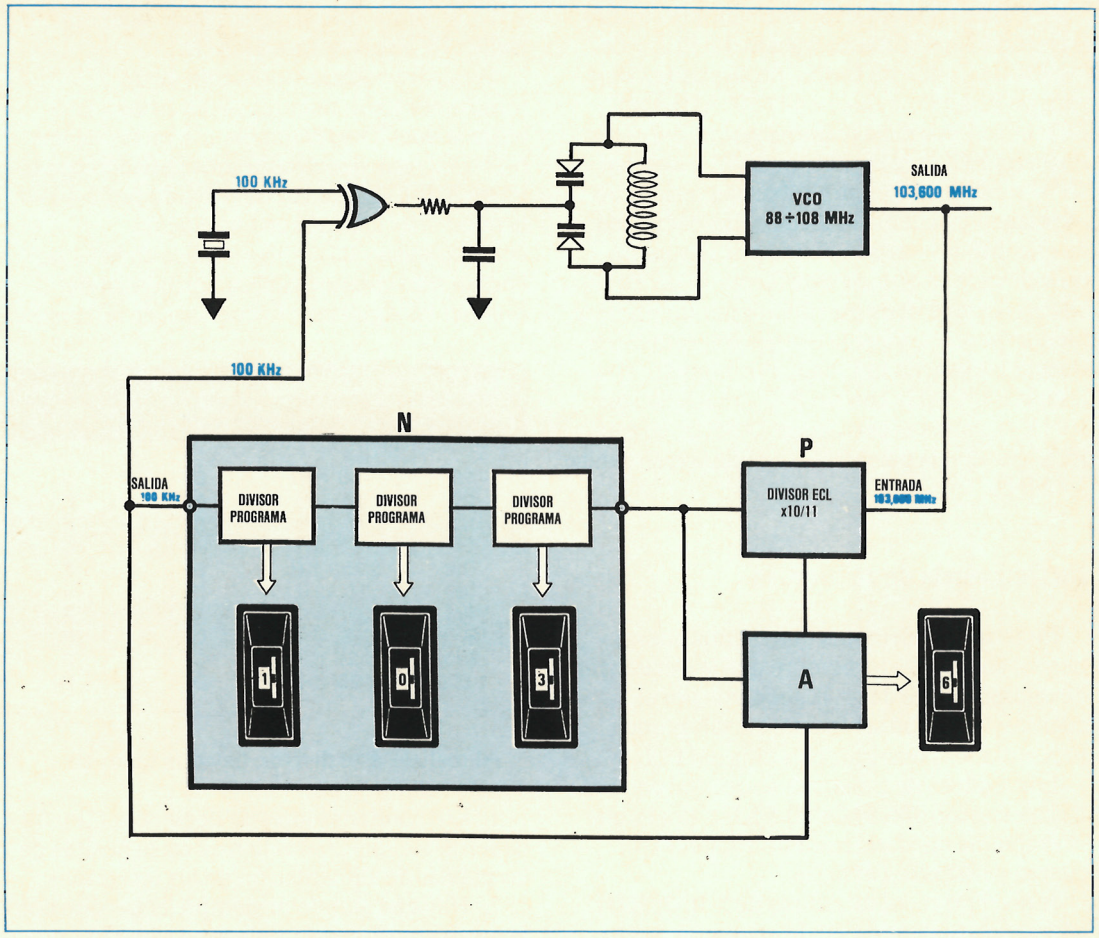
Para que podáis proyectar divisores de cualquier tipo, plantearemos algunos problemas y trataremos de resolverlos juntos.

Primer ejemplo

Problema: se pretende realizar un VCO para la gama 88-108 MHz, con saltos de canal de 100 KHz.

Como se quiere utilizar un ECL que divide

Fig. 11. **Esquema de bloques de un PLL adecuado para la gama FM de 88 a 108 MHz, con «saltos» de canal distanciados 100 KHz entre sí.**



por 10/11, hay que averiguar cuantas veces tiene que dividir el bloque N y A.

Como los canales tienen que estar a una distancia de 100 KHz, escojemos una frecuencia de referencia igual a dicho valor (ver la figura 11).

Calcularemos el «número de división» mínimo y máximo, necesarios para cubrir nuestra banda y, para ello, convertiremos ante todo los 88-108 MHz en KHz, obteniendo así 88.000-108.000 KHz, con lo que tendremos:

Dt mínima = 88.000 : 100 = 880
Dt máxima = 108.000 : 100 = 1.080

Antes de continuar con las formulas que necesitamos para nuestros cálculos, recordaremos rápidamente el significado de las abreviaturas que en ellas se utilizan:

Dt = Divisiones totales
Frec. Salida = Frecuencia de salida en KHz
Xtal = Frecuencia de referencia en KHz
P = factor MINIMO de división del ECL
A = factor de división seleccionado en el contador de control
m = diferencia entre los dos factores de división del ECL
N = factor de división de los divisores programables que siguen al ECL

Al haber elegido un ECL que divide x10/11, calcularemos el número mínimo y máximo del divisor N:

N = entero (Dt : P)

por lo que tendremos:

880 : 10 = 88 N mínimo
1.080 : 10 = 108 N máximo

Ahora, una vez determinados los valores que hay que programar en el divisor N, tenemos que calcular también los de A mediante la ecuación:

A = (Dt - (PxN)) : m

sustituyendo en nuestra formula los valores de que ya disponemos:

A = (880 - 10 x 88) : 1 = 0

En este caso, para transmitir a 88.000 KHz (equivalentes a 88 MHz) el divisor A se debe programar para dividir 0 veces.

En cambio, si se pretende transmitir a 88.100 KHz, repitiendo los cálculos anteriores, veremos que:

Dt = Frecuencia : 100 =
88.100 : 100 = 881 divis.

para determinar el valor al que hay que programar N, calcularemos:

N = entero (Dt : P)
entero (881 : 10) = 88,1

El número entero correspondiente a 88,1 es, sin duda, el 88 y por ello el valor de división que hay que seleccionar en N es el 88.

Para hallar el valor al que hay que programar A, utilizaremos la formula:

A = ((Dt - (P x N)) : m

por consiguiente:

(881 - (10 x 88)) : 1 = 1

por lo que A se debe programar a 1.

Ya debería haber quedado claro que el divisor A «suma» siempre el valor de la frecuencia de referencia Xtal, por lo tanto, incluso sin realizar muchos cálculos, podemos decir que para conseguir:

88.000 KHz A se programa en 0
88.100 KHz A se programa en 1
88.200 KHz A se programa en 2
88.300 KHz A se programa en 3, etc.

Y esto ocurre también cuando de 88 MHz pasamos, con los divisores N, a 88-89-90-91-92-100-105-108 MHz.

Por ejemplo, si queremos conseguir un VCO que transmita a 103.600 KHz, podemos ya confirmar que A deberá programarse para dividir 6 veces, mientras que para N hay que realizar los cálculos siguientes:

DT = Frec. : Xtal
N = entero (Dt : P)
por lo tanto:
103.600 : 100 = 1.036 (= Dt)
entero (1.036 : 10) = 103 (= N)

Por lo tanto, N se programa para dividir por 103, mientras que A divide por 6.

Si se quiere comprobar cuanto hemos dicho, para la división en A, calcularemos:

A = (Dt - (Px N)) : m

es decir:

((1.036 - (10 x 103)) : 1 = 6

Llegados a este punto, diremos simplemente que dividiendo el número por P (es decir, por el modulo menor del ECL utilizado, por ejemplo 10-11 o 20-22) el número entero será siempre aquel por el que tendrá que dividir N, mientras que los decimales serán los números por los que deberá dividir A.

Para confirmarlo, rehagamos el cálculo para 103.600 KHz. Como sabemos que:

Xtal = 100 KHz
P = 10
m = (11 - 10) = 1

tendremos:

103.600 : 100 = 1.036 (número de divisiones totales)
1.036 : 10 = 103,6

por lo que N se programará a 103 y A a 6, que corresponde exactamente a cuanto hemos dicho anteriormente.

Segundo ejemplo

Queremos realizar un VCO para la gama 26.500-27.800 KHz, con saltos de canal de 10 KHz, utilizando un ECL que divide por 20-22, y nos interesa averiguar la frecuencia de referencia que debemos utilizar, así como las divisiones que hay que asignar a N y A. Como el factor m de este ECL es igual a 22-20=2, la frecuencia de referencia (Xtal) para cada número programado en A se tiene que multiplicar por 2, por lo que dividiremos a la mitad la frecuencia de referencia, de 10 a 5 KHz.

Podemos calcular ahora el factor de división mínimo y máximo, necesarios para cubrir la gama deseada, de la forma siguiente:

Dt. mínima = 26.500 : 5 = 5.300
Dt. máxima = 27.800 : 5 = 5.560

Al haber elegido un ECL que divide 20-22, podremos determinar de inmediato los valores a los que hay que programar el divisor N:

5300 : 20 = 265
5560 : 20 = 278

En la práctica, necesitamos dos divisores por 10 y otro divisor que programaremos por el número fijo por 2 (ver la figura 12).

Al programar en los dos conmutadores binarios del bloque N los números 265 a 278, con la fórmula indicada, obtendremos las siguientes frecuencias:

Frec. salida = Xtal x (P x N)

por lo que tendremos:

5 x 265 x 20 = 26.500 KHz
5 x 266 x 20 = 26.600 KHz
5 x 267 x 20 = 26.700 KHz
5 x 268 x 20 = 26.800 KHz
5 x 269 x 20 = 26.900 KHz
5 x 270 x 20 = 27.000 KHz

es decir saltos de 100 en 100 KHz. Para conseguir la canalización de 10 en 10 KHz, dispondremos ahora del divisor A que, accionando el conmutador binario, ajustaremos de 0 a 9.

Volviendo a la fórmula que proporciona la frecuencia de salida y conociendo Xtal, P, N y m, es decir:

Frec. salida = Xtal x (P x N + A x m)

podemos averiguar la frecuencia que se consigue en salida del VCO al ajustar A de 1 a 9. Para este ejemplo, ajustaremos N para que divida 265 veces y luego pondremos dos ejemplos con A en 1 y en 2:

5 x (20 x 265 + 1 x 2) 26.510 KHz
5 x (20 x 265 + 2 x 2) 26.520 KHz

Si continuaramos hasta 9, tendríamos:

26.530 KHz
26.540 KHz
26.550 KHz
26.560 KHz, etc.

Por consiguiente, como ya hemos afirmado antes, el divisor A permite obtener saltos iguales a:

KHz = Xtal x (A x m)

Tercer ejemplo

Con este último ejemplo, realizaremos un cálculo inverso. Hemos realizado un PLL, utilizando un ECL que divide por 10-11, con una frecuencia de referencia Xtal igual a 15 KHz, con un divisor N (recordamos que N puede estar formado por 2-3 o más integrados divisores) que podemos programar de 100 a 999 —ver la figura 13— más el divisor de control A, que podemos programar de 0 a 9.

Queremos averiguar en que gama de frecuencia podemos utilizarlo.

Ante todo, determinaremos que A, para cualquier frecuencia conseguida en la salida del VCO, permite «saltos» de 15 KHz, tal como se indica a continuación:

A0 = 0 KHz
A1 = 15 KHz
A2 = 30 KHz
A3 = 45 KHz
A4 = 60 KHz
A5 = 75 KHz
A6 = 90 KHz
A7 = 105 KHz
A8 = 120 KHz
A9 = 135 KHz

Para determinar las frecuencias mínima y máxima en salida, utilizaremos la formula siguiente:

Frec. salida = Xtal x (P x N + A x m)

donde, para A, utilizaremos 0 para el cálculo de la frecuencia mínima y 9 para la máxima. Sabiendo que la división mínima de N es 100 y la máxima es 999 y que la frecuencia de referencia es igual a 15 KHz, tendremos:

min. = 15 x (10 x 100 + 0 x 1) = 15.000 KHz
max. = 15 x (10 x 999 + 9 x 1) = 149.950 KHz

Es decir que este circuito PLL se puede utilizar entre un minimo de 15 MHz y un máximo de 149,95 MHz.

Supongamos, por caso, que queremos emplearlo para la gama de 60 a 75 MHz. Nos gustaría averiguar qué nùmeros tenemos que

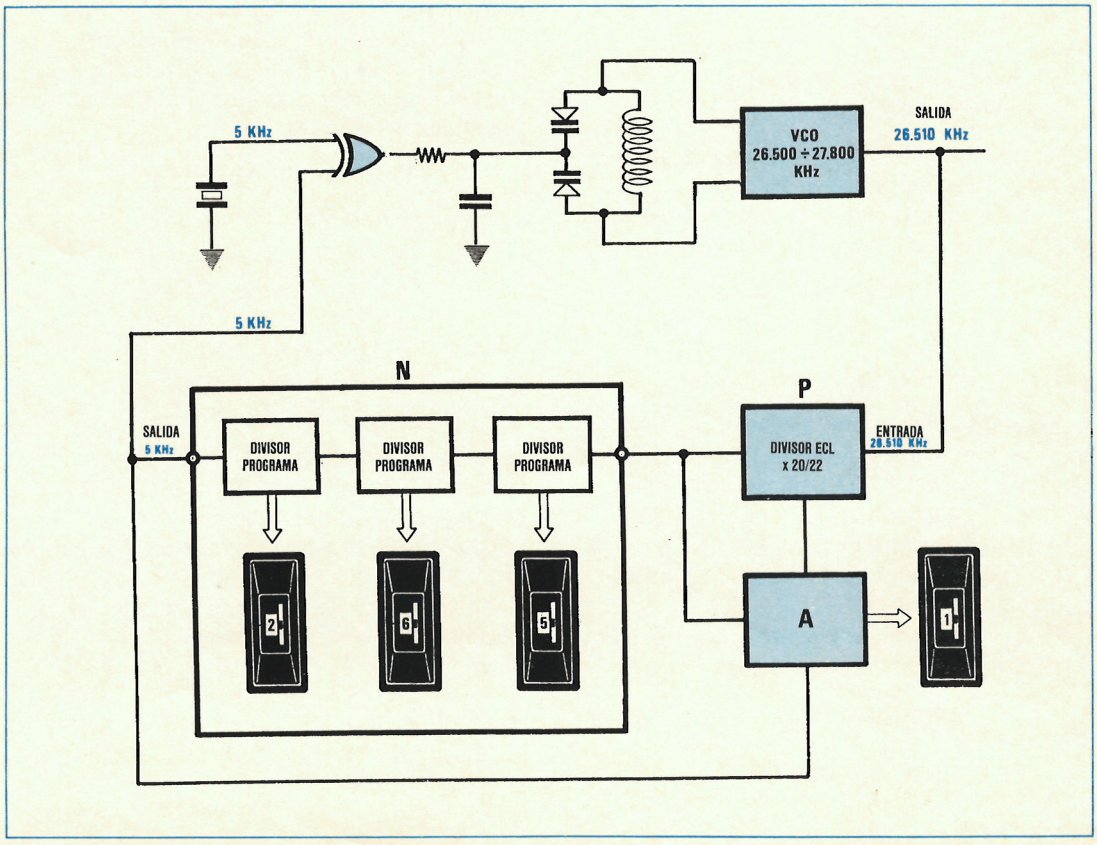


Fig. 12. **Esquema de bloques de un PLL adecuado para la gama CB de 27 MHz, con «saltos» de canal distanciados tan solo 10 KHz.**

programar en los conmutadores binarios conectados al bloque N, para lo cual utilizaremos la fórmula siguiente:

$$Dt = Frecuencia : (Xtal \times P)$$

por lo que tendremos:

$$Dt\ mínima = 60.000 : (15 \times 10) = 400$$
$$Dt\ máxima = 75.000 : (15 \times 10) = 500$$

por lo tanto, para trabajar en dicha gama, tendremos que programar N de 400 hasta un máximo de 500. Con este ejemplo queda claro que, al utilizar una frecuencia de referencia de 15 KHz, que ya no es una potencia de 10, tendremos que ajustar en los conmutadores binarios de los divisores programables, un número muy distinto a la frecuencia generada por el VCO.

Haciendo el cálculo inverso, es decir tomando para N el número 400, podremos comprobar si lo que hemos calculado se corresponde con lo obtenido en los cálculos anteriores:

$$Frec.\ salida = Xtal \times (P \times N)$$

sustituyendo en la ecuación los números de que ya disponemos, tenemos:

$$15 \times (400 \times 10) = 60.000\ KHz$$

Suponiendo que seleccionemos el número 400 en los conmutadores binarios del bloque N, si sumáramos a la frecuencia conseguida los 15 KHz de los saltos programables en A, obtendríamos:

$$A1 = 60.000 + 15 = 60.015\ KHz$$
$$A2 = 60.000 + 30 = 60.030\ KHz$$
$$A3 = 60.000 + 45 = 60.045\ KHz$$
$$A4 = 60.000 + 60 = 60.060\ KHz$$
$$A5 = 60.000 + 75 = 60.075\ KHz$$
$$A6 = 60.000 + 90 = 60.090\ KHz$$
$$A7 = 60.000 + 105 = 60.105\ KHz$$
$$A8 = 60.000 + 120 = 60.120\ KHz$$
$$A9 = 60.000 + 135 = 60.135\ KHz$$

Para continuar con la frecuencia siguiente, separada también 15 KHz, es decir 60.150 KHz, y habiendo alcanzado ya el número 9 en el conmutador binario del bloque A, tendríamos que incrementar en 1 el número seleccionado en N. De esta forma, situando además en 0 el número de A, obtendríamos:
Frec. salida = Xtal x P x Dt

$$15 \times (401 \times 10) = 60.150\ KHz$$

Llegados a este punto, ya es evidente que, para seguir con las frecuencias siguientes, tendríamos que programar en A el 1,2,3, etc., consiguiendo así:

$$A1 = 60.150 + 15 = 60.165\ KHz$$
$$A2 = 60.150 + 30 = 60.180\ KHz$$
$$A3 = 60.150 + 45 = 60.195\ KHz, etc.$$

El nuevo párrafo dedicado a los PLL de doble modulo no acaba aquí: en los proximos números presentaremos montajes de VFO con PLL para las gamas más corrientes, es decir 27 - 72 - 88/108 - 145 MHz.

Así que ya nos encontraremos en la próxima «lección práctica y teórica» sobre osciladores phase-locked-loop.

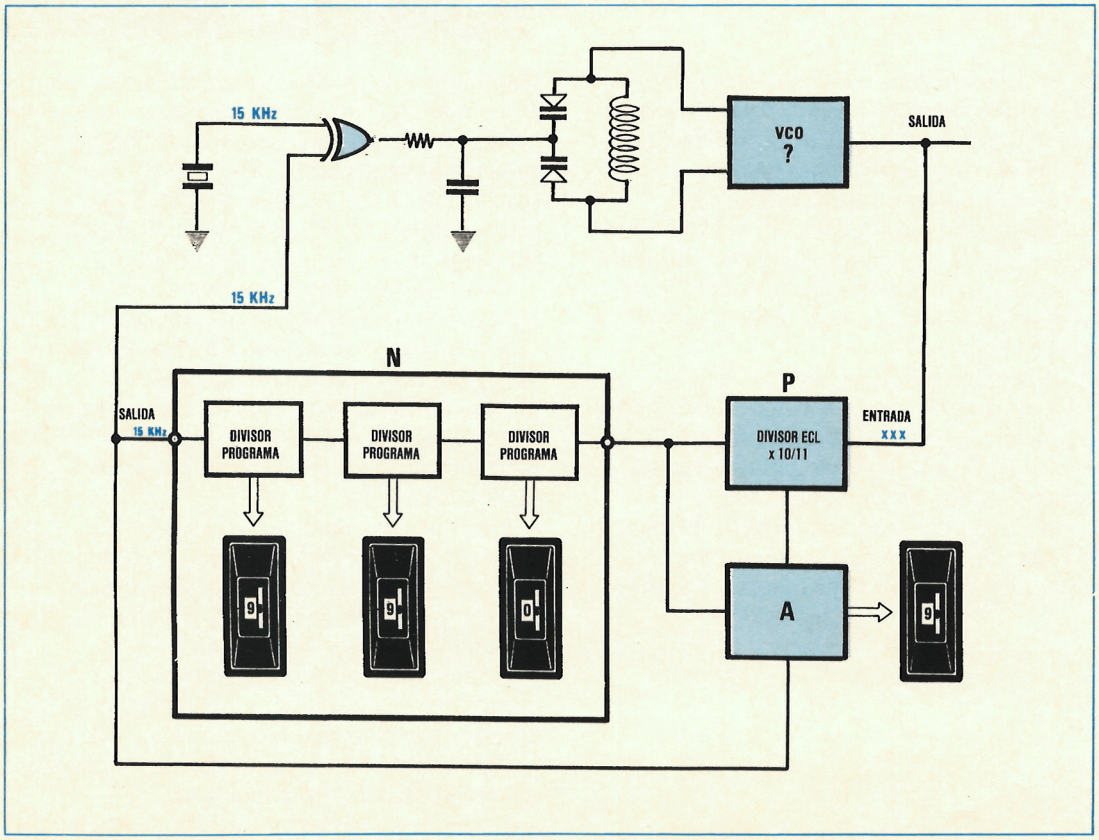


Fig. 13. **Al disponer de un PLL ya con sus divisores, se puede averiguar las frecuencias a que se puede utilizar mediante un sencillo cálculo.**

FLASH DESTELLANT

UN CIRCUITO DE SEGURIDAD PERSONAL EN LA CARRETERA

El tan alabado triángulo de emergencia, sirve de poco si la visibilidad no es buena. De noche, en los días de lluvia o, aún peor, en días de niebla, sólo se vé cuando ya es demasiado tarde. Si valoráis vuestra seguridad, y la de los demás, debéis recurrir a este flash destellante.

Si viajáis en coche con frecuencia, habréis podido comprobar que el «triángulo» no garantiza al conductor que está averiado, esa seguridad en la que muchos confían.

Además, en las autopistas, debido al desplazamiento de aire provocado por el paso de un coche o un camión, el famoso triángulo se vuelca con frecuencia y, por lo tanto, todos los que pasan después, no pueden observar la señal de peligro.

De noche o, aún peor, entre la niebla, el triángulo en solitario no consigue desempeñar su función de aviso que tan importante es; esta es la razón de que, en estas condiciones, se suelan producir accidentes en cadena.

Para evitar que tales accidentes se repitan, protegiendo vuestra vida y la de muchos otros, existe una solución y es justamente ésta que os proponemos, es decir, la utilización de un destellador de flash estroboscópico.

La idea no es nueva, ya que de hecho es la solución utilizada en los aviones para lograr que sean visibles a una distancia considerable; se usan también en los trenes para indicar el final del convoy y en los coches de la Policia.

Como habréis podido observar vosotros mismos, a una distancia de aproximadamente un kilómetro, ya se pueden ver estos «destellos de luz intensa» y, a esa distancia, cabe la posibilidad de aminorar suavemente la marcha de forma que el coche siguiente disponga de todo el espacio necesario para desacelerar e, incluso, detenerse.

De esta forma desaparece el peligro de embestir a otro coche, o de que otro coche nos embista; por consiguiente, conviene incluir entre los accesorios del coche, esta simple bombilla que puede ser tan útil.

Como es lógico, existen también muchos otros casos en los que se puede utilizar esta lámpara, por ejemplo en cancelas automáticas, en las vallas de obras, en cargas que sobresalen del vehículo, para antirrobos, para señalizaciones en alta montaña para petición de

'E DE EMERGENCIA



auxilio, etc.; en general, sirve en todos los casos en que es importante —o incluso, vital— «ponerse en evidencia».

Esquema eléctrico del circuito

En la figura 1 se observa el esquema eléctrico de este destellador; destaca el hecho de que, para su realizacion, sólo se requiere un transistor, un diodo SCR y, como es lógico, la lámpara de flash.

Este circuito, en comparación con cualquier otra linterna de emergencia, tiene otra ventaja muy importante, que es su reducido consumo.

De hecho, el consumo de todo el circuito equivale al de un «diodo led» (aproximadamente 20 miliamperios) y sólo en el momento del destello alcanza un pico máximo de 120-150 miliamperios.

Si tenemos en cuenta que cualquier bombilla corriente de filamento consume, como término medio, 4 amperios, es decir unas 200 veces más, veremos que se elimina el riesgo de descargar totalmente la batería en unas pocas horas.

El circuito, como se puede ver, está formado por un elevador de tensión por medio del cual se consigue una tensión continua de aproximadamente 500 voltios, tomando como partida la tensión de 12 voltios proporcionada por la batería (o por unas pilas).

Para esta fase del circuito se ha utilizado el transistor TR1 como oscilador de bloqueo, que funciona a una frecuencia de aproximadamente 20.000 Hz. Para evitar que este oscilador deje de funcionar, la base del transistor TR1 se polariza fuertemente mediante la resistencia R1 de 33.000 ohmios y 1/4 de watio.

Del arrollamiento 5-6, existente en el transformador T1, se recoge una tensión alterna que, posteriormente, se rectifica por medio del diodo DS2, un diodo corriente de silicio, tipo 1N.4007 —o equivalente—, capaz de trabajar hasta un máximo de 1.000 voltios.

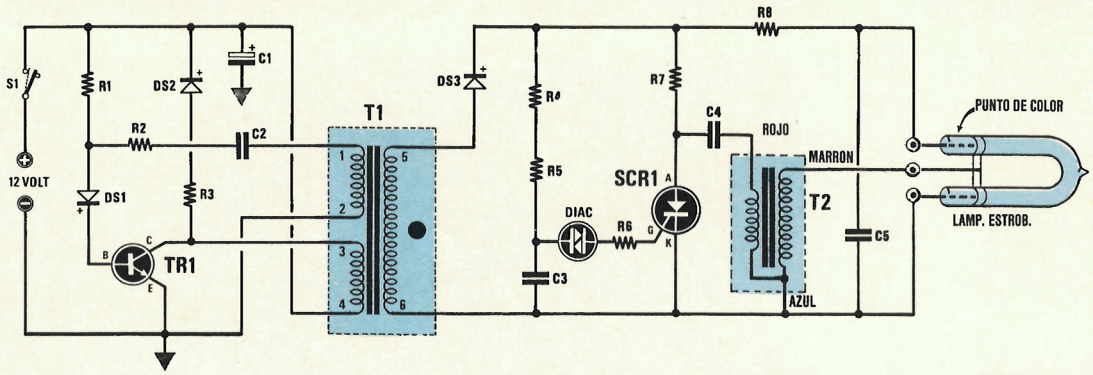


Fig. 1. **Esquema eléctrico del destellador de emergencia.**

COMPONENTES LX664

R1 = 33.000 ohm 1/4 wat
R2 = 1.000 ohm 1/4 wat
R3 = 1.000 ohm 1/4 wat
R4 = 4,7 megaohm 1/2 wat
R5 = 10 megaohm 1/2 wat
R6 = 100 ohm 1/2 wat
R7 = 10.000 ohm 1/2 wat
R8 = 1.000 ohm 1/2 wat
C1 = 100 mF elect 25 volt
C2 = 4.700 pF poliéster
C3 = 2,2 mF poliéster 100V
C4 = 100.000 pF pol. 1.000V
C5 = 1 mF poliéster 600V
DS1 = diodo 1N.4007
DS2 = diodo 1N.4007
DS3 = diodo 1N.4007
TR1 = NPN tipo TIP.31C
DIAC = diodo diac
SCR1 = SCR TAG.627/800
T1 = transf. mod.595
T2 = transf. de arranque
S1 = interruptor
Lámpara estroboscópica

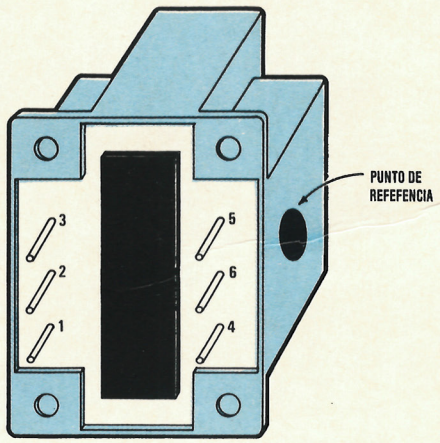


Fig. 3. **El transformador elevador T1 mod. 595 tiene 3 + 3 terminales, situados de forma simétrica. Para evitar montajes equivocados sobre el circuito impreso, hay que comprobar en qué lado del cuerpo va pegado un «punto» de referencia; luego, como se observa en el esquema práctico de montaje, se coloca este lado hacia la salida de la lámpara estroboscópica.**

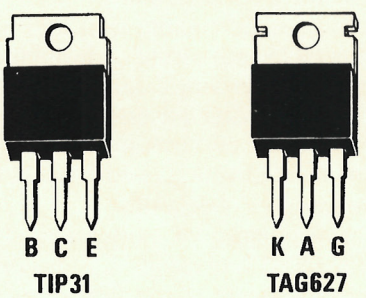


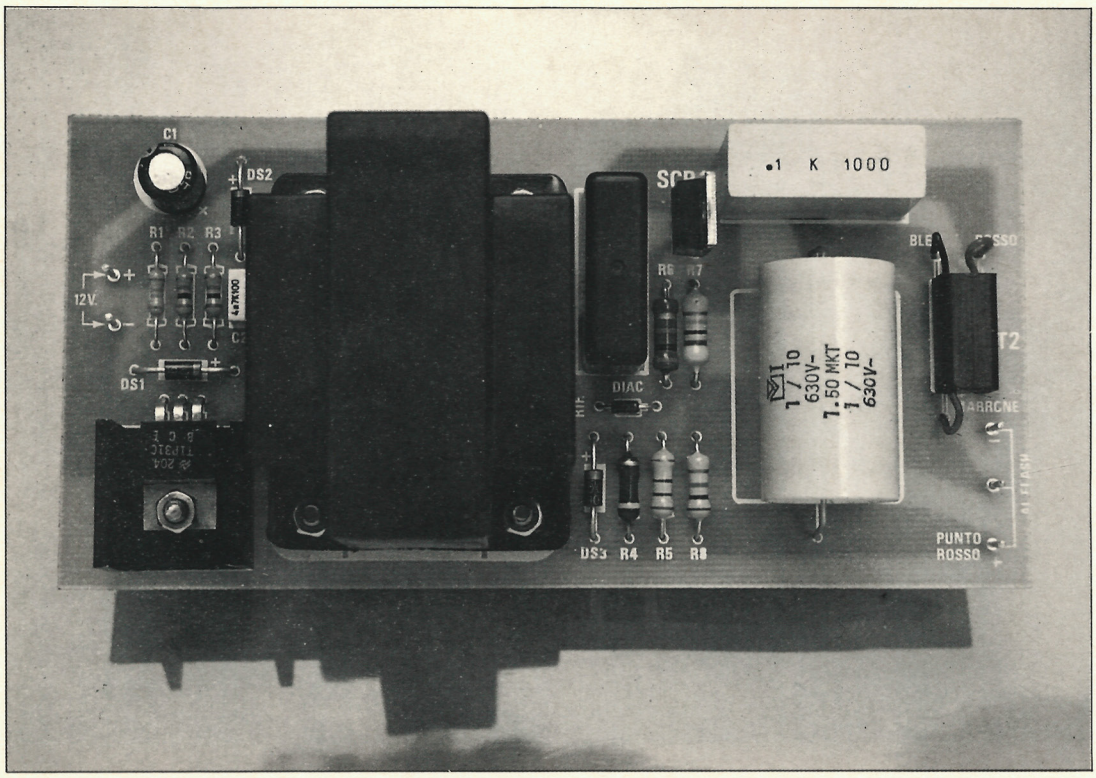
Fig. 2. **Conexiones del transistor TIP.31 y del diodo SCR TAG.627. En este proyecto se puede utilizar cualquier otro tipo de SCR de plástico, siempre que su tensión máxima de trabajo no sea inferior a 800 voltios. El transistor TIP.31 se fija directamente sobre una pequeña aleta de refrigeración (ver fotografías), sin necesidad de mica aislante.**

Esta tensión, de 500 voltios aproximadamente, se utiliza para alimentar los dos electrodos de la lámpara flash.

La frecuencia de repetición (un destello por segundo) se determina por medio de un sencillo circuito de relajación, formado por las dos resistencias R4 y R5, conectadas en serie entre sí, para conseguir un total de 14,7 megaohmios, y por el condensador C3, de 2,2 microfaradios.

Teniendo en cuenta el elevado valor de R4 y R5, el condensador C3 se carga lentamente y, una vez alcanzado el nivel de umbral, el diodo diac DC1 excita el gate del diodo SCR que entra en conducción, descargando en el primario del transformador de arranque T2, la tensión almacenada por el condensador C4, de 100.000 pF.

De esta forma, en el secundario de este transformador se encuentra presente un pico de



Fotografía del circuito LX 664 con los componentes insertados, a falta de la lámpara estroboscópica.

extratensión de unos 10.000 voltios que, al alcanzar el terminal de arranque de la lámpara, produce el destello.

El condensador de 1 mF, conectado en paralelo con los terminales de alimentación, sirve como «depósito» de energía, para poder proporcionar a la bombilla la potencia necesaria en fase de arranque.

Antes de terminar, puntualizaremos que es imprescindible utilizar en este proyecto, una lámpara para uso estroboscópico, ya que si se utiliza una bombilla corriente para flash fotográfico, se agota en muy poco tiempo.

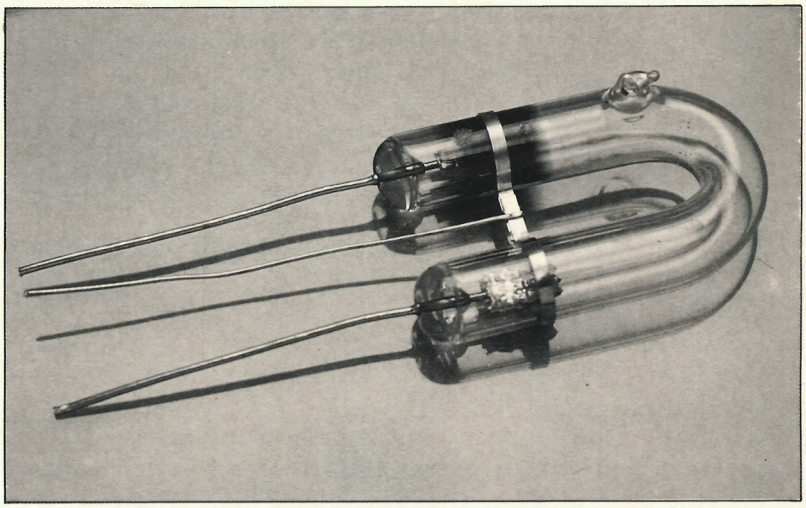
Realización práctica del circuito

Todos los componentes necesarios para la realización de este proyecto, se alojan en el circuito impreso marcado LX.664.

Tomando como referencia el circuito impreso que se muestra en la figura 5, se comienza el montaje por las resistencias, pasando luego a todos los diodos, tratando de colocar el lado rodeado por una franja blanca tal como se indica en el esquema práctico de la figura 4.

En el caso del diodo DIAC no es preciso respetar polaridad alguna, ya que es bidireccional.

Por último, se monta el condensador electrolítico C1, el cerámico C2 y todos los de poliéster.



Para identificar los terminales de la lámpara estroboscópica, seguir atentamente las indicaciones del texto.

Entonces se instala el SCR en el circuito impreso, dirigiendo la parte metálica de su cuerpo hacia el condensador C4.

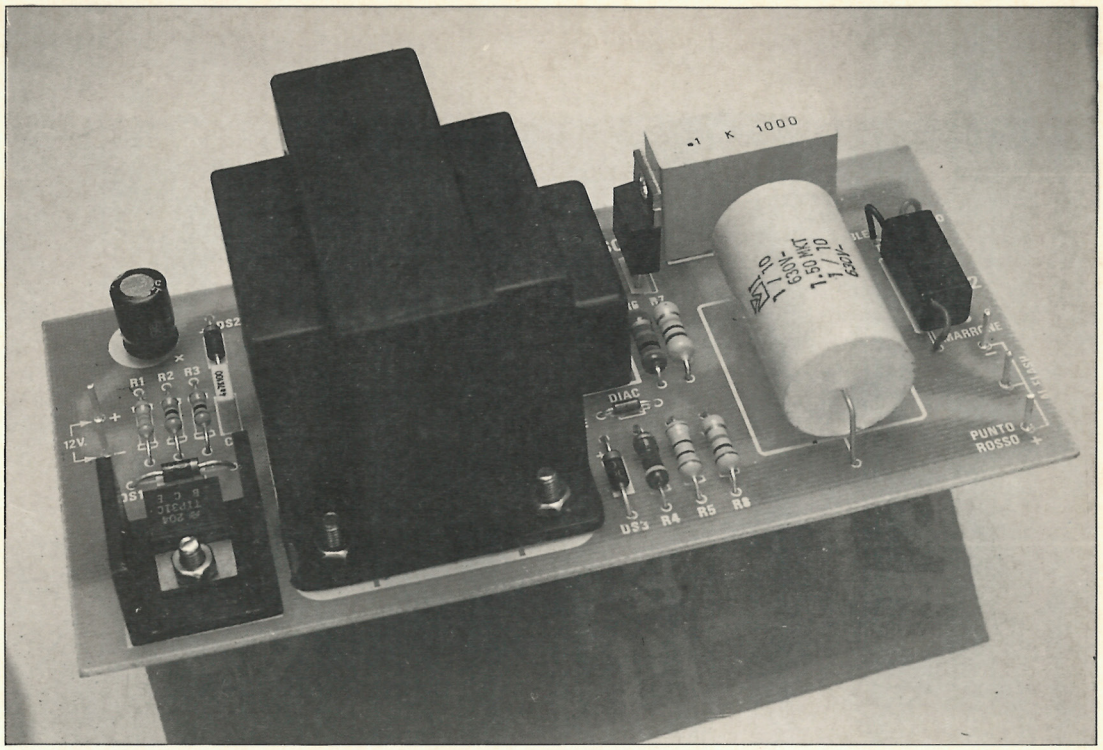
Hecho ésto, se puede montar el transistor TR1, doblando en L sus terminales, ya que deberá ir montado sobre una pequeña aleta de refrigeración.

Al aplicar el transformador elevador T1 en el circuito impreso, hay que tener cuidado de no invertirlo; de hecho, como dispone de 3 terminales en cada lado colocados de forma simétrica, es fácil confundirse.

Para evitar este error, en un lado de la carcasa de plástico, hemos encolado un «puntito de color dorado» y éste, como se observa en el esquema práctico, hay que dirigirlo hacia la lámpara estroboscópica.

No deberían surgir problemas en el montaje del minúsculo transformador de arranque T2 ya

El trasistor TIP.31 se monta sobre la aleta de refrigeración sin necesidad de utilizar mica aislante.



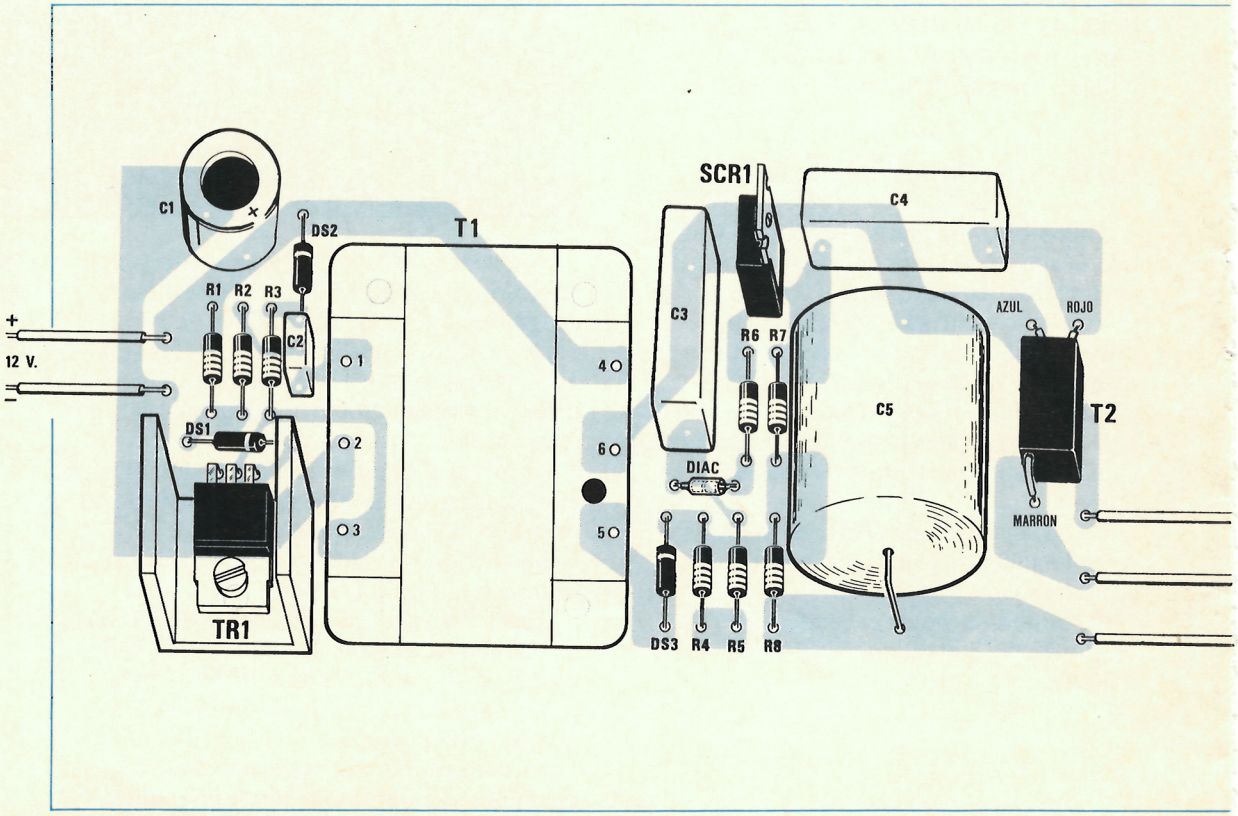
que, por un lado sobresalen los dos cables del primario y, en el lado contrario, un único cable (color marrón) que se aplica al electrodo de cebado de la lámpara flash.

La lámpara estroboscópica –siempre en forma de U–, puede ser como la de la figura 6, con el terminal de arranque «E» conectado en correspondencia del terminal de alimentación negativa, o bien en ambos.

Aclarado ésto, es fácil suponer que, al montar esta bombilla en el circuito impreso, hay que respetar la polaridad + y - de estos dos terminales.

Normalmente, en el cristal, en correspondencia del terminal positivo, debe existir un «punto rojo» pero, aunque no exista, este terminal es fácil de identificar porque, en el interior, el condcutor es más fino que el del negativo.

Si queréis mantener la lámpara



estroboscópica separada del circuito impreso, podeís utilizar para los dos cables de alimentación de 500 voltios, dos cables corrientes aislados en plástico, pero, para el cable de arranque que se conecta al terminal E, hay que utilizar cable especial para alta tensión (del tipo que se utiliza para alimentar la alta tensión de los tubos de rayos catódicos de los televisores o para las bujías del coche) ya que en este cable circulan 10.000 voltios de arranque y, si no tiene un aislamiento especial, esta tensión se podría descargar sobre uno de los cables de alimentación, impidiendo el funcionamiento de la lámpara.

Para utilizar este flash como señalización de emergencia, hay que colocar sobre la lámpara estroboscópica una protección de cristal o de plástico, de color «rojo».

En las tiendas de repuestos para coches, podéis encontrar pilotos traseros para coche con su correspondiente espejo reflectante y su plástico transparente de color rojo; podéis emplearlos para alojar todo el circuito, colocándolo bajo el piloto.

Para la alimentación conviene comprar —también en la tienda de repuestos— un enchufe que se conecta a la toma para el encendedor que suelen llevar todos los coches.

Cada vez que sufráis una avería, sólo tenéis que conectar este enchufe en el lugar del encendedor del coche y colocar la bombilla flash sobre el techo del coche. De esta forma, el conductor de cualquier vehículo que se aproxime a gran velocidad, podrá ver la señal desde una distancia considerable y, por lo tanto, frenar tranquilamente.

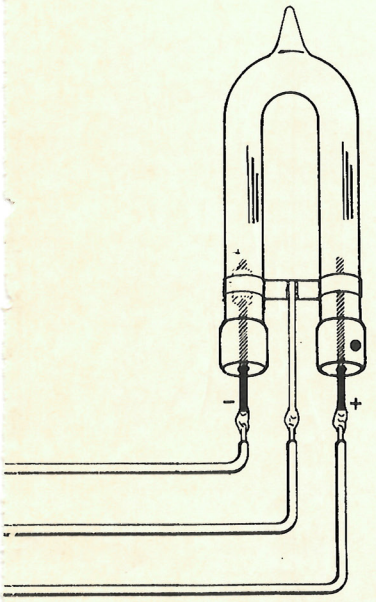


Fig. 4. **Esquema práctico de montaje del destellador de emergencia.**

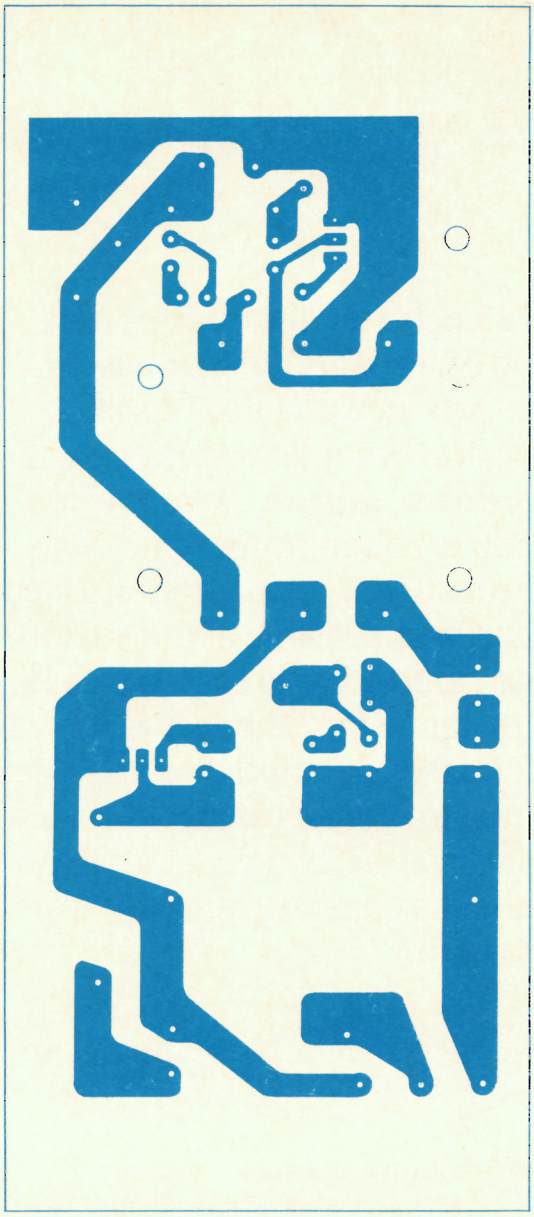


Fig. 5. **El circuito impreso, reproducido en esta ilustración a tamaño natural, se ha grabado sobre una fibra de vidrio con elevado aislamiento, para evitar que la extratensión se descargue sobre una pista adyacente.**

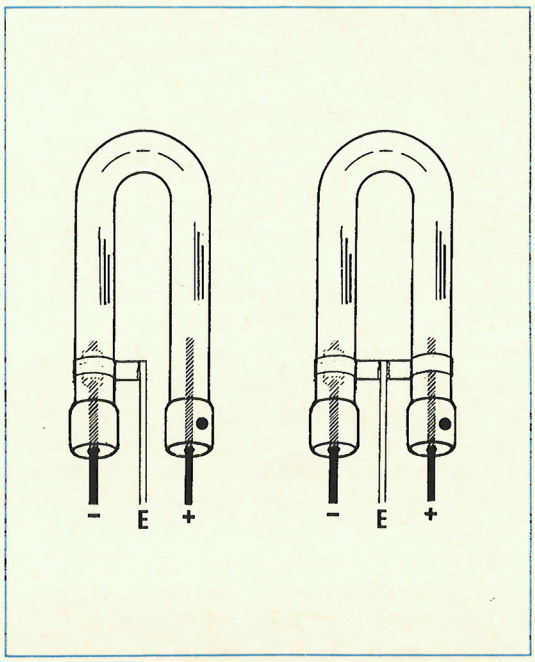


Fig. 6. **Si el terminal positivo de la lámpara no está marcado con un punto de color, se puede identificar con facilidad porque, en el interior, es más fino que el negativo.**

SENCILLA ALA

CON UN SENSOR DE ALTA SENSIBILIDAD

El hecho de disponer en casa de un sensor que nos avise si se produce una fuga de gas, podría evitar la explosión de todo un edificio, salvando con ello un buen número de vidas humanas. Como este sensor es también sensible al monóxido de carbono, si lo instalamos en un garaje nos puede avisar si los gases del tubo de escape de nuestro coche están alcanzando una concentración que los convierte en un peligro.

También la tecnología de los sensores —como la de cualquier otro componente electrónico— evoluciona día a día: de hecho, en la actualidad, se pueden conseguir ejemplares con una sensibilidad superior a los fabricados hace algunos años.

Una de estas sondas —denominada TGS.109— es mucho más sensible que las utilizadas anteriormente, para algunos tipos de gases.

En su exterior, esta sonda no es muy diferente a las otras, pero estamos convencidos de que nadie pensará en características idénticas tomando como base la forma de un componente, sin tener en cuenta la sigla.

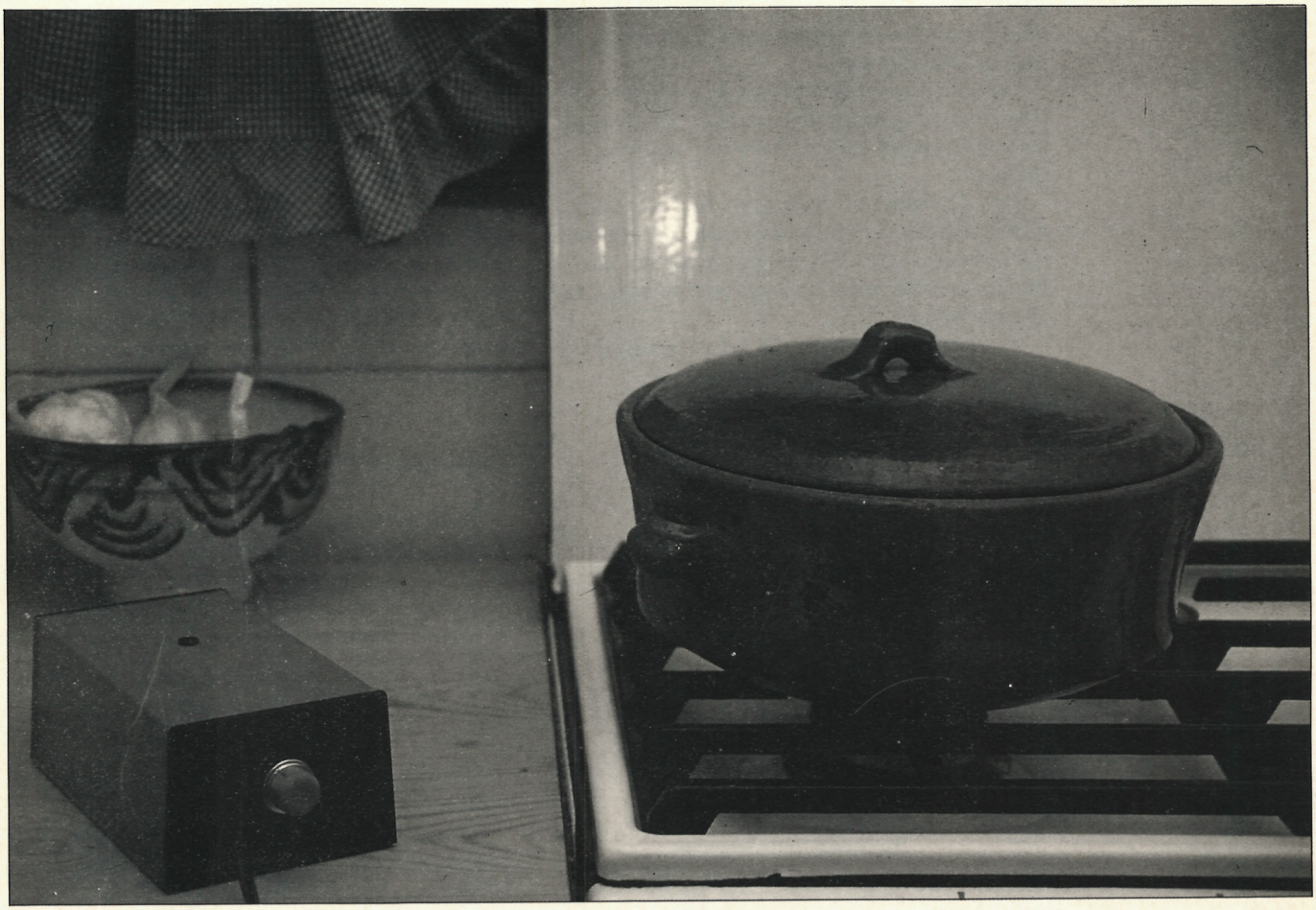
Como los sensores precedentes, también este TGS.109 dispone de una plaquita de bióxido de estaño, en cuyo interior se engloba un filamento realizado con una aleación de iridio/paladio, que se alimenta con una tensión alterna de 1 - 1,5 voltios.

Si, unos dos minutos después de encendido el filamento, midiéramos la resistencia óhmica existente entre los terminales del filamento y los de la plaquita, descubriríamos que, en

COMPONENTES LX920

R1 = 4.700 ohm 1/2 wat
R2 = 10.000 ohm trimmer
R3 = 470 ohm 1/2 wat
R4 = 1.000 ohm 1/4 wat
R5 = 1.000 ohm 1/4 wat
C1 = 47 mF elect 50 v0lt
C2 = 1.000 mF elect 25 volt
DS1 = diodo 1N.4007
DS2 = diodo 1N.4007
DL1 = diodo led
TR1 = darlington tipo ZTX.604
SONDA = tipo TGS.109
BUZZER = tipo para 12 volt.
F1 = fusible 0,5 A.
T1 = transf. primario 220 volt
secundarios (1,5V - 0,3A)
(100V - 20mA) (12V - 50mA)

ARMA DE GAS



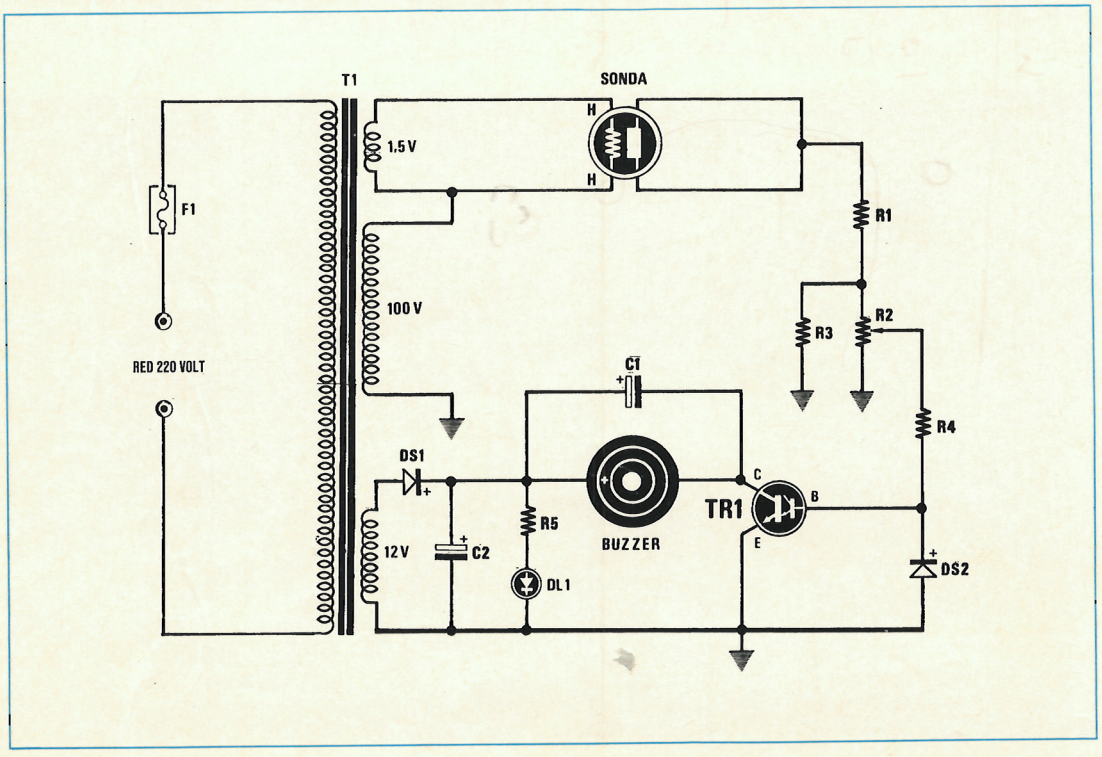


Fig.1 **Esquema eléctrico de la alarma para gas. Como se puede observar, hemos realizado un circuito muy simplificado.**

ausencia de gas, es bastante elevada (30.000 - 60.000 ohmios).

Cuando el sensor detecta el más mínimo rastro de gas, se puede comprobar que el valor de esta resistencia desciende bruscamente.

En función de la concentración de gas existente, puede descender –de los 30.000 - 60.000 ohmios anteriores–, incluso por debajo de los 1.000 ohmios.

Basta con que estos rastros de gas alcancen una concentración de apenas un 0,1%, es decir un valor insignificante, para que el sensor los detecte.

Hay que tener en cuenta que una mezcla de aire y gas sólo es explosiva cuando alcanza una concentración del 20%; en consecuencia, si se puede detectar un 0,1%, el márgen de seguridad es muy bueno.

La sonda TGS.109 puede detectar múltiples tipos de gas; entre ellos citaremos los hidrocarburos:

1) Etano
2) Propano
3) Butano
4) Metano

Los gases inorgánicos:

1) Hidrógeno
2) Amoníaco
3) Monóxido de carbono

Y los disolventes orgánicos:

1) Etanol (alcohol etílico)
2) Acetona
3) Esano
4) Benceno (o Benzol)

Para todos aquellos que, en el pasado, nos preguntaron para qué sirve esa rejilla de acero en forma de cúpula que recubre la sonda, diremos que esta rejilla, aunque permite que los gases que pueda haber en el ambiente lleguen al interior de la sonda, evita que puedan incendiarse en presencia del calor generado por el propio sensor.

Por consiguiente, si tenéis en casa una cocina o una estufa que funcione con bombonas de gas líquido, si habéis observado que la llama de vuestra cocina se apaga con frecuencia –bien sea debido al viento o porque el agua, al hervir, se sale de la olla– o si algún miembro de vuestra familia tiene el coche en marcha demasiado tiempo dentro del garaje para calentar el motor, quizás os convenga construir un sensor como el que os presentamos, para que podáis estar seguros tanto vosotros como los demás.

Por otra parte, si en vuestro taller utilizáis disolventes que, como ya es sabido, son muy tóxicos, este sensor os avisará a tiempo para que abráis las puertas y ventanas o pongáis en marcha los extractores.

Esquema eléctrico de la alarma

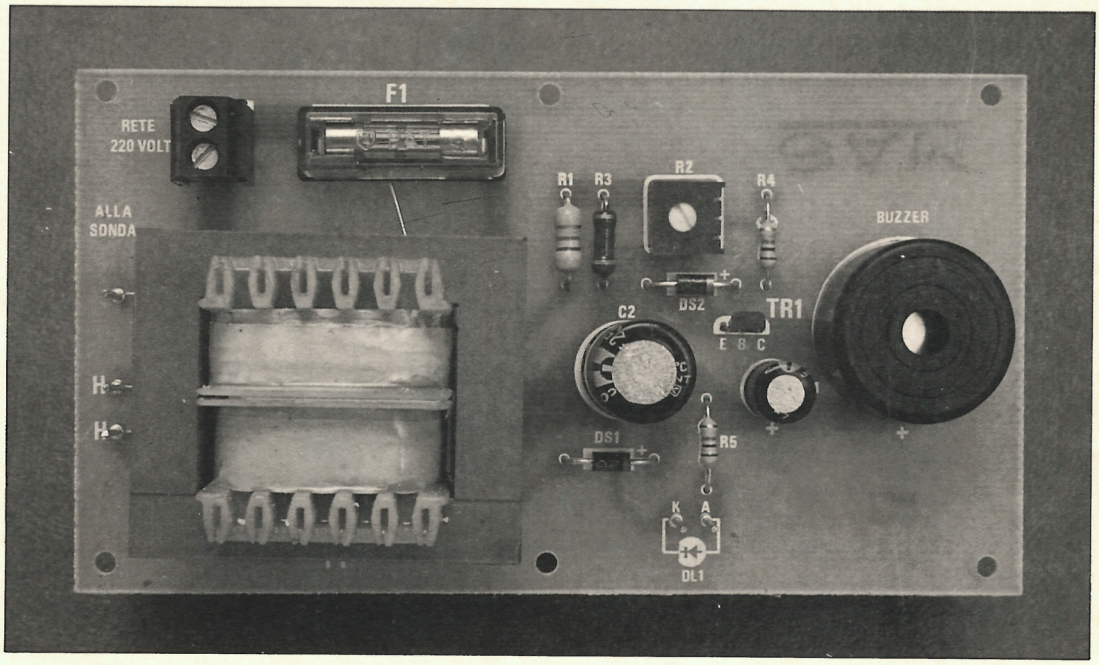
Si contemplamos el esquema eléctrico de la figura 1, observaremos de inmediato que el transformador de alimentación T1 dispone de tres secundarios capaces de proporcionar las siguientes tensiones:

1,5 voltios - 0,3 amperios
100 voltios - 0,02 amperios
12 voltios - 0,05 amperios

La tensión de 1,5 voltios sirve para alimentar el filamento del sensor.

La tensión de 12 voltios sirve para conseguir una tensión continua, necesaria para alimentar la chicharra y el diodo led chivato DL1.

La tensión de 100 voltios sirve para alimentar el divisor resistivo formado por la resistencia del sensor, a la que llamaremos RX, la resistencia



Como se observa en la fotografía, el montaje de este detector de gas es muy sencillo. Para evitar errores, hemos pedido que nos fabricaran un transformador de alimentación con 8 terminales, colocados de forma que casen con los orificios existentes en el circuito impreso.

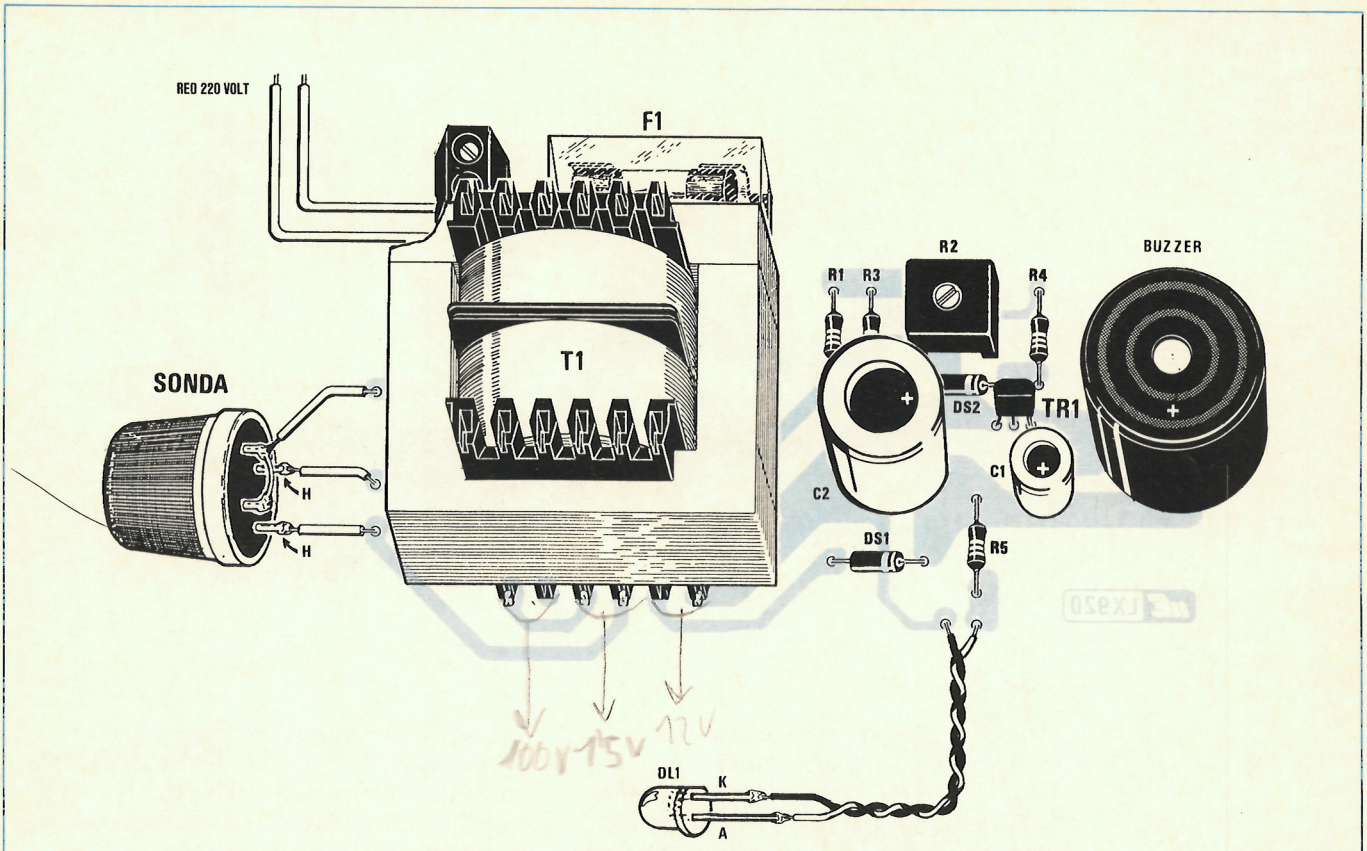


Fig. 2 **Esquema práctico de montaje de la alarma para gas. Los dos terminales identificados con la letra H en el cuerpo de la sonda (ver la figura 4) van soldados a los dos terminales situados a la izquierda en el circuito impreso. No olvidéis dirigir la parte redondeada de TR1 hacia la R4 y el terminal + del buzzer hacia abajo.**

R1 y la resistencia R3, con el trimmer R2 en paralelo.

Del cursor de este último podemos recoger una tensión, que será proporcional a la concentración de gas existente en la habitación en que se haya situado el sensor.

Como ya sabemos, en ausencia de un gas, la resistencia óhmica entre filamento y cátodo es, por término medio, de unos 40.000 ohmios; por consiguiente, en estas condiciones, tenemos en el cátodo una tensión, a la que llamaremos Vk, de aproximadamente 11,4 voltios respecto a masa.

En efecto, utilizando las fórmulas derivadas de la ley de Ohm, vemos que:

$$Vk = 100 : (RX + R1 + Rp) \times (R1 + Rp)$$

donde RX = resistencia ofrecida por el sensor (en este caso = 40.000 ohmios) y Rp = paralelo de R3 con R2, es decir:

$$(R3 \times R2) : (R3 + R2) = 449 \text{ ohmios}$$

Por lo que tendremos:

$$Vk = 100 : (40.000 + 4.700 + 449) \times (4.700 + 449) = 11.4 \text{ voltios}$$

En presencia de una determinada cantidad de gas, como ya hemos mencionado antes, la resistencia entre filamento y cátodo desciende a valores del órden de escasos millares de ohmios.

Suponiendo que sólo baje a 3.000 ohmios, en el cátodo encontraremos unos 63 voltios. De hecho, si rehacemos nuestros cálculos, vemos que:

$$Vk = 100 : (3.000 + 4.700 + 449) \times (4.700 + 449) = 63.2 \text{ voltios}$$

Como esta tensión nos sirve para polarizar la base del transistor darlington TR1, es fácil suponer que este valor de tensión resulta demasiado elevado.

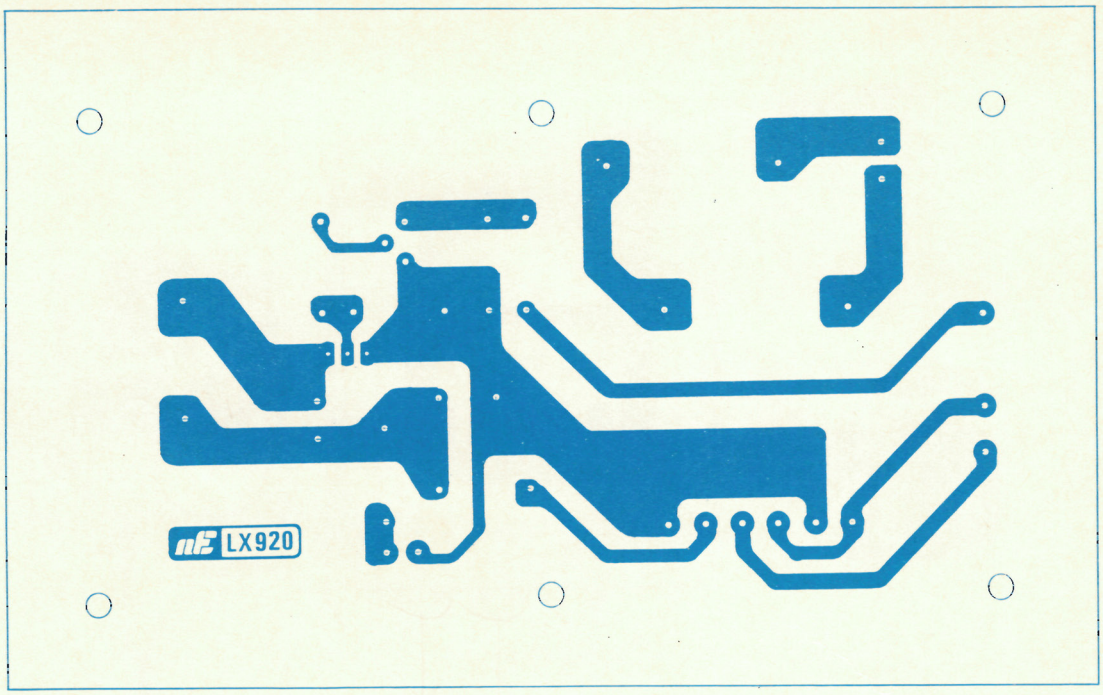
Por ello, el divisor resistivo formado por R1 y R3 nos permite recoger aproximadamente 1/11 de la tensión presente en el cátodo, es decir una tensión variable entre 0 y 6 voltios.

El trimmer R2, en paralelo con la resistencia R3, sirve para regular la sensibilidad.

El transistor TR1, al ser un NPN, necesita para su polarización de base una tensión positiva y, como la tensión recogida en el cursor del trimmer R2 es alterna, tendemos que eliminar la semionda negativa, para no deteriorar el transistor

El diodo DS2, aplicado entre la base del transistor y la masa, sirve para eliminar esta semionda negativa.

Fig. 3 **Dibujo, a tamaño natural, del circuito impreso LX.920, que podemos serviros ya perforado y con su correspondiente dibujo serigrafiado.**



Llegados a este punto, podemos centrar nuestra atención en el tercer arrollamiento del transformador T1, es decir el de los 12 voltios.

Como se observa en el esquema eléctrico, esta tensión se rectifica con el diodo DS1, luego se filtra con el condensador electrolítico C2 y, de esta forma, se consigue una tensión continua de aproximadamente 13-14 voltios que se utiliza para alimentar el circuito que comprende la chicharra, el transistor y el diodo led DL1.

Cuando a la base del transistor TR1 llega una tensión suficiente para polarizarlo (es decir, en presencia de una cierta cantidad de gas), éste entra en conducción, cortocircuitando a masa el terminal negativo de la chicharra que, de esta forma, empieza a sonar.

Si la concentración de gas disminuye, el transistor TR1 deja de conducir y, de esta forma, la chicharra deja de sonar.

Debemos puntualizar que la chicharra que se utiliza en este circuito tiene que ser obligatoriamente, un buzzer piezoeléctrico, es decir una chicharra capaz de generar un sonido cada vez que recibe alimentación de tensión contínua.

Si se montan chicharras piezoeléctricas corrientes, éstas nunca emitirán sonido alguno, ya que hay que excitarlas con una señal de BF y no con una única tensión continua.

Realización práctica del circuito

El montaje de este proyecto no ofrece dificultades, ya que además de disponer de un circuito impreso ya grabado y perforado, el transformador —fabricado expresamente para su montaje directo sobre el circuito impreso— evita que se cometan errores al identificar cual de los tres arrollamientos proporciona 1,5 voltios, cual 12 y cual 100 voltios.

En primer lugar se deben montar las resistencias y luego los dos diodos de silicio DS1 y DS2, comprobando que el lado del cuerpo marcado con una franja blanca queda situado tal como se indica en el esquema práctico de la figura 2.

A continuación, se montan el trimmer R2 y el transistor TR1, situando la parte plana del cuerpo como indica el dibujo del esquema práctico.

Hay que tener cuidado al montar el transistor, ya que es fácil confundir el lado plano con el otro, ligeramente redondeado, y montarlo del revés. A continuación, se pueden montar en el circuito impreso los dos condensadores electrolíticos y el buzzer piezoeléctrico, cuidando de introducir el terminal marcado con (+) en el orificio indicado con este mismo signo.

Si se invierten los terminales del buzzer, éste no puede sonar.

Como estos buzzer proceden de Japón y nunca sabemos si los que nos servirán en el futuro llevarán impreso el signo (+) en el terminal positivo, podemos anticiparos ya que, si éste falta, se puede identificar el terminal positivo por su longitud, que es superior a la del terminal negativo.

En caso de dudas, se puede averiguar la polaridad exacta aplicando una tensión continua de unos 12 voltios (por ejemplo, con una batería) a los terminales del buzzer. Si la polaridad es correcta, el buzzer emite su sonido característico.

Fuera del circuito impreso sólo hay que colocar el diodo led y el sensor.

El led se fija en la tapadera de la caja, para indicar si el circuito recibe alimentación o no; el sensor se situa en el lado inferior de dicha caja.

En efecto, la pequeña cúpula del sensor tiene que quedar fuera de la caja.

No es demasiado dificil practicar un orificio circular en el plástico para dar salida al cuerpo del sensor.

En la parte posterior del sensor —tal como se ve en la figura 4—, hay cuatro terminales, dos de ellos marcados con una H y otros dos sin indicación ninguna (cátodo).

A los dos terminales marcados con una H se les aplica la tensión de alimentación de 1,5 voltios procedente del transformador y, a los otros dos, un cable que luego se conecta con la resistencia R1.

Finalizadas las conexiones, el circuito ya está listo para funcionar.

Sólo falta regular su sensibilidad.

Ajuste de la sensibilidad

Se sitúa el cursor del trimmer R2 a mitad de su recorrido y luego se alimenta el circuito, enchufándolo a la red de 220 voltios.

El diodo led se enciende de inmediato y, unos segundos más tarde, también suena el buzzer.

Esto no significa que en la habitación haya una concentración elevada de gas, sino que el sensor no ha alcanzado todavía su temperatura normal de trabajo.

En efecto, transcurridos unos 40 ó 60 segundos, cuando el filamento se calienta, el sonido cesa.

Si ésto no ocurre, basta con girar el trimmer hacia masa, hasta que el sonido cese.

Aproximadamente dos minutos más tarde, se puede girar el cursor del trimmer R2 hacia la resistencia R1 con el fin de excitar nuevamente el buzzer; luego se gira ligeramente en sentido inverso hasta que cese el sonido.

De esta forma, el circuito queda ajustado en la sensibilidad máxima; por consiguiente, bastará con que en la habitación se produzca una concentración de gas igual al 0,1% para que, inmediatamente, suene el buzzer; para comprobarlo, se puede acercar el sensor unos segundos al quemador abierto de la cocina.

Tras unos pocos segundos, saltará la alarma, confirmando que ha detectado la fuga de gas.

Si se observa una sensibilidad excesiva, se puede reducir girando unos pocos grados hacia masa el cursor del trimmer R2.

Puntualizaremos que esta sonda detecta también la presencia del humo de un cigarrillo; por consiguiente, si en la habitación hay muchos fumadores, conviene ajustar el circuito de forma que resulte menos sensible.

Tenemos que advertir que, en caso de producirse un corte repentino de la energía eléctrica, al volver ésta se vuelve a oir el sonido del buzzer durante unos segundos, es decir, durante el tiempo necesario para que el sensor alcance de nuevo su temperatura de trabajo.



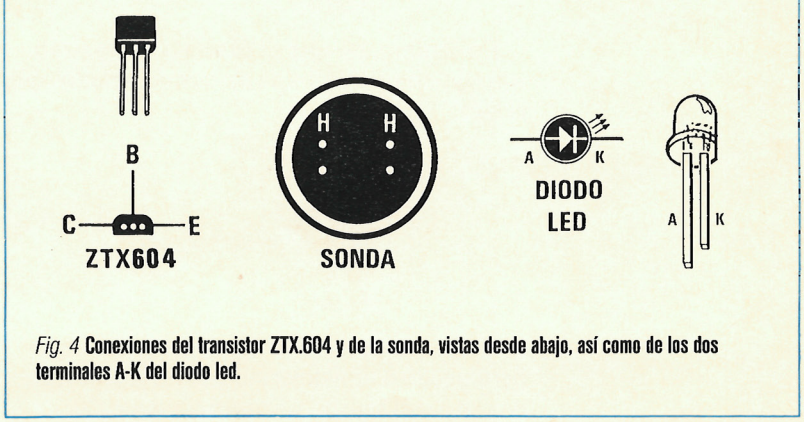
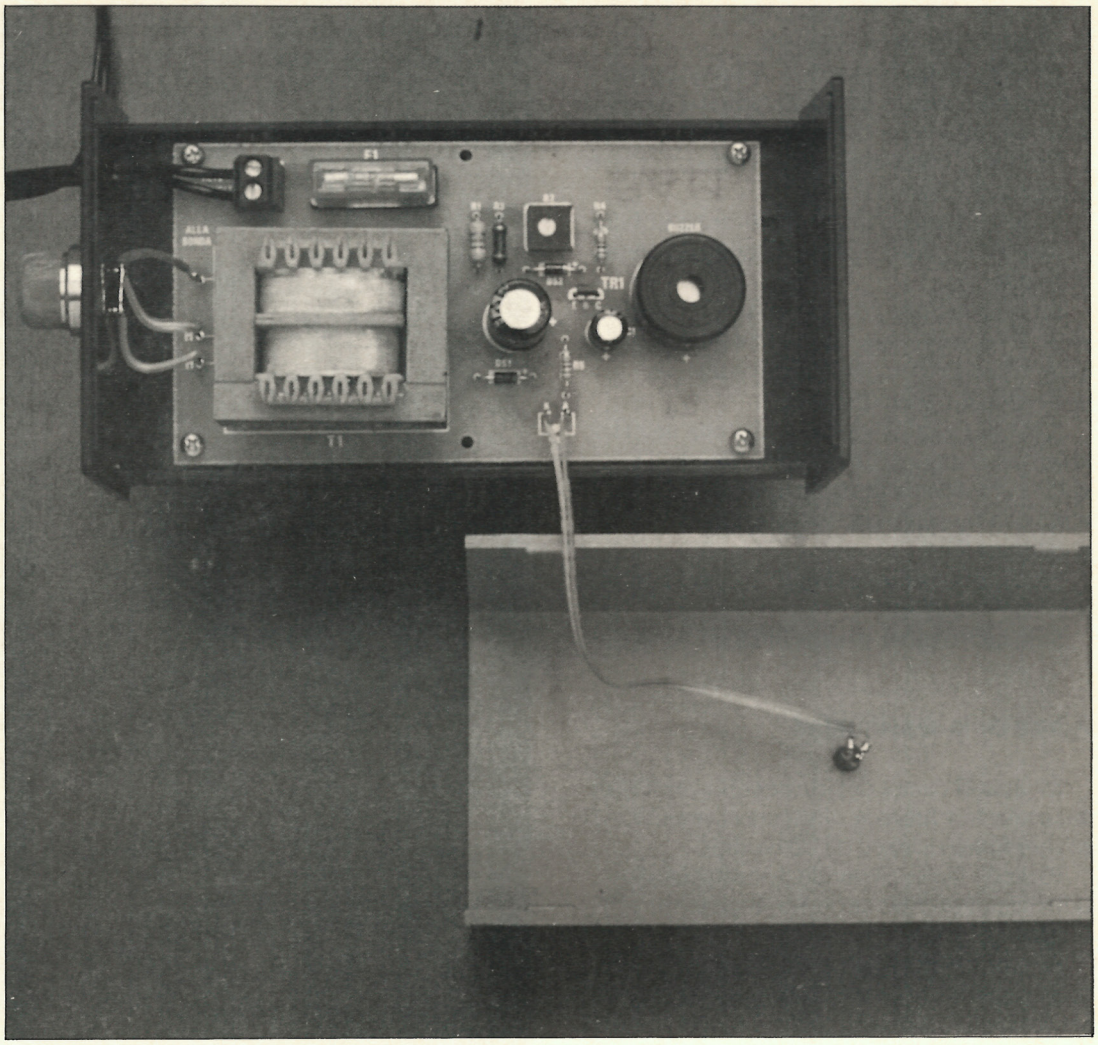


Fig. 4 **Conexiones del transistor ZTX.604 y de la sonda, vistas desde abajo, así como de los dos terminales A-K del diodo led.**

Como se observa en la fotografía, el circuito se instala en el interior de una caja de plástico, situado la sonda en el exterior. En la tapadera de la caja se coloca el diodo led, tratando de respetar la polaridad de sus dos terminales.



Como existen gases más pesados que el aire y otros más ligeros que éste, hay que situar el detector en función del tipo que se pretenda detectar: en el primer caso, en un lugar bajo, a unos 30 centímetros del suelo y, en el segundo caso, a unos 30 centímetros del techo.

A título indicativo, diremos que dentro de la categoría de gases más ligeros que el aire se encuentran los siguientes:

Metano
Hidrógeno
Amoníaco
Monóxido de carbono
Acetileno

En cambio, los que se citan a continuación son algunos ejemplos de gases más pesados que el aire:

Etano
Propano
Butano
Anhídrido carbónico
GPL
Esano

Si existieran dudas sobre la categoría a que pertenece un tipo determinado de gas, bastará con situar el sensor, provisionalmente, 30 centímetros por encima o 30 centímetros por debajo del punto de salida del mismo (llave - envase - bombona - etc.) y observar en cual de las dos posiciones suena antes.

Como es lógico, esperamos que este circuito no suene nunca; no obstante, si, por desgracia, oís el sonido del buzzer porque alguien se ha dejado una llave del gas abierta, o porque se ha roto el tubo de goma que une la bombona con la cocina, lo único que se puede hacer es abrir las puertas y ventanas, para reducir la concentración del gas.

Normalmente, el circuito da la alarma mucho antes de que el gas alcance concentraciones tales que resulte un peligro.

Si ésto ocurre de noche, es previsible que el sonido del buzzer no nos despierte de inmediato y, por consiguiente, transcurra un cierto tiempo desde que salta la alarma hasta que alguien se despierta.

En estos casos, no conviene encender la luz ya que la chispa ocasionada por el cierre de los contactos del interruptor, podría hacer explotar la mezcla de gas y aire.

Lo más aconsejable es abrir, a oscuras, todas las puertas y ventanas: cuando el buzzer deje de sonar, se puede encender la luz y averiguar de donde procede la fuga de gas.

EN ELECTRONICA TENEMOS, LA LLAVE MAESTRA.



14.000 COMPONENTES ACTIVOS EN ALMACEN

MAS DE 850 KITS DE MONTAJE ELECTRONICO

43.000 PRODUCTOS EN STOCK

16.000 PRODUCTOS EN AUTOSERVICIO

Precios especiales a Mayoristas

Suministramos a Provincias

Servicio de 24 horas
FAX: (91) 448 76 05
TELEX 47784 SAVL-E
Contestador automático
(91) 445 18 33

ELECTRONICA SANDOVAL s.a.

C/. SANDOVAL, 3-4-6
Teléf. 445 18 33 (8 líneas)
Télex: 44784 SAVL
Fax: (91) 448 76 05
28010 MADRID

RUEGO ENVIEN GRATUITAMENTE, CATALOGO GENERAL DE PRODUCTOS A:

Nombre .....

Empresa .....

Dirección .....

Teléfono ..... FAX .....

RADIOMANDO C

EN LA BANDA DE LOS 300 MHZ

CON CODIFICACIÓN PERSONALIZADA

Si necesitáis un mando a distancia por radio de 4 canales, con un alcance máximo de 50 metros, capaz de conectar y desconectar un antirrobo, de dirigir cualquier juguete, encender luces, etc., este proyecto os permitirá conseguirlo. Como este mando está codificado, sólo se excitará cada relé cuando capte la señal emitida por vuestro transmisor.

Un radiomando sencillo, capaz de excitar cuatro relés que, a su vez, pueden proporcionar tensión a pequeños motores o servorrelés: podría resultar muy útil para resolver pequeños problemas, como por ejemplo accionar a distancia un juguete, abrir la puerta de la casa o del garaje, encender luces, activar o desactivar un antirrobo, o cualquier otra cosa que precise un mando seguro y de elevada fiabilidad.

Sea como fuere, no nos compete el decidir dónde o cómo lo podéis utilizar; lo que como siempre nos proponemos es ofreceros un proyecto práctico y explicaros, de forma clara y comprensible, su forma de funcionamiento.

Antes de explicaros el esquema eléctrico, nos detendremos un momento en los dos integrados —codificador y decodificador—, que constituyen en realidad el cerebro de este aparato, ya que sin ellos no se lograría la fiabilidad necesaria en un radiomando ni la seguridad de que ningún otro transmisor, sintonizado en la misma frecuencia, pueda interferir con el nuestro.

El circuito integrado M.145026

Este integrado, que sólo se utiliza en el transmisor, sirve para generar un código de identificación y para seleccionar cual de los cuatro canales queremos accionar.

En la figura 1 podemos ver que, en el interior de este integrado, existen tres bloques:

Etapa osciladora
Etapa codificadora
Etapa detectora de nivel

La etapa osciladora sirve para generar el clock necesario para el funcionamiento de las etapas siguientes.

La etapa codificadora nos ofrece cinco patillas que, convenientemente conectadas, nos permiten conseguir una clave de identificación personalizada.

Para conseguir esta clave, podemos conectar

CON 4 CANALES



a masa o al positivo, o incluso dejar desconectadas, las patillas 1, 2, 3, 4 y 5 del circuito integrado (ver figuras 4, 5 y 6).

Es decir que —de acuerdo con nuestras preferencias— podemos conectar al positivo las patillas 1 y 2, dejar desconectada la patilla 3, conectar a masa la patilla 4 y conectar al positivo la patilla 5; o bien elegir cualquier otra combinación.

Cada patilla controla dos impulsos y, por consiguiente, en función de como conectamos uno de estos terminales, conseguimos:

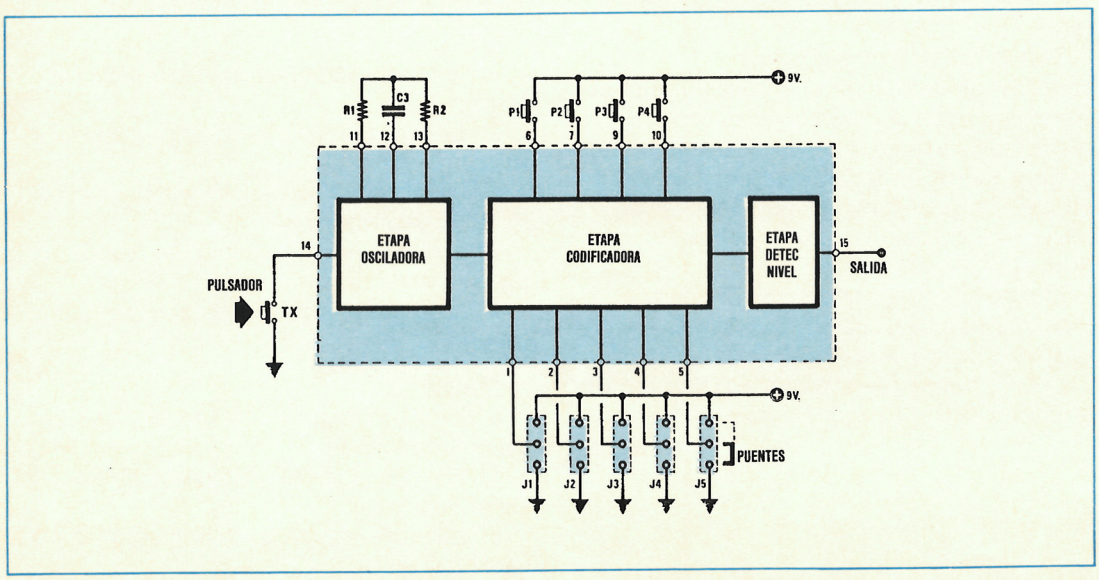


Fig. 1. **El integrado codificador M.145026 contiene una etapa osciladora que genera una señal de onda cuadrada conectando a masa la patilla 14, más una etapa codificadora, necesaria para conseguir la combinación de la clave (patillas 1, 2, 3, 4 y 5) y para seleccionar el canal de mando (patillas 6, 7, 9 y 10). La última etapa nivela la amplitud de las señales.**

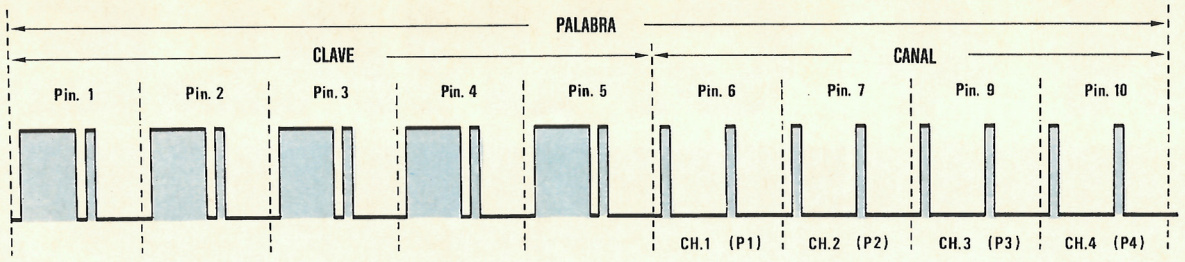


Fig. 2. **De la salida del codificador surgen, para cada «palabra», 9 bits formados por dos impulsos. Los 5 primeros bits sirven para la combinación de la clave y los otros 4 bits para el mando de los canales. Dejando desconectadas las patillas 1, 2, 3, 4 y 5 de la clave y conectando a masa las patillas 6, 7, 9 y 10 de los canales, surgirá una «palabra» formada por 5 bits con un impulso ancho y uno estrecho y 4 bits con dos impulsos estrechos. Conectando al positivo o a masa una de estas patillas, los impulsos se modifican tal como se observa en las figuras 4, 5 y 6.**

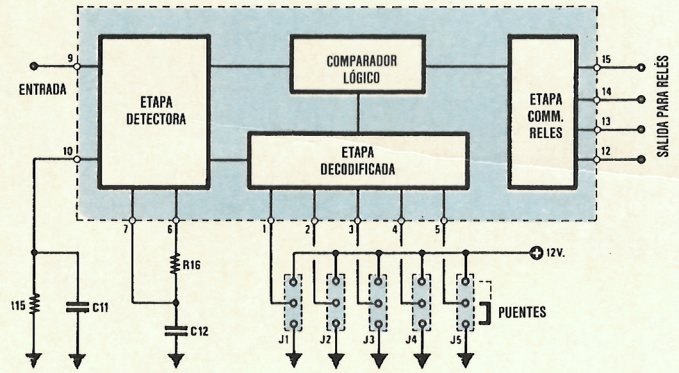


Fig. 3 **El integrado decodificador M.145.027 contiene una etapa detectora que sólo deja pasar la frecuencia emitida por el codificador, más una etapa decodificadora (ver patillas 1, 2, 3, 4 y 5), necesaria para seleccionar la combinación de la clave. Si la combinación es correcta, el comparador deja pasar la señal a la etapa de mando de los relés.**

—Patilla abierta: un impulso ancho y uno estrecho (ver la figura 4)

—Patilla al positivo: dos impulsos anchos (ver la figura 5)

—Patilla a masa: dos impulsos estrechos (ver la figura 6)

Las otras cuatro patillas (ver patillas 6, 7, 9 y 10) sirven para seleccionar el canal que se pretende accionar.

Para ello, la patilla correspondiente al canal seleccionado se conecta al positivo, mientras que los restantes permanecen conectados a masa.

Para evitar el tener que pulsar simultáneamente el botón de transmisión y el correspondiente al canal elegido, hemos recurrido a un truco muy sencillo: cada vez que se pulsa una de las teclas correspondientes a los canales, automáticamente, por medio de un transistor, se conecta a masa la patilla 14, habilitando la transmisión.

En la salida del integrado (patilla 15) se consigue una señal codificada, formada por una secuencia de «palabras».

De esta forma, si el receptor no consigue leer la primera palabra, puede intentarlo con la segunda, con la tercera y así sucesivamente.

Cada palabra contiene una secuencia de 9 bits: los cinco primeros corresponden a la clave y los cuatro restantes a los canales.

Como hemos visto anteriormente (ver las figuras 4, 5 y 6), cada bit está formado por dos impulsos.

Pongamos un ejemplo: si conectamos al positivo la patilla 1, a masa las patillas 2, 4 y 5 y dejamos desconectada la patilla 3, al pulsar la tecla del primer canal (patilla 6), tendremos en salida la serie siguiente (ver la figura 7):

Clave

1.^{er} bit = dos impulsos anchos (patilla 1 al positivo)

2.^{o} bit = dos impulsos estrechos (patilla 2 a masa)

3.^{er} bit = un impulso ancho y uno estrecho (patilla 3 desconectada)

4.^{o} bit = dos impulsos estrechos (patilla 3 a masa)

5.^{o} bit = dos impulsos estrechos (patilla 5 a masa)

Canal

6.^{o} bit = dos impulsos anchos (patilla 6 del canal 1 al positivo)

7.^{o} bit = dos impulsos estrechos (patilla 7 del canal 2 a masa)

8.^{o} bit = dos impulsos estrechos (patilla 9 del canal 2 a masa)

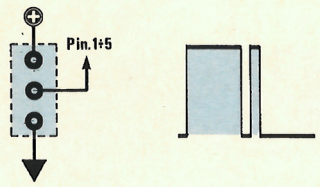


Fig. 4 **Si no se conecta a masa ni al positivo una de las cinco patillas de la combinación de clave del codificador, el bit que sale en la palabra de transmisión está formado por un impulso ancho y uno estrecho. En recepción, si la misma patilla del decodificador no se deja desconectada, no se identifica la transmisión.**

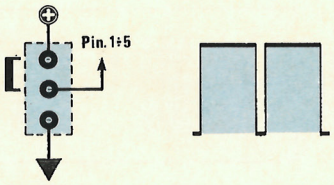


Fig. 5 **Si, con ayuda del puente, se conecta a masa una de las cinco patillas de la combinación de clave, el bit que sale en la palabra de transmisión está formado por dos impulsos estrechos. En recepción, si no se conecta a masa la misma patilla del decodificador, el integrado no la reconoce y, por consiguiente, la ignora.**

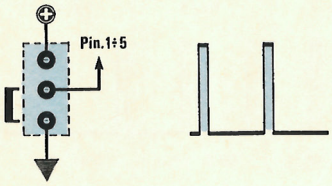
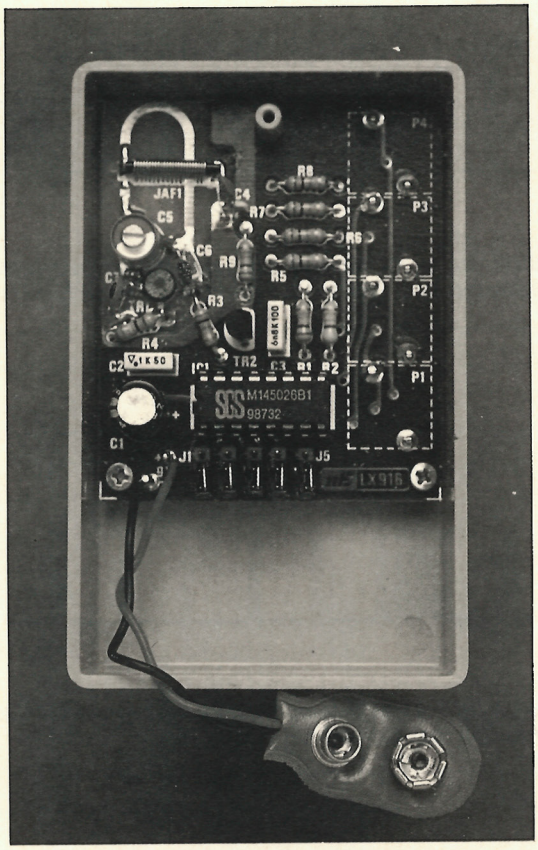


Fig. 6 **Si con el puente, se conecta al positivo una de las cinco patillas de la combinación de clave, el bit que sale en la palabra de transmisión está formado por dos impulsos anchos. En recepción, para que el decodificador reconozca en el bit de la palabra estos dos impulsos anchos, hay que conectar al positivo la misma patilla.**



El transmisor se introduce en una minúscula caja de plástico, dando salida a las cuatro teclas en el fondo de la caja.

9.º bit = dos impulsos estrechos (patilla 10 del canal 2 a masa)

Esta secuencia se repite durante todo el tiempo que se mantiene pulsada la tecla de transmisión.

Si pulsamos el 4.º canal, los dos impulsos anchos se producen en el 9.º bit (ver la figura 9)

A título informativo, diremos que, si se mantiene pulsada la tecla durante 1 segundo, se transmiten hasta 16 palabras (ver la figura 10).

El circuito integrado M.145027

Este integrado, montado en el receptor, sirve para comprobar si los impulsos recibidos corresponden a la clave seleccionada y, una vez reconocidos, permitir el paso del código de mando de uno de los cuatro canales.

En la figura 3 podemos observar que, en el interior de este integrado, existen cuatro bloques:

Etapa detectora
Etapa decodificadora
Etapa comparadora
Etapa salida mando relés

La etapa detectora sirve para separar los impulsos correspondientes a la clave seleccionada de aquellos correspondientes a los canales.

Los cinco primeros impulsos se comparan, uno por uno, con el código seleccionado en las patillas de codificación.

En efecto, también en este integrado M.145027, tenemos la posibilidad de conectar las patillas 1, 2, 3, 4 y 5 al positivo de alimentación con ayuda de puentes, o bien de conectarlas a masa o dejarlas libres.

La etapa comparadora se encarga de comparar el código transmitido con el existente en el receptor.

Al primer impulso que no corresponda con el código seleccionado, el integrado ignorará todas las informaciones sucesivas.

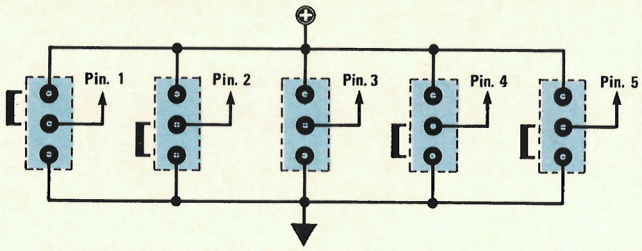


Fig. 7 **Si en el transmisor se conecta al positivo la patilla 1, a masa las patillas 2, 4 y 5 y se deja desconectada la patilla 3, se obtiene una clave como la indicada en la figura 8.**

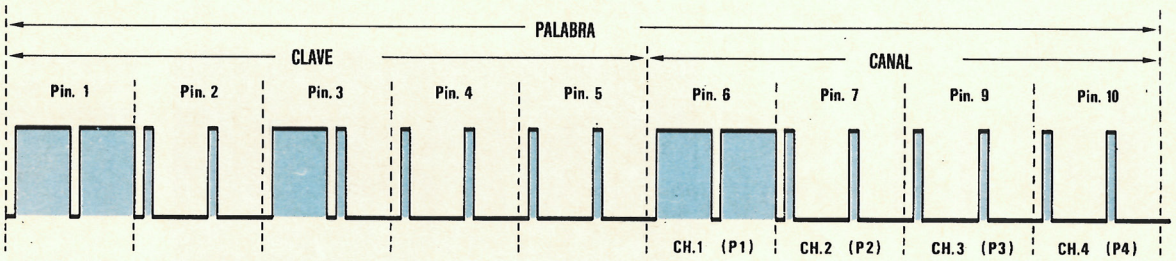


Fig. 8 **Conectando las mismas patillas del decodificador del receptor, como hemos preparado en el transmisor (ver la figura 7), éste, al reconocer los bits de la «clave», permite que los impulsos de «canal» alcancen la etapa de conmutación de relés. En el ejemplo de nuestra ilustración, se ha pulsado la tecla P1.**

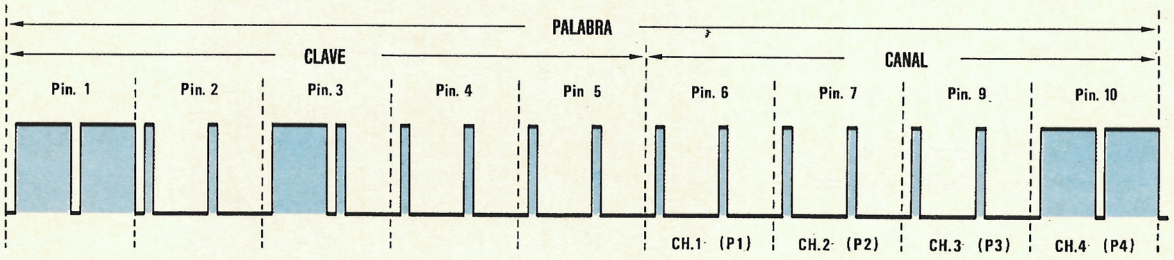


Fig. 9 **Si, en lugar de pulsar P1 (ver la figura 8), se pulsa P4, se ensanchan los dos impulsos del canal 4 y, de esta forma, en la patilla 12 del integrado M.145027 que, en reposo, tiene una condición lógica 1, se presenta una condición lógica 0, es decir tensión cero.**

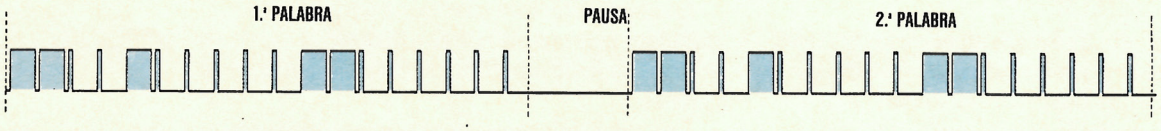


Fig. 10 **Manteniendo pulsada la tecla del canal durante un sólo segundo, la palabra —es decir, los impulsos de la clave más los del canal— se repite hasta 16 veces; manteniéndola pulsada dos segundos, se repite 32 veces. De esta forma, el radiomando no se puede equivocar nunca.**

Si los diez impulsos de la palabra clave corresponden al código marcado, los impulsos siguientes que contienen las informaciones correspondientes al canal se transfieren a la fase de salida, que se encarga de activar el correspondiente relé.

Para lograr un funcionamiento correcto es importante comprobar que los dos códigos —el del transmisor y el del receptor— son totalmente idénticos.

En caso contrario, no se conseguirá activar ninguna de las cuatro salidas.

En el ejemplo que hemos puesto anteriormente, hemos supuesto que, en el

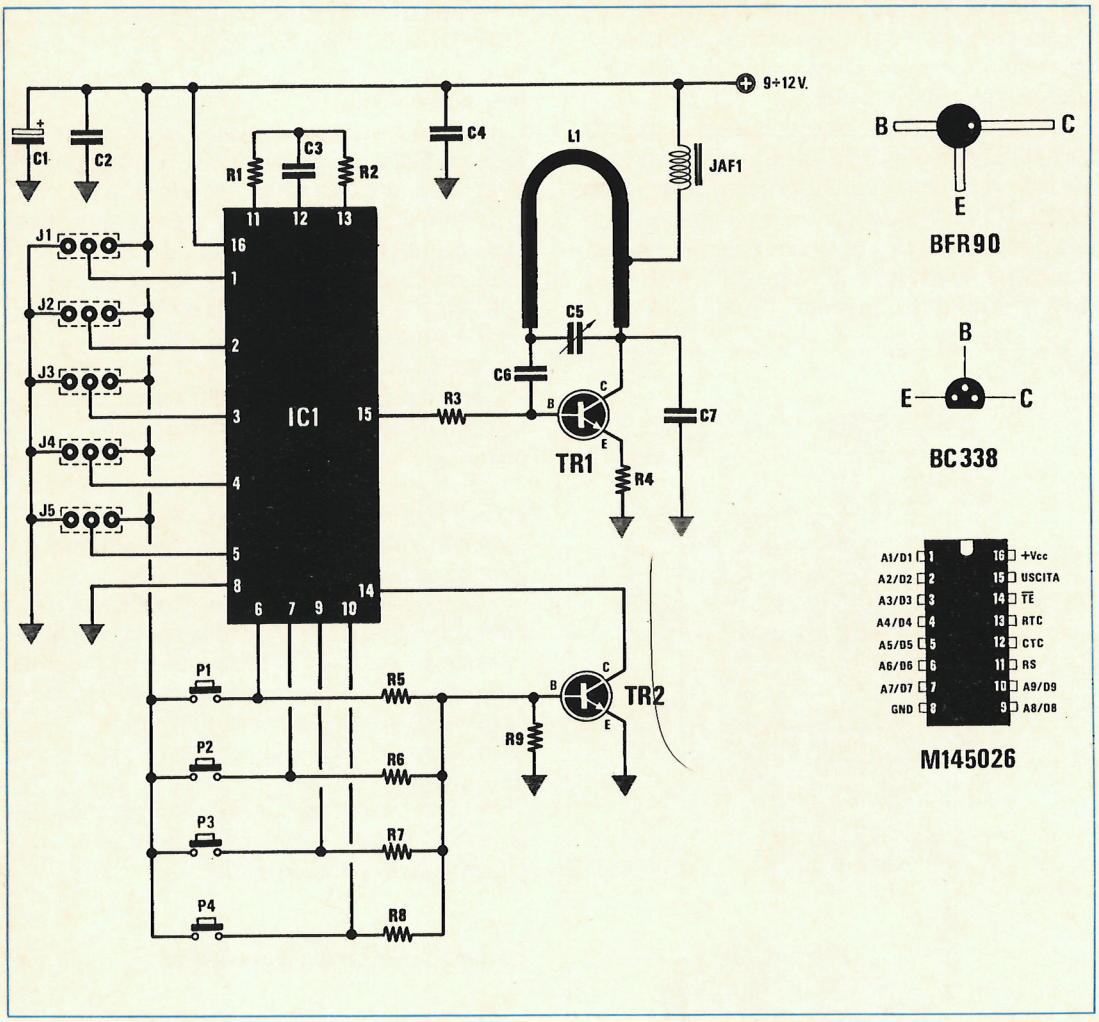


Fig. 11 Esquema eléctrico del transmisor y conexiones del transistor y del M.145026.

transmisor, se conectaban la patilla 1 al positivo, las patillas 2, 4 y 5 a masa y la 3 se dejaba libre; por consiguiente, en el receptor, hay que respetar el mismo órden.

Esquema eléctrico del transmisor

El esquema eléctrico del transmisor se puede ver en la figura 11.

Como se puede observar, las patillas 1, 2, 3, 4 y 5 del codificador M145027, que nosotros hemos indicado como IC1, van conectadas al terminal central de los conectores marcados J1, J2, J3, J4 y J5, que, como ya sabemos, nos sirven para conseguir la clave codificada de transmisión.

Para ello, disponemos de puentes de cortocircuito, que podemos insertar hacia la izquierda para conectar esa patilla a masa, o hacia la derecha para conectarla al positivo.

Si no insertamos el puente –ni en la derecha ni en la izquierda– la patilla permanece abierta y, de esta forma, sus dos impulsos son uno ancho y uno estrecho (ver la figura 4).

Repetiremos una vez más que, en el receptor, hay que repetir la misma combinación.

Bastará con que una sola de estas patillas esté conectada de forma distinta para que el receptor

COMPONENTES LX916

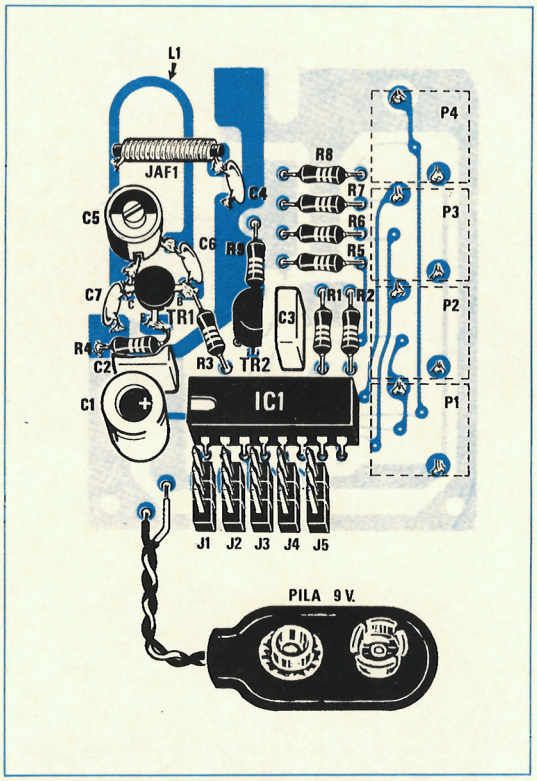
R1 = 100.000 ohm 1/4 wat
R2 = 47.000 ohm 1/4 wat
R3 = 10.000 ohm 1/4 wat
R4 = 39 ohm 1/4 wat
R5 = 56.000 ohm 1/4 wat
R6 = 56.000 ohm 1/4 wat
R7 = 56.000 ohm 1/4 wat
R8 = 56.000 ohm 1/4 wat
R9 = 56.000 ohm 1/4 wat
C1 = 47 mF elect 50 volt
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 6.800 pF poliéster
C4 = 1.000 pF disco
C5 = 6-30 pF compensador
C6 = 5,6 pF disco
C7 = 10 pF disco
JAF1 = impedancia JAF3.45
L1 = bobina strip-line
TR1 = NPN tipo BFR.90
TR2 = NPN tipo BC.338
IC1 = M.145026
J1-J5 = puentes
P1-P4 = pulsadores

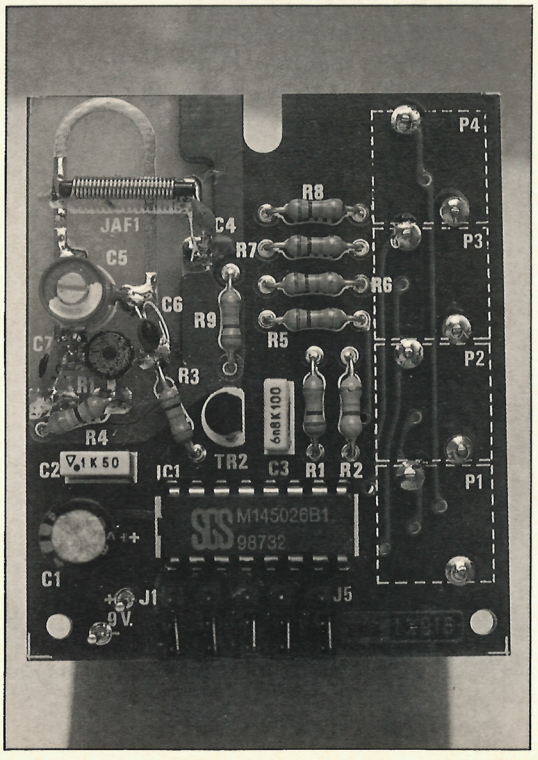
no funcione; por consiguiente, si se olvida alguna soldadura o si una de estas patillas se cortocircuita por un exceso de estaño, nuestro código queda inutilizado.

En la parte inferior de este integrado, vemos las patillas 6, 7, 9 y 10 del mando de canales.

Cada vez que se pulsa una de las cuatro teclas P1, P2, P3 o P4, éstas aplican la tensión positiva de alimentación no sólo a una de estas patillas, sino también a la base del transistor TR2, por medio de las resistencias R5, R6, R7 y R8.

Fig. 12 **Esquema práctico de montaje del transmisor. Obsérvense los puentes de la clave.**





Fotografía del transmisor con todos los componentes insertados. Los terminales del transistor TR1, del compensador C5 y de la impedancia JAF1, van soldados directamente a las pistas de cobre del circuito impreso.

El transistor TR2, al entrar en conducción, cortocircuita a masa la patilla 14 del oscilador interno que, de esta forma, puede generar su tren de impulsos.

En la práctica, el transistor TR2 constituye la tecla de Start que, de no ser así, tendríamos que haber aplicado entre la patilla 14 y la masa.

El tren de impulsos, codificado en función de la posición seleccionada con J1, J2, J3, J4 y J5, lo volvemos a encontrar en la patilla de salida 15, aplicado, tal como se observa en la figura 11, a la base del transistor TR1 por medio de la resistencia R3.

Este transistor, tipo BFR.90, realiza en nuestro radiomando la función de etapa emisora en UFH.

En efecto, la bobina L1 (que encontraréis grabada en el circuito) conectada al compensador C5, nos permite conseguir un circuito sintonizado a unos 300 MHz.

Como ya hemos apuntado, al utilizar como antena radiante en el transmisor sólo la bobina L1, su alcance oscila alrededor de los 50 metros.

Como el consumo del transmisor en reposo es casi igual a cero, sería inútil incluir un interruptor para conectar y desconectar la pila de alimentación.

Sólo en transmisión, es decir al pulsar una de las cuatro teclas, el consumo alcanza un máximo de 9-10 miliamperios.

Esquema eléctrico del receptor

En combinación con el transmisor, se requiere, como es lógico, un receptor capaz de sintonizar a la frecuencia de 305 MHz; en la figura 14 podéis ver su esquema.

El receptor/decodificador, como se puede observar en la figura 14, es un poco más complicado que el transmisor; de hecho, para su realización se necesitan un transistor, dos operacionales incluidos en un único integrado tipo LM358, un integrado decodificador (M145027) y, por último, un integrado corriente CD.4093, que contiene cuatro puertas Nand.

El transitor TR1, un BFR.90, se utiliza como receptor de super-reacción.

La bobina receptora, como en el transmisor, ya está grabada en el circuito impreso.

El compensador C1, conectado en paralelo a la bobina L1, sirve para «sintonizar» el receptor a la misma frecuencia del transmisor.

Cuando la antena «capta» la señal transmitida, TR1 la detecta y por consiguiente, en el punto de unión entre JAF1 y R2 encontramos el tren de impulsos enviados por el transmisor.

Esta señal se aplica entonces a la entrada de una etapa amplificadora de alta ganancia, realizada con el operacional IC1/A.

La señal –considerablemente amplificada– que encontramos en su salida (patilla 7), llega al segundo operacional IC1/B que se encarga de «conformarla».

De su salida (patilla 1) la señal se transfiere a la patilla 9 de IC2 para su decodificación.

Como ya sabemos, este integrado, reconoce la clave y habilita la salida correspondiente al canal seleccionado en el transmisor.

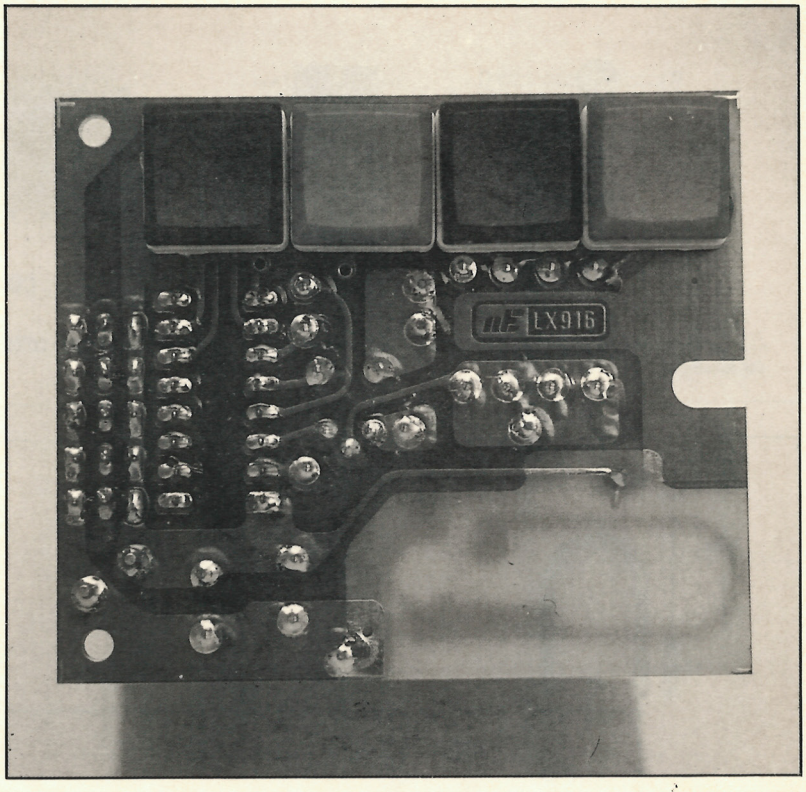
En la práctica, en condiciones de reposo (ausencia de señal transmitida), en las cuatro salidas (ver IC3/A, IC3/B, IC3/C e IC3/D) tenemos un nivel lógico 1 (tensión positiva).

Al pulsar P1 en el transmisor, la salida 1 (patilla 3 del Nand IC3/A) del receptor pasa a un nivel lógico 0 y permanece en él mientras se mantenga pulsada la tecla P1.

Al pulsar P2, es la salida 2 (patilla 11 del Nand IC3/B) la que pasa a nivel lógico 0; lo mismo es aplicable a las salidas 3 y 4, si se pulsa P3 o P4.

Quizás algunos se pregunten para que hemos conectado unos Nand a las salidas de IC2 (patillas 15, 14, 13 y 12).

Llegados a este punto, conviene puntualizar que sólo durante la transmisión y sólo si el código es exacto, encontraremos también un nivel lógico 1 en la patilla 11 de IC2, es decir una tensión positiva que, al pasar a través del diodo DS1, sitúa en nivel lógico 1 una patilla de



Como se observa en esta fotografía, en el lado contrario del mismo circuito impreso, se montan las cuatro teclas para el mando de los canales.

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.

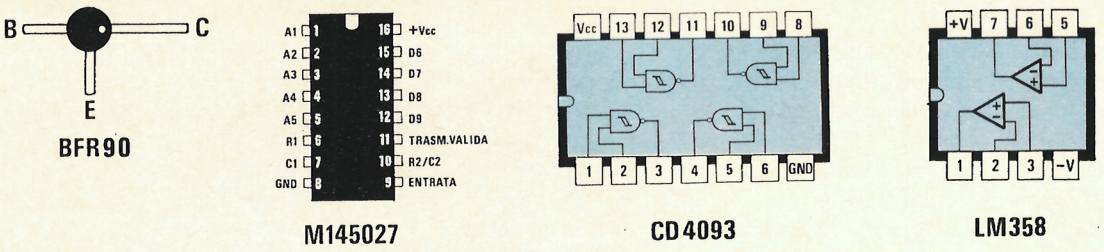


Fig. 13 **Conexiones del transistor BFR.90 y de los integrados utilizados en el receptor, vistas desde arriba. El colector del BFR.90 se reconoce porque es más largo que los otros dos terminales.**

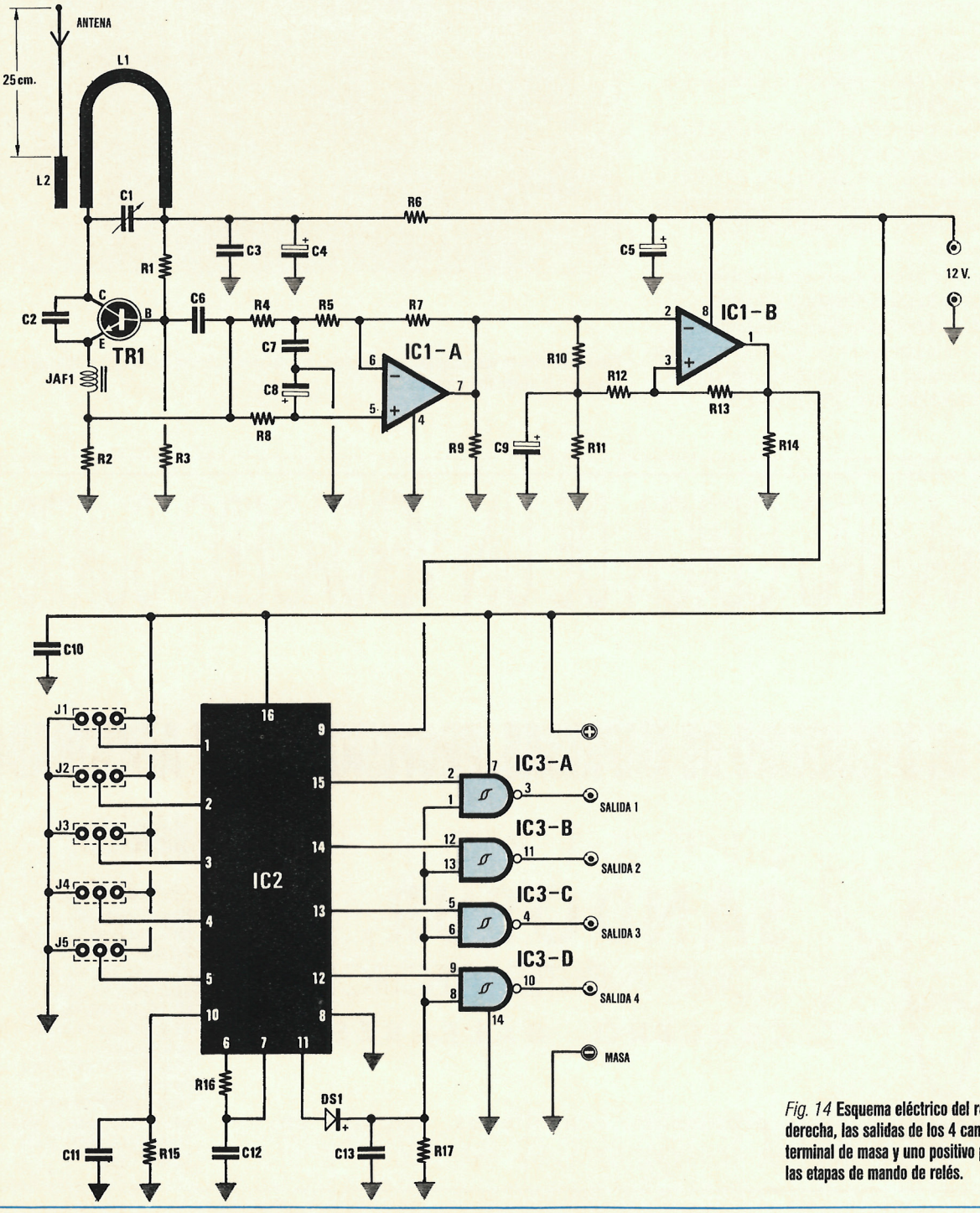
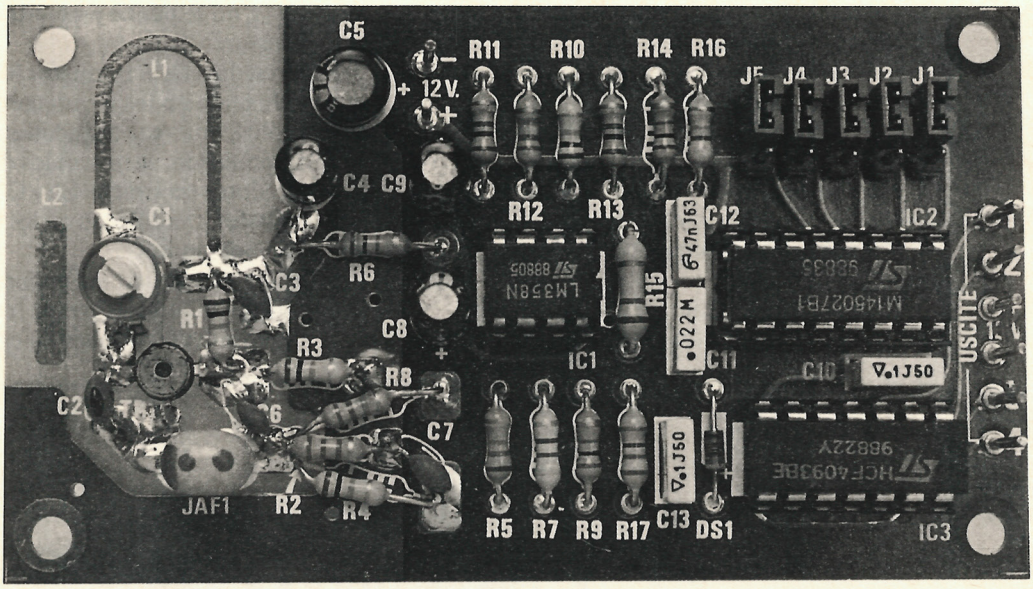


Fig. 14 **Esquema eléctrico del receptor. A la derecha, las salidas de los 4 canales más un terminal de masa y uno positivo para alimentar las etapas de mando de relés.**



En esta fotografía del receptor, el lector puede observar mejor como se sitúan los distintos componentes de la etapa de alta frecuencia. Esta fase se debe montar con cuidado, tratando de no utilizar con exceso la pasta desoxidante ya que ésta, al introducir pérdidas en la señal de AF, reduce la sensibilidad y, por consiguiente, el alcance máximo.

COMPONENTES LX917

R1 = 10.000 ohm 1/4 wat
R2 = 2.200 ohm 1/4 wat
R3 = 10.000 ohm 1/4 wat
R4 = 10.000 ohm 1/4 wat
R5 = 12.000 ohm 1/4 wat
R6 = 1.000 ohm 1/4 wat
R7 = 4,7 megaohm 1/4 wat
R8 = 22.000 ohm 1/4 wat
R9 = 1.000 ohm 1/4 wat
R10 = 10.000 ohm 1/4 wat
R11 = 1 megaohm 1/4 wat
R12 = 22.000 ohm 1/4 wat
R13 = 1 megaohm 1/4 wat
R14 = 1.000 ohm 1/4 wat
R15 = 180.000 ohm 1/4 wat
R16 = 47.000 ohm 1/4 wat
R17 = 2,2 megaohm 1/4 wat
C1 = 6-30 pF compensador
C2 = 1,8 pF disco
C3 = 1.000 pF disco
C4 = 10 mF elect 50 volt
C5 = 47 mF elect 50 volt
C6 = 470 pF disco
C7 = 1.000 pF disco
C8 = 10 mF elect 50 volt
C9 = 10 mF elect 50 volt
C10 = 100.000 pF poliéster
C11 = 22.000 pF poliéster
C12 = 47.000 pF poliéster
C13 = 100.000 pF poliéster
JAF1 = 2,2 microhenrios
L1 = bobina strip-line
L2 = bobina strip-line
DS1 = diodo 1N.4150
TR1 = NPN tipo BFR.90
IC1 = LM.358
IC2 = M.145027
IC3 = CD.4093
J1-J5 = puentes

entrada de los 4 Nand conectados a las salidas de IC2.

Las otras entradas de los Nand van conectadas, respectivamente, a las patillas 15, 14, 13 y 12 de IC2.

De esta forma, al pulsar P1 en el transmisor, además de producir un nivel lógico 1 en la patilla 15 de IC2, se produce también en la patilla 11.

En las entradas de la puerta Nand IC3/A se presentan, entonces, dos niveles lógicos 1 y, por tanto, se produce un nivel lógico 0 en su salida.

Al final de la transmisión (es decir, al soltar P1), en la patilla 15 permanece este nivel lógico 1, hasta que se pulsa otra tecla.

Por consiguiente, si no hubiéramos incluido en la salida estos cuatro Nand, el relé conectado a cualquiera de las cuatro salidas, hubiera permanecido siempre excitado.

Aclararemos que se pueden excitar simultáneamente varios relés, pulsando al mismo tiempo dos, tres o incluso las cuatro teclas del transmisor.

Realización práctica del emisor

El circuito impreso que se utiliza para el montaje del transmisor es un doble cara con orificios metalizados, marcado como LX.916.

Una vez en poder del circuito, aconsejamos montar en primer lugar el zócalo para el integrado y los cinco pequeños conectores macho (ver J1, J2, J3, J4 y J5) que sirven para codificar la señal de transmisión.

Una vez realizada esta operación, se monta la etapa de AF que es la parte más comprometida de todo el proyecto.

Esta etapa trabaja en la gama de UHF, por lo tanto, si su montaje no es perfecto, puede comprometer el funcionamiento de todo el circuito.

Aconsejamos montar todos los componentes exactamente en la posición indicada, tratando de mantener los terminales lo más cortos posible.

Llegados a este punto, se puede tomar el compensador C5 y —después de acortar sus tres terminales— apoyarlo sobre las pistas del circuito impreso y soldarlo.

No hay que olvidar que, de estos tres terminales, los dos que van conectados entre sí en la parte inferior del compensador, deben dirigirse hacia el exterior del circuito, mientras que el que está solo se dirige hacia el interior.

Si se conectan estos terminales de forma incorrecta, se cortocircuita la bobina L1 y, de esta forma, no se puede pretender que funcione el transmisor.

Luego se instala el transistor BFR.90, acortando también los terminales y soldándolos, una vez apoyados en las pistas.

A continuación, se toman los dos condensadores cerámicos C6 y C7, se acortan los terminales y se colocan en las posiciones indicadas, soldándolos.

El esquema práctico —o, mejor aún, la fotografía del montaje—, puede resultar muy útil para comprender el montaje de este transmisor.

También deben dejarse muy cortos los terminales de las dos resistencias R3 y R4.

Para terminar esta etapa de AF, se monta en el punto indicado la impedancia JAF1 y el condensador C4, siempre dejando muy cortos los terminales.

Ahora se pueden montar ya todas las resistencias, los dos condensadores de poliéster

Fig. 15 **Esquema práctico de montaje del receptor. Como se observa en este dibujo, casi todos los componentes pertenecientes a la etapa de AF, van soldados directamente a las pistas de cobre del circuito impreso. Ver, por ejemplo, los terminales del transistor BFR.90, del compensador C1, de los condensadores cerámicos C2, C3 y C6 y de las resistencias R1-R2. Como antena, se utiliza un alambre de cobre de 25 cm. de longitud.**

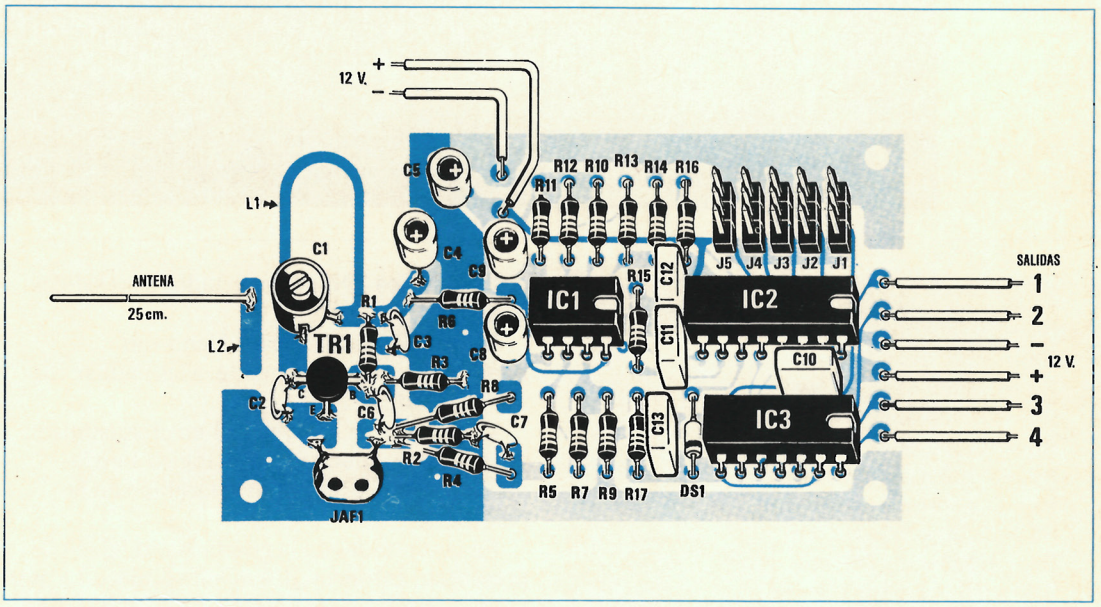
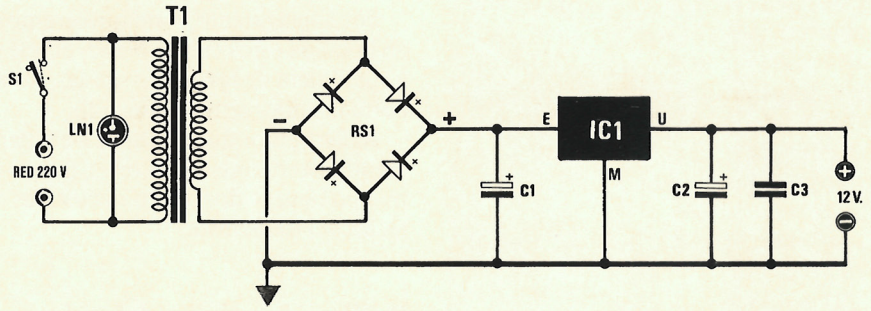


Fig. 16 **Para alimentar el receptor se necesita una tensión de 12 voltios y, para ello, os podríamos aconsejar el kit LX.92, que incluye un integrado uA.7812.**



COMPONENTES LX92
C1 = 1.000 mF elect 25 volt
C2 = 1.000 mF elect 16 volt
C3 = 100.000 pF poliéster
IC1 = uA.7812

RS1 = puente rect. 100V 1A
T1 = trasf. primario 220 volt secundario 15V, 1A
S1 = interruptor
LN1 = neón a 220 volt

KITS... para dejar volar la imaginación.



ALARMAS - DETECCION MANDO A DISTANCIA

LX 818 Receptor infrarrojos 4 canales	8.525
LX 824 Detector de infrarrojos	7.300
LX 827 Antirrobo por infarrojos	9.300
LX 829 Antirrobo para coche	7.850
LX 858 Robot (emisor)	4.470
LX 859 Robot (receptor)	6.610

LUCES - ILUMINACION

LX 735 Generador de albas y ocasos	7.000
LX 736 Efectos luminosos con led	2.400
LX 749 Luces psicodélicas	9.400
LX 751 Interruptor ralentizado	1.600
LX 755 Regulador de luz portátil	2.575
LX 851 Interruptor crepuscular	2.950

RECEPCION

LX 662 Mini receptor FM	4.900
LX 678 Convertidor micrófono	2.900
LX 721 Receptor FM para 21-27-30	9.900
LX 838 Receptor AM a reacción	5.125
LX 843 Receptor CB	5.615
LX 873 Preamplificador 144-146 MHz	5.730

EMISION

LX 737 Oscilador de AF para CB	2.700
LX 767/768 Codificador estéreo	15.000
LX 819 Transmisor para telecámara	10.200
Cristal de cuarzo	2.150
LX 879 Radiomicrófono en FM	3.250

CIRCUITOS PARA ORDENADORES PERSONALES

LX 700 Más memoria para el VIC-20	12.500
LX 719 Interface serie para Commodore C64	4.300
LX 746 Convertidor A/D para Sinclair	10.375
LX 830 Modem telefónico	19.550
LX 833 Interface experimental	5.975

KITS RECEPCION PARA SATELITE METEOSAT

LX 790 Convertidor para meteosat	122.440
LX 842 Reloj interno	4.010
PARABOLA Y ANTENA	20.150

CIRCUITOS PARA TELEFONO

LX 362 Memoria telefónica	16.000
LX 495 Amplificador telefónico	2.500
LX 712 Repetidor de llamada telefónica	5.200
LX 747 Cerradura para teléfono	8.400
LX 825 Mensajero telefónico	10.700

BAJA FRECUENCIA, AMPLIFICACION Y CONTROL

LX 836 Preamplificador para fonómetro	2.540
LX 844 Booster para autorradio	2.250
LX 850 Generador de espectro de adio	2.350
LX 855 VU-Meter con memoria de pico	4.675
LX 867 Preamplificador moving coil	2.700

CIRCUITOS DIDACTICOS Y EXPERIMENTALES

LX 509 A/B Oscilador a transistores	7.950
LX 728 Generador de rampa escalonada	2.150
LX 734 NOR Exclusivo	950

INSTRUMENTACION

LX 807 Capacímetro analógico	14.100
LX 834 Generador de barras en UHF	14.575
LX 854 Ohmetro para valores reducidos	5.575
LX 864 Watímetro de BF a diodos led	4.160

MEDICINA ELECTRONICA

LX 559 Detector de acupuntura	2.550
LX 575 Estimulador de acupuntura	15.500
LX 654 Acupuntura portátil	3.500
LX 711 Electromagnetoterapia en alta frecuencia	5.680

P.V.P. KIT COMPLETO Sin IVA

MISCELANEA

LX 821 Téster para la SALINIDAD	2.876
LX 840 Efectos especiales en video (fase de video)	11.350
LX 840/B Efectos especiales en video (fase alimentación y BF)	7.750

CIRCUITOS PARA AUTOMOVILES

LX 698 Cuentarrevoluciones a PLL	8.400
LX 729 Interfono para moto	4.500
LX 752 Salva-baterías para coche	3.200
LX 774 Blinker con Darlington	2.600
LX 779 Amplificador de potencia para coche	15.040

INSTRUMENTOS - SONIDOS ESPECIALES

LX 738 Preamplificador para guitarra	2.025
LX 778 Microsirena portátil	2.900
LX 789 Wha-Wha para guitarra eléctrica	4.500
LX 798 Tambor electrónico sintetizado	4.850
LX 806 Diapasón electrónico	4.600

FUENTES DE ALIMENTACION - CARGADORES

LX 572 Alimentador de bujías	3.800
LX 634 Alimentador Switching	7.975
LX 687 Cargador Baterías Ni/Cd	2.800
LX 705 Cargador de baterías	7.115
LX 744 Escuche su autorradio en casa	5.000
Transformador para LX 744	3.200
LX 839 Cargador baterías Ni-Cd	1.350

TARJETA PEDIDO DE KITS N.E.

Deseo recibir los KITS siguientes:

Cant.	Referencia	Precio + IVA

El importe lo hago efectivo mediante

- ☐ talón bancario a nombre de E. SANDOVAL
- ☐ reembolso
- ☐ giro postal anticipado

NOTA - Debe añadirse 150 pesetas por gastos de envío en los KITS.

D. .....

Calle .....

Ciudad .....

D.P. ..... Provincia .....

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

ELECTRONICA SANDOVAL s.a.

C/. SANDOVAL, 3-4-6
Teléf. 445 18 33 (8 líneas)
Télex: 44784 SAVL
Fax: (91) 448 76 05
28010 MADRID

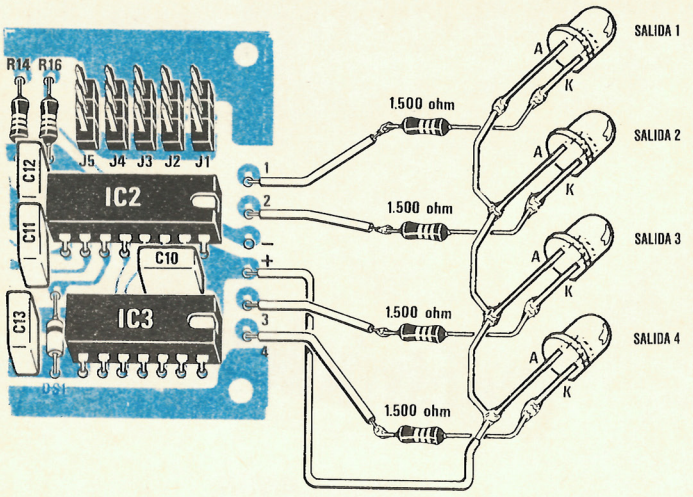


Fig. 17 **Para comprobar el transmisor se pueden conectar en las salidas del receptor cuatro diodos led, conectando en serie –como se observa en el dibujo–, una resistencia de 1.500 ohmios. Pulsando por ejemplo la tecla del canal 1, se tiene que encender el diodo led conectado a la salida 1; al pulsar al mismo tiempo las teclas 3-4, se tienen que encender los dos diodos conectados a las salidas 3-4**

Por último, se introduce este circuito en el interior de la caja de plástico que se incluye en el kit.

Realización práctica del receptor

El circuito impreso que se utiliza para el montaje del receptor es también un doble cara con orificios metalizados y lleva la sigla LX.917.

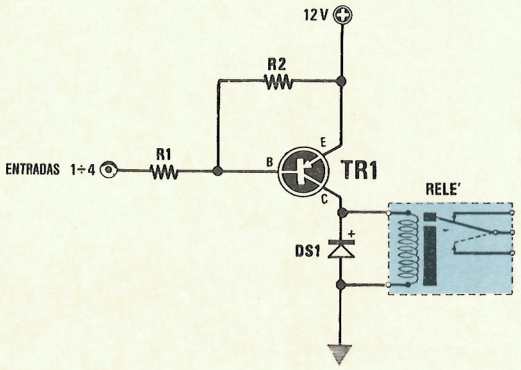
Aconsejamos montar en primer lugar los tres zócalos y, tras soldar todas las patillas, los cinco conectores macho que sirven para ajustar el código clave.

Como, también en este caso, la parte más comprometida es la etapa de AF, se montan con todo cuidado los elementos que la forman.

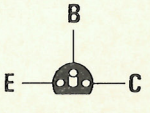
Se toma el compensador C1 y, tras acortar los terminales, se pueden soldar éstos a las pistas de la bobina L1, comprobando que los dos terminales conectados entre sí queden dirigidos hacia la pista «entrada antena» y el terminal no conectado hacia la resistencia R1.

Luego hay que acortar los terminales del transistor BFR.90 y soldarlo en la posición indicada.

Fig. 18 **Para excitar los relés, en cada salida del receptor hay que conectar un transistor PNP tipo BC.328 o equivalentes, utilizando el esquema que aquí indicamos. Para esta etapa de mando de relés hemos preparado un circuito impreso especial, marcado como LX.918/A (ver esquema de montaje en la figura 19).**



COMPONENTES LX918/A
R1 = 2.200 ohm 1/4 wat
R2 = 10.000 ohm 1/4 wat
DS1 = diodo 1N.4007
TR1 = PNP tipo BC.328
RELE = relé 12 volt



BC328

C2 y C3 y el electrolítico C1.

Luego, cerca del condensador C3, se instala el transistor TR2, sin olvidar dirigir la parte plana del cuerpo hacia el condensador C6.

En el lado contrario del circuito impreso, se montan las cuatro teclas que, al pulsarlas, permiten seleccionar el canal de radiomando.

Para terminar el montaje, sólo queda conectar los dos cables a la toma de la pila e instalar el circuito integrado M.145026 en su zócalo, dirigiendo la pequeña marca de referencia que lleva en su cuerpo, hacia el condensador electrolítico C1.

Ahora se pueden instalar todos los condensadores cerámicos y las resistencias que constituyen esta etapa, siempre reduciendo los terminales todo lo posible.

La impedancia JAF1 que, en este montaje, es del tipo de gota, va soldada en la posición que indica el esquema práctico.

Finalizada esta etapa se puede continuar con el montaje de todas las resistencias pertenecientes a la fase de BF y de decodificación, de los escasos condensadores de poliéster y de los cuatro condensadores electrolíticos.

Se toman entonces los tres integrados y se instalan en sus respectivos zócalos, comprobando no sólo que la marca de referencia quede como se indica en la figura 15, sino también que todas las patillas encajen perfectamente en sus alojamientos.

Es frecuente que recibamos, para su

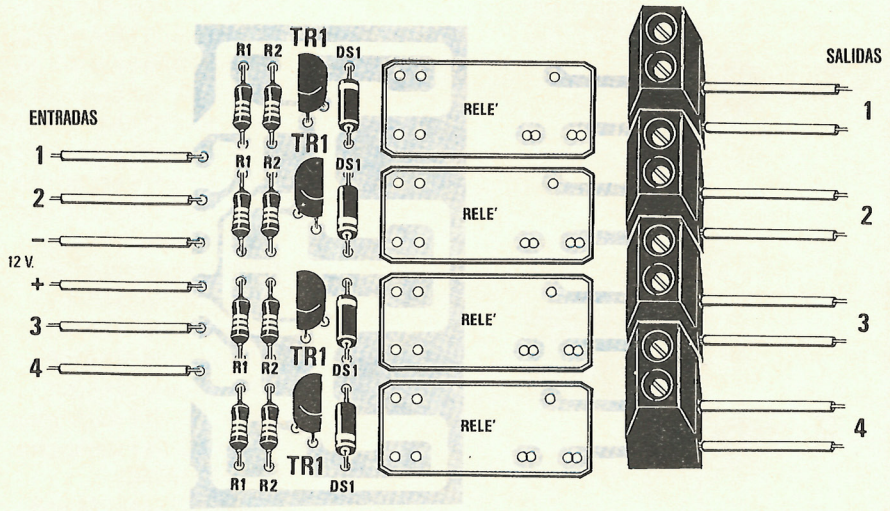


Fig. 19 **En el circuito impreso LX.918/A se pueden montar todos los componentes incluidos en dicho kit, situándolos como indica la ilustración. Obsérvese como el lado plano del cuerpo del transistor BC.328 se dirige, uno hacia R2, uno hacia DS1, uno hacia R2 y uno hacia DS1.**

reparación, circuitos cuyo único defecto es una patilla de un integrado doblada hacia el interior y que, al no haber encajado en el zócalo, impide el funcionamiento del circuito.

También para evitar errores, aclararemos que en el cuerpo del integrado LM.358 —a diferencia de lo que ocurre en los otros dos integrados— no se encuentra la pequeña muesca en forma de U que es la referencia, sino una o —escasamente visible—, situada junto a la patilla 1.

Por consiguiente, el lado que lleva esta «o» hay que dirigirlo hacia el integrado IC2.

Para poder funcionar, el receptor requiere una minúscula antena, que se puede conseguir cortando un hilo de cobre rígido de 1-1,5 mm. de diámetro y de 25 centímetros justos de longitud.

Como se observa en el esquema práctico, el extremo de esta antena va soldado a la pista de cobre corta que lleva la marca L2 y está situada cerca de la bobina L1.

Este receptor, además, tiene que ir alimentado con una tensión de 12 voltios; por consiguiente, si se utiliza en el interior de un juguete, conviene montar un pequeño alimentador estabilizado que incluya un integrado uA.7812 (ver la figura 16).

Ajuste del circuito

Una vez terminado el montaje, aunque éste haya sido correcto, no se puede comprobar el funcionamiento correcto del transmisor y el receptor, antes de ajustarlos.

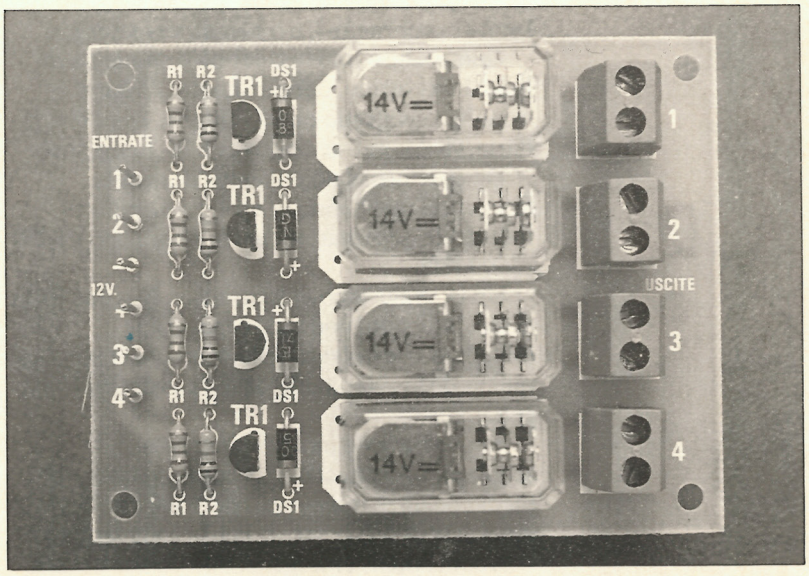
En efecto, sólo en un caso entre un millón, cabe la posibilidad de que la frecuencia del receptor esté totalmente sintonizada a la frecuencia exacta del transmisor.

Por poner un ejemplo, diremos que el receptor podría estar sintonizado a 280 MHz, mientras que el transmisor podría transmitir a 340 MHz.

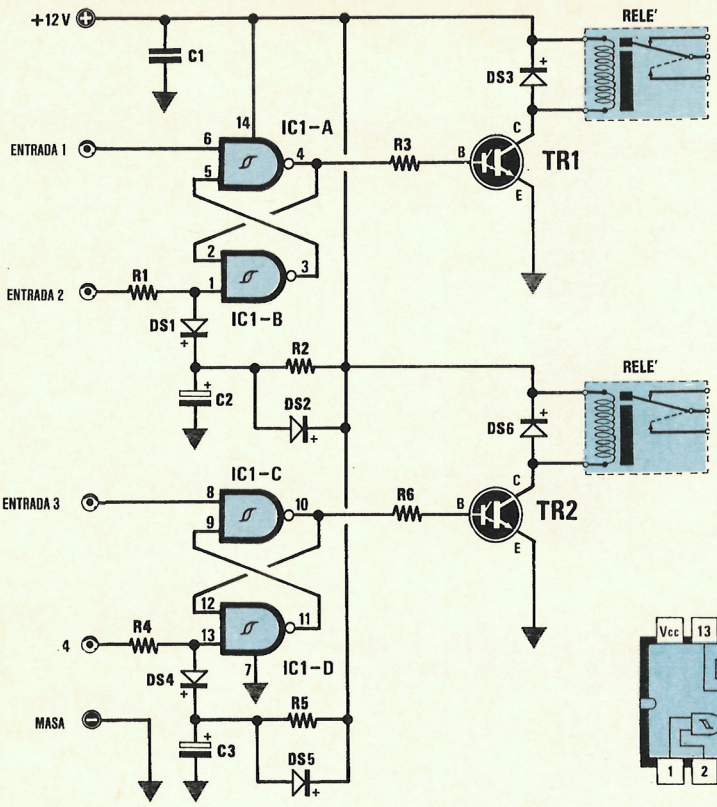
Por consiguiente, lo primero que hay que hacer es sintonizar el receptor a la frecuencia exacta del transmisor.

Para ello, os aconsejamos que no coloquéis ninguna clavija de cortocircuito sobre los conectores J1, J2, J3, J4 y J5, tanto en el transmisor como en el receptor.

Ahora, debéis tomar el transmisor, acercaros al televisor sintonizado en el canal 37 ó 38 (frecuencia video 599,25 ó 607,25 MHz) y luego, con un destornillador de plástico, girar el

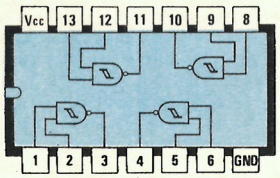


Fotografía de la etapa LX.918/A. Obsérvese la posición de la franja blanca de los distintos diodos DS1. En los bornes de la derecha se pueden conectar pequeños motores u otros accesorios, aunque estén alimentados con 220 voltios.

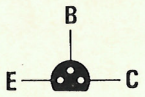


COMPONENTES LX918/B

R1 = 47.000 ohm 1/4 wat
R2 = 100.000 ohm 1/4 wat
R3 = 10.000 ohm 1/4 wat
R4 = 47.000 ohm 1/4 wat
R5 = 100.000 ohm 1/4 wat
R6 = 10.000 ohm 1/4 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 10 mF elect 50 volt
C3 = 10 mF elect 50 volt
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4150
DS3 = diodo 1N.4007
DS4 = diodo 1N.4150
DS5 = diodo 1N.4150
DS6 = diodo 1N.4007
TR1 = BC.517 darlington
TR2 = BC.517 darlington
IC1 = CD.4093
RELE 1-2 = relé 12 volt



CD4093



BC 517

Fig. 20 **Si necesitáis un automatismo que, al pulsar la tecla, mantenga excitado al relé y sólo lo desexcite al pulsar otra tecla, tendréis que utilizar este esquema, que sólo activa dos relés.**

compensador C1 del transmisor, hasta que en la pantalla aparezcan unas rayas blancas y negras, gruesas y horizontales.

De esta forma, captaréis el segundo armónico del transmisor, que corresponde al doble de la frecuencia emitida.

Si habéis sintonizado el canal 37, el transmisor queda sintonizado a la frecuencia de 299,625 MHz (299,625 x 2 = 599,25 MHz); si habéis sintonizado el canal 38, el transmisor queda sintonizado a una frecuencia de 303,625 MHz (303,625 x 2 = 607,25 MHz).

Si no podéis utilizar un televisor para este ajuste, podéis girar el compensador C1, de forma experimental, a mitad de su recorrido.

Como este compensador no dispone de un final de recorrido, debéis intentar dirigir el semidisco plateado que se observa en su cuerpo hacia TR1, como se observa en las fotografías.

De esta forma, no podemos deciros la frecuencia que habréis sintonizado, pero es indudable que estaréis dentro de la gama de 250 - 350 MHz.

Una vez ajustado el transmisor, hay que pasar al receptor; aquí podríais tropezar con dificultades si todavía no habéis conectado a las salidas de los Nand uno de los dos circuitos que gobiernan los relés.

Para evitar este inconveniente, os aconsejamos conectar a las cuatro salidas —por medio de unas resistencias de 1.500 ohmios— unos diodos led, como se indica en la figura 17.

Ahora podéis entregar el transmisor a algún amigo, pidiéndole que se aleje unos 5-6 metros, manteniendo pulsada una o varias teclas.

Entonces, con un destornillador de plástico, tenéis que girar lentamente el compensador C1 del receptor, hasta que se encienda algún diodo led.

Una vez conseguido ésto, podéis pedir a vuestro amigo que pulse, en cada ocasión, una de las teclas P1, P2, P3, P4 y, seguramente, en el receptor, se encenderán los diodos led 1, 2, 3, 4.

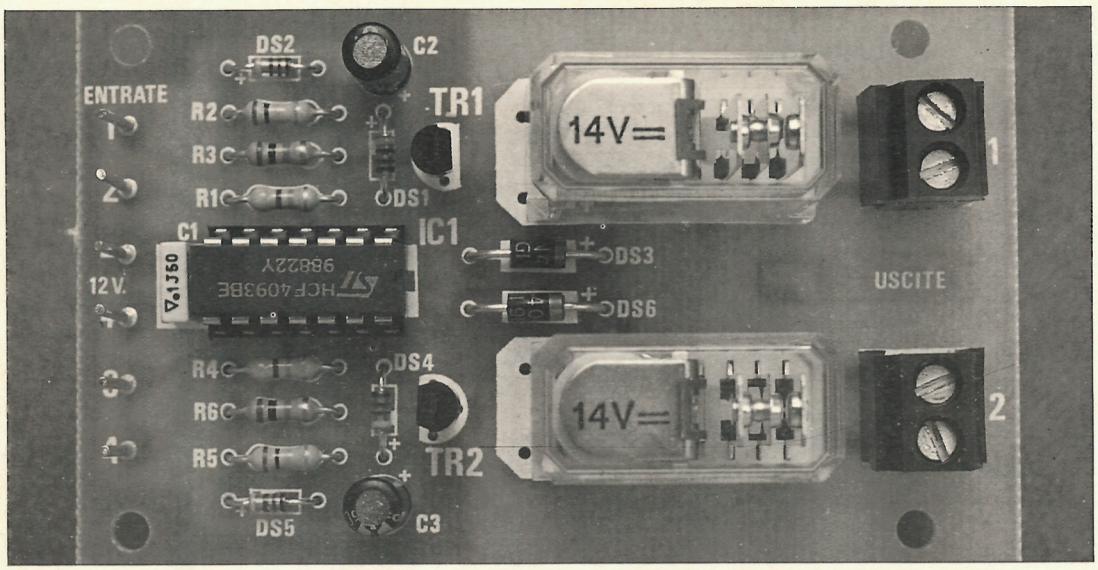
Pedirle entonces que pulse dos teclas al mismo tiempo, luego tres y luego las cuatro y podréis comprobar cómo se encienden los diodos led correspondientes.

Aunque todo funcione perfectamente y como estaba previsto, debemos aclararos que el receptor no está ajustado aún del todo.

En efecto, como el transmisor sólo está situado a 5 metros del receptor, éste puede captar la señal emitida, aunque esté ligeramente fuera de frecuencia.

Por consiguiente, debéis pedir a vuestro amigo que se aleje a 10, 15, 20 metros y entonces comprobar si, al pulsar las distintas teclas, se siguen encendiendo los diodos led correspondientes.

Si así no fuera, debéis retocar ligeramente



Fotografía de la etapa marcada LX.918/B. La alimentación de esta fase se consigue directamente del receptor. Hay que tener cuidado de no invertir los dos cables, negativo y positivo, de los 12 voltios de alimentación.

—no olvidéis: con destornillador de plástico—, el compensador C1, hasta dar con la posición en que, nuevamente, se enciendan todos los led.

Si habéis montado bien las etapas de AF del transmisor y del receptor, deberíais conseguir un alcance eficaz de 50 metros.

Etapas de salidas de relés

Tras comprobar que transmisor y receptor funcionan bien, podéis decidir cuál de los dos circuitos visibles en las figuras 18 y 20 queréis aplicar en las salidas del receptor.

El primer circuito —que incluye cuatro transistores PNP tipo BC.328—, nos permite excitar cuatro relés, que permanecerán así mientras mantengamos pulsada la tecla.

El segundo circuito —que incluye un integrado CD.4093 y dos transistores Darlington BC.517—, permite excitar sólo dos relés pero, en cambio, permite excitar uno de los dos pulsando la tecla P1 o la P3 y mantenerlo así después de soltar la tecla. Para desexcitarlo, hay que pulsar las otras dos teclas, es decir P2 o P4.

Antes de conectar el circuito elegido, tendréis que retirar de las salidas del receptor las cuatro resistencias de 1.500 ohmios y los cuatro diodos led y luego conectar con 6 cables el terminal positivo de los 12 voltios al terminal +12 del circuito elegido y, por último, el terminal de masa a la masa y, como es lógico, todas las salidas 1, 2, 3 y 4 a las entradas 1, 2, 3 y 4.

El receptor, junto con su alimentador y el circuito con los relés, se instala en un pequeño contenedor, tratando de dar salida a la pequeña antena de 25 cm.

Como última operación, podéis insertar —tanto en los conectores del transmisor como en los del receptor— las correspondientes clavijas de cortocircuito con el fin de conseguir una clave personal.

Como ya os hemos explicado, si en el transmisor conectáis J1 al positivo y J2 a masa, también en el receptor debéis conectarlos de esta forma; de no ser así, el receptor no permitirá la excitación de ningún relé, al no reconocer la clave.

Esta es la razón de que os hayamos aconsejado empezar con todos los conectores abiertos, para evitar que, por distracción, en el transmisor se cortocircuite J1 al positivo y, en el receptor, J1 a masa.

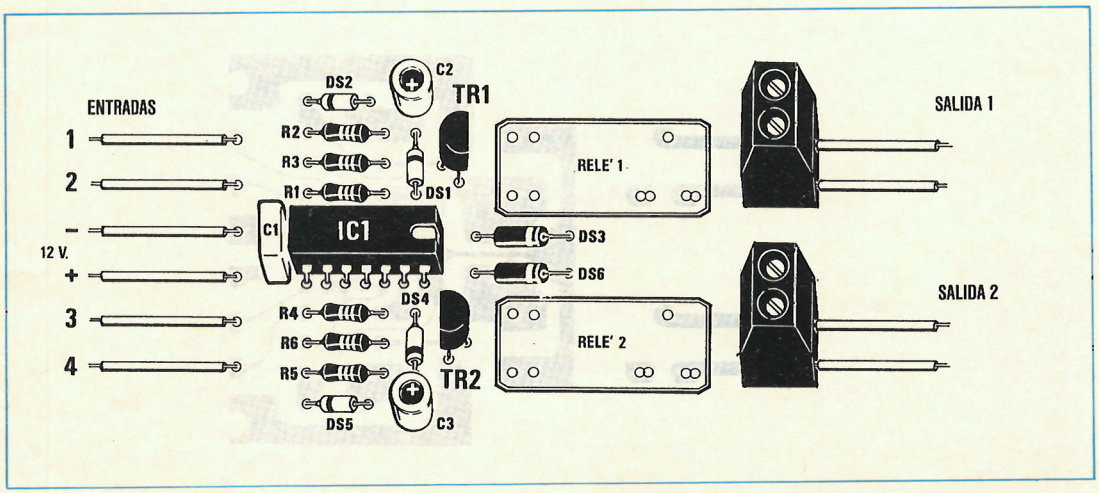


Fig. 21 **Para realizar el circuito de la figura 20, podéis solicitar el circuito impreso o el kit completo, marcado LX.918/B. Tenéis que colocar todos los componentes tal como se indica en el dibujo, sin olvidar que la parte plana del cuerpo de TR1 se dirige hacia el relé 1 y la parte plana de TR2 hacia el diodo DS4. Obsérvese la franja de referencia de los diodos de silicio.**

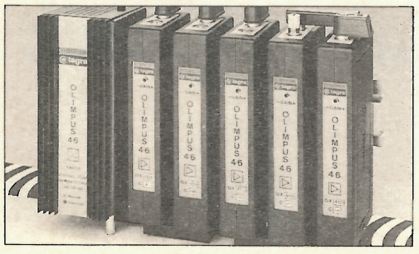
Noticias

Condensadores electrolíticos de tamaño más reducido

Philips Components ha ampliado su gama 021 de condensadores electrolíticos de terminales axiales con tipos de dimensiones más pequeñas, manteniendo su alta capacidad gracias a un alto producto CV del órden de 6500 μC, con un diámetro de cápsula de sólo 6,9 mm. Estos condensadores son adecuados para almacenamiento de energía, separación y filtrado en gamas de pequeño tamaño y en equipos móviles tales como controladores remotos, televisores de bolsillo y teléfonos celulares.
Estos condensadores tienen una longitud máxima de 25 mm y capacidades entre 47 y 1000 μF ± 20%. Tienen unos valores nominales comprendidos entre 6,3 y 100 V. (dependiendo del tipo), con versiones de tensión más elevada disponibles bajo demanda.

Nuevos amplificadores monocanal para antenas de TV

Tagra ha lanzado al mercado la gama modular de amplificadores monocanal «Olimpus» para instalaciones colectivas de FM y televisión de transmisión terrena. Esta gama aporta novedades significativas tanto en la recepción de los actuales canales televisivos como en los futuros.
Su principal característica es la concepción modular que permite ampliar la instalación ante la aparición de nuevos canales. En cada caso, sólo se requiere añadir un módulo complementario.
Además de esta ventaja funcional, se ha conseguido reducir el número de elementos de la instalación, al evitarse los separadores de entrada. Se dispone asímismo de dos salidas equilibradas (autodesmezcla a la entrada y automezcla a la salida).



Analizador FFT para mediciones en servos

El nuevo R-9211B FFT (Fast Fourier Transform) de Advantest para análisis de servos lleva incorporado un floppy-disk y un generador, lo cual lo hacen ideal para comprobaciones tales como análisis estructurales de vibraciones y mediciones en servocircuitos.
El R-9211B tiene dos canales de entrada con una resolución analógica/digital de 16 bits. El mínimo margen dinámico es de 85 dB y la máxima sensibilidad es de -125 dBV. La gama de frecuencias es de 10 mHz a 100 KHz, seleccionables en saltos de 1, 2, 5 y el número de puntos que pueden ser analizados es entre 64 y 8196.
Los modos de medidas de este instrumento son: dominio del tiempo, dominio de la frecuencia, respuesta en frecuencia y servoanálisis.
El generador incorporado ofrece señales tales como: senoidal, multiseno, barrido senoidal, pulsos aleatorios y formas de onda arbitrarias.

Controlador de nivel sonoro

Promax presenta el controlador de nivel sonoro Controlson SE-920 que ha sido especialmente diseñado para realizar el control acústico en recintos cerrados. En el caso de ser utilizado en discotecas, bares musicales, etc, puede servir para optimizar el funcionamiento de los equipos de sonido, de forma que se mantenga su nivel por debajo de los límites predefinidos.
El equipo dispone de un micrófono para toma de datos del ruido real existente en el recinto a controlar. De este modo, no tan solo se detecta el ruido provocado por la fuente emisora principal, sino que también se considera el ruido ambiental.
El ajuste del nivel máximo admisible se realiza accediendo al interior del equipo y seleccionando, mediante un potenciómetro, un nivel entre 85 y 115 dB. Las medidas se hacen con un filtro de banda ancha, aplicando la curva de ponderación A, de forma que la calibración se realiza en dBA.

Mando sencillo de motores en corriente continua

Para el mando de motores de corriente continua en automóviles o instalaciones industriales, ofrece ahora Siemens una serie de puentes monolíticos integrados para motores. Los componentes a prueba de cortocircuito soportan tensiones de hasta 42 voltios y corrientes de hasta 4 amperios. Los motores de corriente continua se pueden gobernar de modo sencillo con puentes. El giro a la derecha, el giro a la izquierda, así como una aceleración o frenado determinado, se logran fácilmente aplicando el correspondiente nivel lógico a los puentes.
Para estas tareas presenta Siemens tres puentes que alcanzan una Imax. de 2, 3 y hasta 4 amperios.
El puente TLE 4203 para motores, con Imax. de 4 A, trabaja con una etapa final libre de corriente transversal.

LOS KITS DE ESTE MES

	CONVERTIDOR DE 11 GHz	45.950
	POLARROTOR	22.175
LX664	DESTELLADOR A FLASH Todos los materiales necesarios para el montaje del kit, incluyendo el circuito impreso y lámpara estroboscópica	9.185
CC664	Sólo el circuito impreso	1.335
	RADIOMANDO DE 4 CANALES	
LX916	Todos los materiales necesarios para el montaje del circuito emisor, incluyendo el c. impreso y caja plástico	4.460
CC916	Sólo el circuito impreso del emisor .	1.135
LX917	Todos los materiales necesarios para el montaje del circuito receptor, incluyendo el circuito impreso	4.190
CC917	Sólo el circuito impreso del receptor	1.715
LX918/A	Todos los materiales necesarios para el montaje del circuito de mando de dos relés, incluyendo el circuito impreso ..	3.565
CC918/A	Sólo el circuito impreso para mando de dos relés	790
LX918/B	Todos los materiales necesarios para el montaje del circuito de mando de cuatro relés, incluyendo el circuito impreso	2.500
CC918/B	Sólo el circuito impreso para mando de cuatro relés	686
LX092	Todos los materiales necesarios para el montaje de la fuente de alimentación de 12 voltios para el circuito receptor, incluyendo el circuito impreso	2.500
CC092	Sólo el circuito impreso de la fuente	515
LX920	ALARMA DE GAS Todos los materiales necesarios para el montaje del kit, incluyendo el circuito impreso, la sonda detectora y la caja de plástico	7.695
CC920	Sólo el circuito impreso	1.305

LES ANUNCIAMOS LOS PRECIOS QUE REGIRAN DURANTE 1989 EN EL SERVICIO DE REPARACIONES DE LOS KITS DE NUEVA ELECTRONICA QUE **COMERCIAL ELECTRONICA RTE, S.A.** PONE A SU DISPOSICION

KITS HASTA 10.000 PTAS. P.V.P. 35% SOBRE P.V.P.
KITS DESDE 10.000 PTAS. P.V.P. 25% SOBRE P.V.P.

Este servicio de reparación no incluye el precio de los repuestos ni los gastos de envío. Los Kits, para su reparación, deben enviarlos a la calle Manuel Luna, 4. 28020 MADRID.

Rellene este cupón para pedir

CIRCUITOS IMPRESOS Y KITS

Envíelo a ***PROHOBBY*** Apartado de Correos 61.106, Madrid. También puede realizar su pedido por teléfono llamando al número: **571 68 57 - 58 - 59**
Deseo recibir los kits siguientes: (Por favor utilice mayúsculas al rellenar este cupón).

Referencia	Nombre del kit o C.I.	Precio unitario (+ 12% IVA)

El importe, más gastos de envío lo hago efectivo:
- ☐ Mediante talón bancario adjunto a nombre de PROHOBBY.
- ☐ Mediante giro postal n.° ..... de fecha .....
- ☐ Contra reembolso, adelantando ahora, como reserva de mi petición, un 10 por 100 del precio total más gastos de envío (1).
- ☐ Mediante tarjeta de crédito Visa. Número .....
  Fecha de caducidad .....

Pedidos por teléfono y Servicio técnico
571 68 57 - 58 - 59

Nombre _____ D.N.I. _____ Firma:
Domicilio _____ Ciudad _____
Tel. _____ C.P. _____ Provincia _____
Fecha _____ Suscriptor de N.E.: SI ☐ NO ☐

Este pedido se sobreentiende que será servido en plazo no superior a 15 días. En caso de que por cualquier causa pudiera producirse una demora:
☐ Deseo que se me devuelvan inmediatamente las cantidades anticipadas y se me curse aviso cuando mi pedido se encuentre disponible.
☐ Deseo que las cantidades antipadas se retengan por ustedes, teniendo preferencia mi pedido en el momento que la mercancía se encuentre disponible.
(1) No se podrán enviar contra reembolso cantidades superiores a 10.000 ptas. Ver instrucciones generales.

PRECIOS DE KITS DE

I.V.A. NO INCLUIDO

INSTRUMENTACIÓN

	P.V.P. kit completo	Revista n.º	P.V.P. sólo circuito
LX 160 Comprobador de cuarzos	1.080	52	690
* LX 246/247 Sondas de carga para AF	1.975	49	850
LX 289 Inductámetro de lectura directa	14.160 (T)	53	2.680
LX 317 Voltímetro digital	7.100	18	1.100
LX 340 Cómo calcular la Z de su antena	2.700	7	1.175
* LX 360/1 Téster digital	18.000 (T)	11	4.500
* LX 364 Ohmetro	26.000 (T)	3	6.000
* LX 369 Comprobador de transistores	3.625 (T)	7	600
* LX 486 Capacímetro digital	26.400 (T)	12	7.000
LX 491 Medidor de F. de resonancia	1.500	50	640
LX 511 Vúmetro a barras LED	2.650	5	500
LX 512 Analizador gráfico TTL y C/MOS	17.830	70	4.115
* LX 563 Probador FET y MOSFET	1.350	11	400
LX 596 Medidor de estacionarias	3.125	11	1.400
* LX 597/8 Frecuencímetro digital	25.600 (T)	19	3.400
LX 600 Preescaler para frecuencímetro	24.000	25	2.000
LX 603 Generador de barrido	5.135	14	1.100
* LX 660 Analizador gráfico de BF	45.000	28	11.000
* LX 694 Téster digital (placa base)	11.000	29	3.000
* LX 695 Téster digital (display)	10.500	29	2.175
LX 715 Multiplicador de frecuencia	3.450	31	1.575
LX 716/16 A Sonda AF amplificada para frecuencímetro	2.000	32	310
* LX 725/725 B Frecuencímetro de 1.3 GHz	20.050	36	2.800
LX 730 Preamplificador para osciloscopio	2.325	34	260
LX 732 Comprobador acústico de uniones P N	1.950	35	470
* LX 740/42 Generador de Funciones	30.000 (T)	38	7.000
LX 748 Atenuador AF BF de impedancia constante	3.700	37	1.250
* LX 750 Trazador de curvas	26.550 (T)	44	7.500
* LX 807 Capacímetro analógico	14.100 (T)	46	2.300
LX 834 Generador de barras en UHF	14.575 (T)	60	4.150
LX 854 Óhmetro para valores reducidos	5.575	61	725
LX 862 Atenuador de AF	1.350	62	
LX 864 Watímetro de BF a diodos led	4.160	59	750
LX 874 Comprobador de transistores	3.975	64	550
LX 899 Watímetro pasante de AF	13.375	66	4.285
LX 906 Medidor de fase de la red	9.630	70	2.745

LUCES-ILUMINACIÓN

* LX 379 Variador de luz	2.950	3	1.545
LX 474 Luces psicodélicas para coche	4.100	3	1.100
LX 566 Luces programables	7.565 (T)	15	3.300
LX 685 Sensor para luces	4.100	29	350
LX 686 Extensión del sensor para luces	1.300	29	250
LX 733 Led intermitente	550	36	225
LX 735 Generador de albas y ocasos	7.000 (T)	36	2.900
LX 736 Efectos luminosos con led	2.400	35	1.200
* LX 749 Luces psicodélicas	9.400 (T)	37	6.000
LX 751 Interruptor ralentizado	1.600	38	350
LX 755 Regulador de luz portátil	2.575	39	1.975
LX 851 Interruptor crepuscular	2.950	56	675

RECEPCIÓN TV SATÉLITE

	P.V.P. kit completo	Revista n.º	P.V.P. sólo circuito
LX 890 Receptor banda Ku	76.650	63	15.875
LX 892 Mando a distancia	4.125	63	1.150
LX 893 Modulador video/audio	8.950	63	975

RECEPCIÓN METEOSAT

* LX 550 LNA Amplificador	16.500	24	
LNC Convertidor	17.500	24	
LNP Preamplificador	30.200	24	
* LX 551 Receptor para meteosat	48.900	4	
* LX 552 Sintonía digital para LX 551	11.600	4	
* LX 553 Alimentador del receptor	11.800 (T)	4	
LX 790 Convertidor para meteosat	122.440 (T)	55	
LX 842 Reloj interno	4.010	58	
PARABOLA Y ANTENA	24.950	4	

MEDICINA ELECTRÓNICA

LX 218 Ionizador de ambiente/limpia discos	3.500	9	2.190
LX 559 Detector de acupuntura	2.550	8	500
LX 575 Estimulador de acupuntura	15.500 (T)	12	3.800
LX 654 Acupuntura portátil	3.500	24	750
LX 711 Electromagnetoterapia en alta frecuencia	5.680 (T)	31	1.440
LX 731 Monitor para la electromagnetoterapia	990	37	300
LX 811 Electromagnetoterapia reforzada	10.075 (T)	55	2.980
LX 811B Sonda	1.825	55	1.750

CIRCUITOS DIDÁCTICOS Y EXPERIMENTALES

LX 1 C impreso experimental	–	66	725
LX 2 C impreso experimental	–	66	700
LX 3 C impreso experimental	–	66	1.250
LX 4 C impreso experimental	–	66	1.250
* LX 509 A/B Oscilador a transistores	7.950	27	860/860
LC 626C Oscilador cuarzo C/MOS 1 MHz	1.825	68	685
LX 626T Oscilador cuarzo TTL 1 MHz	1.890	68	715
LX 627 Divisor programable de 1 a 99	1.075	69	345
LX 628 Divisor programable de 1 a 999	6.865	69	1.714
LX 629 Divisor programable de 1 a 999	7.045	69	2.060
LX 630 Divisor progr. atrás de 1 a 999	5.620	69	1.200
LX 631 Divisor progr. adelante/atrás de 1 a 99	4.635	69	1.200
LX 728 Generador de rampa escalonada	2.150	52	520
LX 734 NOR Exclusivo	950	38	300
LX 887 Superheterodino didáctico para OM	8.925	64	1.550

NUEVA ELECTRÓNICA

RECEPCIÓN

	P.V.P. kit completo	Revista n.º	P.V.P. sólo circuito
LX 190 Convertidor de CB en onda media	2.700	11	550
LX 294 Preamplificador de UHF	3.350 (T)	9	400
* LX 305 Sintonizador de OM	7.950	21	1.300
LX 325 Un BFO para oír la banda lateral	1.800	18	440
LX 416 Preamplificador de FM para auto	2.910	15	500
LX 431 Preamplificador para OM y OC	700	15	300
LX 441 Receptor a superreacción para VHF	3.280	14	800
LX 467 Receptor de UHF para la gama de 110-190	8.800	1	2.500
LX 499 Receptor de OC	11.900 (T)	8	2.825
* LX 562 Receptor CW	7.250	10	800
LX 605 Escucha la TV sin cables (receptor)	3.250	13	600
LX 612 Reciba OC en un receptor OM	5.900	19	400
LX 662 Mini receptor FM	4.900	23	750
LX 678 Convertidor micrófono	2.900	24	600
* LX 721 Receptor FM para 21-27-30	9.900	33	750
LX 838 Receptor AM a reacción	5.125	56	1.015
LX 843 Receptor CB	5.615	58	975
LX 873 Preamplificador 144-146 MHz	5.730	59	1.420
LX 881 Receptor para Onda Larga en SSB	13.375 (T)	65	3.275
LX 882 Frecuencímetro para LX881	12.325	65	3.725
LX 883 Demodulador para telefotos	13.075 (T)	65	3.275
LX 884 Vumeter para LX883	1.425	65	700
LX 885 Convertidor OL/OC	4.475	64	425
LX 886 Conformador para LX883	1.250	65	275
LX 887 Superheterodino didáctico para OM	8.925	64	1.550
LX 907 Preamplificador de C.B.	7.675	67	1.375

EMISIÓN

* LX 001 Emisora de TV privada	42.000 (T)	1	
LX 010 Emisora de FM de 1 wat.	3.650	Fasc. 2-4	300
LX 011 Fuente de alimentación para LX 010	2.100 (T)	Fasc. 3	150
LX 020 Lineal 12 wat. para el LX 10	7.700	Fasc. 19	3.000
LX 021 Fuente de alimentación para LX 020	8.770 (T)	Fasc. 20	1.500
LX 022 Lineal de 15 wat.	9.500	16	2.600
* LX 335 Lineal de CB de 50 wat.	14.000	17	4.200
* LX 352 Lineal de 200 wat.	87.700	7	11.000
* LX 353 Fuente de alimentación para lineal 200 wat.	18.125 (T)	7	1.000
LX 359 Micrófono de FM	2.000	2	400
LX 427 Compresor de micrófono	1.125	8	500
LX 492 Sintetizador de 800 canales	17.000	6	3.200
LX 494 Fuente de alimentación para LX 022	5.700 (T)	6	1.350
LX 516 Excitador lineal de 60 wat.	38.500	1	2.100
* LX 540 Emisor modulador para CB	5.100	3	1.500
LX 561 Transmisor de telegrafía	4.500	9	500
LX 604 Escucha la TV sin cables (emisor)	3.000 (T)	13	600
LX 615/6 Llamada selectiva para radio teléfono	4.400	19	800
LX 667 Emisor en OM	2.200	25	400
LX 677 Micrófono FM emisor sintetizado	8.050	22	2.500
* LX 720 Transmisor FM para 21-27-30 MHz	6.500	33	1.200
* LX 723/724 Lineal CB de 50 W	12.200	33	3.150
* LX 737 Oscilador de AF para CB	2.700	36	350
* LX 767/768 Codificador estéreo	15.000 (T)	40	4.700
LX 819 Transmisor para telecámara	10.200	52	4.680
Cristal de cuarzo	2.150		
LX 879 Radiomicrófono en FM	3.250	61	525
LX 880 Escucha la TV por FM	2.850	62	525
LX 889 Microtransmisor para OC	3.050	64	525
LX 899 Watímetro pasante de AF	13.375	66	4.284

ALARMAS-DETECCIÓN - MANDO A DISTANCIA

	P.V.P. kit completo	Revista n.º	P.V.P. sólo circuito
LX 169 Antirrobo para automóvil	1.905	19	670
LX 337 Emisor de infrarrojos	2.000	11	500
LX 338 Receptor de infrarrojos	3.200	11	950
LX 348 Transmisor ON-OFF Radiocontrol	3.600	17	1.037
LX 349 Receptor radiocontrol de 3 canales	7.100	17	2.247
* LX 436 Electroshock como antirrobo	2.300	23	600
* LX 457 Relé fónico	3.100	9	400
LX 458 Telemando por cable	6.360	18	1.800
* LX 460 Mando a distancia por teléfono	21.800	2	7.400
LX 471 Detector de proximidad	1.545	7	400
LX 543 Central de alarma	13.350	8	6.000
LX 546 Centralita antirrobo	9.650	45	4.550
LX 574 Cerradura codificada	6.200	9	1.950
LX 617 Emisor barrera de infrarrojos	1.500	27	300
LX 618 Receptor barrera de infrarrojos	3.200	27	600
LX 619 Localizador de conducciones eléctricas	1.275	20	400
LX 649 Localizador de tuberías	3.750	49	975
LX 657 Emisor 300 MHz	1.800	20	400
LX 658 Receptor 300 MHz	2.900	20	500
LX 661 Avisador de entrada en reserva	980	70	245
LX 679 Fuente de alimentación para alarma radar	2.000	22	400
* LX 680 Alarma por radar	19.125	22	2.200
LX 745 Alarma para fugas de gas	6.500	39	850
* LX 756 Detector de metales	14.000	43	2.800
Cabeza captadora para detector	6.500	43	
* LX 766 Alarma por infrarrojos	5.700	39	1.850
LX 771 Detector de estática	1.800	42	670
LX 787 Alarma de gas para caravana	11.150	57	2.400
LX 805 Llave Electrónica	4.950	42	700
LX 813 Antirrobo para coche con C/MOS	4.460	70	1.305
LX 817 Transmisor infrarrojos 4 canales	5.020	47	1.010
LX 818 Receptor infrarrojos 4 canales	8.525	47	3.270
LX 824 Detector de infrarrojos	7.300	53	380
LX 827 Antirrobo por infarrojos	9.300	54	2.000
LX 829 Antirrobo para coche	7.850	55	2.190
LX 857 Microelectroshock	3.675	62	700
LX 858 Robot (emisor)	4.470	58	1.150
LX 859 Robot (receptor)	6.610	58	3.100
LX 877 Telemando telefónico (emisor)	4.100	65	700
LX 878 Telemando telefónico (receptor)	16.050	65	5.500

TRANSCEPTORES, INTERFONOS

LX 378 Conmutador para transceptor	2.800	25	670
LX 591 Transceptor para 27 MHz	14.300	35	3.000
LX 637 Scrambler para comunicaciones	6.600	20	2.300
* LX 722 Conmutador para transceptor	1.425	33	335
LX 753 Controller para LX 754	13.325 (T)	45	2.875
LX 754 Interfono de 2 a 10 canales	12.270	45	5.150
LX 776 Avisador portátil (transmisor)	1.800	41	600
LX 777 Avisador portátil (receptor)	2.700	41	850

PRECIOS DE KITS DE

I.V.A. NO INCLUIDO

BAJA FRECUENCIA, AMPLIFICACIÓN Y CONTROL

		P.V.P. kit completo	Revista n.º	P.V.P. sólo circuito
*	LX 110 Amplificador de 25 wat.	3.300	19	1.850
	LX 255 Fadder	2.445	7	1.000
*	LX 314 Amplificador de 200 wat.	22.115	16	2.500
	LX 315 Fuente alimentación para LX 314	16.000 (T)	16	1.675
	LX 319 Expansor compresor para grabaciones	2.400	16	400
	LX 370 Control de Loudnes	1.100	8	500
	LX 371 Amplificador de 15 wat.	3.000	10	800
	LX 372 Protección de cajas acústicas	3.400 (T)	10	800
	LX 409 Preamplificador Pick-up o micro	1.750	46	675
*	LX 483 Ecualizador gráfico	6.950	5	1.500
	LX 485 Control de volumen	2.050	9	600
	LX 495 Amplificador telefónico	2.500	4	600
*	LX 521 Amplificador de 50 wat.	16.200	1	900
	LX 528 Oscilador de baja frecuencia	1.200	19	450
	LX 537 Generador de baja frecuencia	2.100	10	300
*	LX 538 Mezclador estéreo	5.300	1	1.010
	LX 701 Preamplificador HI-FI con telemando	46.000 (T)	67	20.915
	LX 703/B Emisor de infrarrojos montado	8.750	67	
*	LX 706 Supermicrófono a distancia	4.175	29	600
*	LX 760/63 Amplificador Estéreo Compacto HI-FI	27.500 (T)	38	16.000
	LX 797 Preamplificador Universal	1.470	48	560
	LX 799 Mezclador con tono	1.575	44	350
	LX 809 Preamplificador de ganancia variable	5.580	47	1.180
*	LX 814 Vu-Meter Diferencial Estéreo	3.630	48	1.275
	LX 820 Preamplificador para bajos	3.240	51	875
	LX 831 Fonómetro gráfico (fase de entrada)	7.900	53	3.800
	LX 831/B Fonómetro gráfico (fase de visualización)	12.580	53	3.800
	LX 836 Preamplificador para fonómetro	2.540	59	1.100
	LX 844 Booster para autorradio	2.250	60	675
	LX 850 Generador de espectro de audio	2.350	61	975
	LX 855 VU-Meter con memoria de pico	4.675	57	1.975
	LX 867 Preamplificador moving coil	2.700	60	1.280
	LX 872 Preamplificador de BF	900	67	350
	LX 908 Mezclador de audio para videocámara	4.650	66	2.975

INSTRUMENTOS-SONIDOS ESPECIALES

	LX 278 Cu-cu electrónico	3.600	12	500
	LX 341 Amplificador super-agudos	6.100	53	1.600
	LX 342 Alimentación para LX 341	7.450	53	1.750
	LX 375 Distorsionador para guitarra eléctrica	3.400	10	800
	LX 448 Integrado polivalente (locomotora)	2.585	7	400
	LX 452 Integrado polivalente (pájaro)	1.950	7	505
*	LX 464 Carrillón	7.000	4	1.750
	LX 478 Eco electrónico	16.500	5	8.700
	LX 479 Fuente de alimentación para el eco	3.500	5	600
	LX 738 Preamplificador para guitarra	2.025	36	550
	LX 778 Microsirena portátil	2.900	43	575
	LX 789 Wha-Wha para guitarra eléctrica	4.500	52	1.750
	LX 798 Tambor electrónico sintetizado	4.850	44	2.600
	LX 806 Diapasón electrónico	4.600	44	1.450

MISCELÁNEA

		P.V.P. kit completo	Revista n.º	P.V.P. sólo circuito
	LX 199 Termómetro LED	2.700	9	1.685
	LX 324 Metrónomo electrónico	1.100	29	300
*	LX 373 Temporizador de 1 seg. a 27 horas	4.500	8	1.000
	LX 399 Vu-Meter estéreo en V	11.600 (T)	50	7.850
	LX 438 Termostato de precisión	2.450	12	600
	LX 532 Variador de velocidad	1.930	45	475
	LX 594 Temporizador de 1 a 99 minutos	5.000	13	1.500
*	LX 650 Receptor para meteosat	15.000 (T)	25	1.600
	LX 669 Termómetro con display LCD	10.565	50	1.520
	LX 693 Exposímetro para flash	4.500	27	1.025
*	LX 704 Interruptor Master Slave	3.680	31	975
	LX 727 Reclamo electrónico para peces	2.325	34	610
	LX 759 Quinielas con LED	1.975	49	625
	LX 769 Ultrasonidos contra mosquitos	2.375	43	400
*	LX 772 Contador Geiger	42.500	41	4.200
*	LX 773 Circuito ajuste Geiger	2.050 (T)	41	490
	LX 788 Contador Geiger de bolsillo	18.000	54	3.500
	LX 796 Max-Memory	9.300 (T)	42	2.600
	LX 810 Amplificador para videocassettes	4.380 (T)	45	1.200
	LX 821 Téster para la Salinidad	2.876	51	650
	LX 840 Efectos especiales en video (fase de video)	11.350	57	6.325
	LX 840B Efectos especiales en video (fase alimentación y BF)	7.750 (T)	57	4.300
	LX 841 Contador programable	14.310	58	4.115
	LX 849 Relé Microfónico	2.850	57	875
	LX 853 Simulador de delco	5.350	62	1.050
	LX 869 Control de tiempo de reacción	4.470	67	2.400
	LX 870 Automatismo para regar	6.650	61	2.250
	LX 870B Fuente para LX 870	2.700 (T)	61	550

CIRCUITOS PARA ORDENADORES PERSONALES

*	LX 636 Interface de cassette para Commodore	3.000	21	1.000
	LX 651 Dos entradas para TV	975	23	250
*	LX 652 Anti Black-Out para C64	2.500	22	1.200
*	LX 653 Anti Black-Out para Commodore VIC-20	1.100	22	600
	LX 659 Lapicero óptico para Commodore	3.500	26	650
*	LX 674 Interface para impresora Sinclair	6.000	23	1.680
	Cable con conectores CENTRONICS	3.700	23	
	LX 682 Interface Commodore	13.900	24	2.000
	Cable y conector CENTRONICS	3.700	24	
	LX 699 Lapicero óptico	1.990	31	450
*	LX 700 Más memoria para el VIC-20	12.500	28	2.500
*	LX 719 Interface serie para Commodore C64	4.300	35	1.500
	LX 746 Convertidor A/D para Sinclair	10.375	39	3.100
	LX 830 Modem telefónico	19.550	60	7.900
	LX 830C Cable con conectores para LX 830	2.875		
	LX 832 Interface de Joystick para PC	8.225	66	4.800
	LX 833 Interface experimental	5.975	59	4.900
	LX 875 Interface serie/paralelo	12.480	69	4.285
	LX 876 El Spectrum como voltímetro	3.525	63	525

SUSCRÍBETE A NUEVA Electrónica

Participarás en los sorteos mensuales de ordenadores sin ningún otro requisito.



Beneficiate de las ventajas de la tarjeta de crédito. Un número más gratis en tu suscripción y la posibilidad de pago aplazado (OFERTA VÁLIDA SÓLO PARA ESPAÑA).

Si lo prefieres, puedes suscribirte por teléfono llamando al (91) 571 68 57.

LOS CUPONES ADJUNTOS NO NECESITAN SELLO NI SOBRE

ENVÍANOS HOY MISMO EL CUPÓN DE PEDIDO

RECIBE NUEVA Electrónica EN CASA

Deseo suscribirme a la revista **NUEVA ELECTRÓNICA** por un año (11 números), al precio de 2.750 ptas. Esta suscripción me da derecho a participar en los **SORTEOS MENSUALES DE ORDENADORES** sin ningún otro requisito. (Oferta válida sólo para España en el mes que corresponde a esta revista).

Apellidos _____
Nombre _____ D.N.I. _____
Domicilio _____
Localidad _____ Provincia _____
C. Postal _____ Teléfono _____

(Para agilizar tu envío, es importante que indiques el código postal)

Formas de pago

☐ Talón bancario adjunto a nombre de Comercial Electrónica RTE., S.A.
☐ Giro Postal a nombre de Comercial Electrónica RTE., S.A. n.º _____
☐ Contra reembolso (supone 200 ptas. más de gastos de envío y es válido sólo para España).
☐ Tarjeta de crédito Visa. Número _____
Fecha de caducidad de la tarjeta _____
Nombre del titular (si es distinto) _____
(Si pago con la tarjeta de crédito, recibiré un número más de regalo).

Fecha y firma

Si lo deseas puedes suscribirte por teléfono (91) 571 68 57

SOLICITA NÚMEROS ATRASADOS Y TAPAS

☐ Deseo recibir en mi domicilio los siguientes números atrasados de **NUEVA ELECTRÓNICA**, al precio de 300 ptas. cada uno.

_____
_____

(Se encuentran agotados los n.ºs 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19 y 20).

☐ Deseo recibir en mi domicilio las tapas para conservar **NUEVA ELECTRÓNICA**, al precio de 850 ptas. (No necesita encuadernación).

Apellidos _____
Nombre _____ D.N.I. _____
Domicilio _____
Localidad _____ Provincia _____
C. Postal _____ Teléfono _____

(Para agilizar tu envío, es importante que indiques el código postal)

Formas de pago

☐ Talón bancario adjunto a nombre de Comercial Electrónica RTE., S.A.
☐ Giro Postal a nombre de Comercial Electrónica RTE., S.A. n.º _____
☐ Contra reembolso (supone 200 ptas. más de gastos de envío y es válido sólo para España).
☐ Tarjeta de crédito Visa. Número _____
(Sólo para pedidos superiores a 1.500 ptas.)
Fecha de caducidad de la tarjeta _____
Nombre del titular (si es distinto) _____

Fecha y firma

No necesita sello. A franquear en destino.

PEDIDO LIBRERIA
Autorización n.º 8257
B.O.C. y T. n.º 22
de 11 de marzo de 1988

COMERCIAL ELECTRONICA rte S.A.
Apartado n.º 13 F.D.
28100 Alcobendas
(Madrid)

No necesita sello. A franquear en destino.

PEDIDO LIBRERIA
Autorización n.º 8257
B.O.C. y T. n.º 22
de 11 de marzo de 1988

COMERCIAL ELECTRONICA rte S.A.
Apartado n.º 13 F.D.
28100 Alcobendas
(Madrid)

COMPLETA TU COLECCIÓN

SOLICITA LOS NUMEROS ATRASADOS

Elige la forma de pago y remítenos hoy mismo el cupón de pedido. Los recibirás comodamente en tu domicilio al precio de 300 ptas. cada uno.

EN EL PRÓXIMO NÚMERO



Emisora de FM de 1 watio

Existen muchos aficionados a la electrónica que desean conocer en profundidad una especialidad muy concreta e interesante como es la radio. Para ello pueden darse unos primeros pasos en el aprendizaje a través de circuitos receptores —de los que ya hemos publicado varios en Nueva Electrónica—, pero llegará un momento en que ya no bastará con ésto, sino que habrá que contar con un emisor de buenas características con el que puedan realizarse todas las experiencias necesarias. En el próximo número publicaremos un artículo dedicado a la emisora de FM de 1 watio que, aún cuando figura en nuestro listado de kits, no ha aparecido en las páginas de nuestra revista. Resultará adecuada para realizar comunicaciones a corta distancia y permitirá efectuar innumerables experimentos, variando los niveles de emisión, frecuencia, etcétera. Lógicamente es un circuito de iniciación en la práctica de la emisión radiofónica.

NUEVA ELECTRÓNICA

A LA VENTA EL 1 DE OCTUBRE

TU EMISORA PROFESIONAL DE TELEVISION

¡a un precio verdaderamente económico!



ESTAS SON ALGUNAS DE NUESTRAS OFERTAS

Emisora municipal sintetizada, potencia 2W, completa con modulador entrada audio-video amplificador y antena tipo panel con protección en fibra	680.000 ptas.
Sistema de reemisión de 3 canales (TVE 1, TVE 2 y AUTONOMICO) potencia 0.5W completo con triplexor y antena tipo panel con protección en fibra de vidrio	1.175.000 ptas.
Sistema de reemisión igual al anterior con potencia de 1W	1.305.000 ptas.
Emisora TV potencia 200W completa con sistema radiante de 4 paneles con distribuidor sólido y enlace microondas y parábolas de 1 m de diámetro	4.000.000 ptas.

OTROS PRECIOS

Modulador audio-video standard salida frecuencia intermedia	230.000 ptas.
Transmisor sintetizado banda IV-V potencia 2W	380.000 ptas.
Transmisor sintetizado banda IV-V potencia 5W	410.000 ptas.
Transmisor sintetizado banda IV-V potencia 10W	710.000 ptas.
Reemisor sintetizado banda IV-V potencia 2W	500.000 ptas.
Reemisor sintetizado banda IV-V potencia 5W	550.000 ptas.
Reemisor sintetizado banda IV-V potencia 10W	840.000 ptas.
Amplificador UHF 100W a válvula (no incluida) entrada 2W	745.000 ptas.
Amplificador UHF 200W a válvula (no incluida) entrada 8W	1.400.000 ptas.
Amplificador UHF 1KW a válvula (no incluida) entrada 16W	2.300.000 ptas.
Enlace TV frecuencia 1.5-2.4 GHz 1W con parábolas 1m	1.430.000 ptas.
Enlace TV frecuencia 1.5-2.4 GHz 5W	1.575.000 ptas.
Enlace TV frecuencia 10-14 GHz 100W con parábolas 70cm	1.728.000 ptas.
Enlace TV frecuencia 10-14 GHz 300mW	1.800.000 ptas.
Sistema radiante de 4 paneles con distribuidor sólido	333.000 ptas.

VIMESA

ADMINISTRACION
c/ Batalla de Brunete, 19
Apartado 111 - Fuenlabrada (Madrid)
Tel.: 690 20 29
Fax: 690 12 87
Telex: 49657 FLEJI E

COMERCIAL
Apartado 57.069
28080 Madrid
Tel.: 715 31 18
Fax: 352 69 10

DISTRIBUIDORES EN TODA ESPAÑA