

Electron

Especial:
Grabadores digitales de video

**PROGRAMADOR DE
FLASH EPROM
(con emulador)**

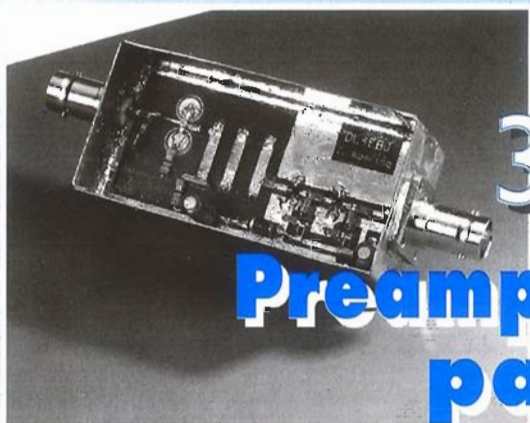
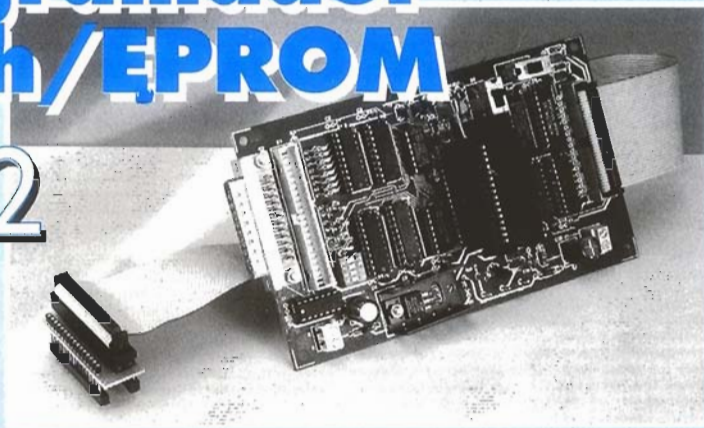
**PREAMPLIFICADOR
PARA TVA EN LA
BANDA DE 23 CM**

**¡QUE DEJE DE LADRAR
ESE PERRO!**



Programador Flash/EPROM

42

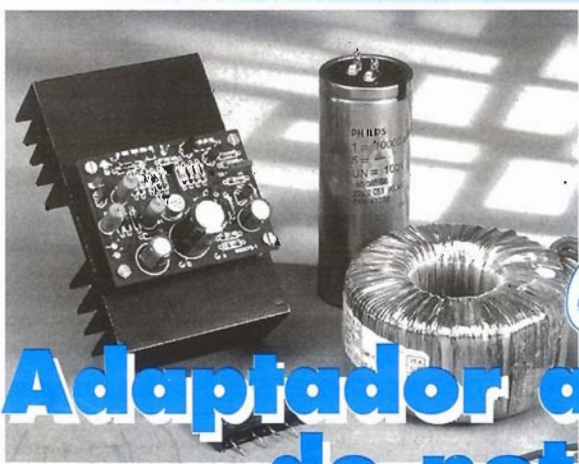


30

Preamplificador para TVA

especial: grabadores digitales de video

54



68

Adaptador activo de potencia

ORDENADORES Y MICROPROCESADORES

42 **PROYECTO:**
Programador/Emulador
Flash EPROM

Diseñado por: C.F. Urban

50 **PROYECTO:**
Conmutador de teclados
para PCs

Diseñado por K. Viernickel

ESPECIAL

54 **Grabadores digitales de
video**

INTERÉS GENERAL

26 **PROYECTO: ¡Que deje de
ladrar ese perro!**

Diseñado por K. Walraven

60 **PROYECTO:**
Luz ahuyenta-ladrones

Diseñado por K. Walraven

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

68 **PROYECTO: Adaptador activo
de potencia**

Diseñado por W. Steimle

RADIO Y COMUNICACIÓN

30 **PROYECTO:**
Preamplificador para TVA

Diseñado por J. Köring, DL4EBJ

MEDIDA Y COMPROBACIÓN

36 **PROYECTO: Pulsímetro**
Diseñado por Fritz Grueber

INFORMACIÓN VARIADA

- 5 Teletipo
- 22 Cartas
- 23 Hojas de características
- 73 Anuncios Breves
- 74 Libros
- 79 Guía de Compras
- 80 EPS

sencillo

complicado



Director
Eduardo Corral

Colaboradores
Jose M^o Villoch, Francisco Javier Granados, David Lopez
aparcio, Guillermo Sanchez Carrasco, J. Jose Andres
Carvajal, Juan Valera Ramirez, Jesus Garcia Preciado

Redacción
VIDELEC, S.L.
Santa Leonor, 61 4^o -6
28037 MADRID
Tels.: 304 47 86 - 304 49 74
Fax: 304 45 32

Publicidad
C.M.C. Comercial de Medios de Comunicación, S.L.
Director Comercial Miguel Bendito
Director de Publicidad Javier Romero
C/ Francisco de Rojas, 5 4^o Oficina 1
C.P. 28010 MADRID
Tels.: (91) 447 55 53 - 447 59 62
Fax: (91) 447 67 70
Delegado Barcelona
Isidro Iglesias
C/ Casanova, 36 4^o -3
08011 BARCELONA
Tels.: (93) 451 89 07
Fax: (93) 451 83 23

Suscripciones
Plaza República del Ecuador, 2-1 A
28016 Madrid.
Tels.: (91) 457 55 57 - Fax: (91) 457 98 36

Edita

LAR
LARPRESS, S.A.

Director Editor
Julio Rodriguez

Director de Producción
Gregorio Goñi

Distribuye
COEDIS, S.A.
Ctra. Nacional II Km. 602,5
08750 Molins de Rei - BARCELONA
Tel.: (93) 680 03 60

Distribución América
Distribución en Argentina Capital:
Ayerbe, Interior: DGP
Distribución en Chile: EL MOLINO
Importador para Chile: Iberoamericana de Ediciones, S.A.
Calle Libertad, 517 Santiago de Chile
Tels.: 075626811005 - 075626818240
Fax: 075626811012
Importador exclusivo Cono Sur: CEDE, S.A.
Pasaje Sudamérica 1532.
Buenos Aires (Argentina)
Tels.: 301-2464 302-8506
302-8511 302-8522
Fax: (541) 11 13 58
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla 550 Ptas.

Imprime
Gráficas Reunidas C/ Alcalá, 476. Madrid
Depósito legal: 6U.3-1980
ISSN 02 11-397X
VII/96

Preimpresión
Videlec, S.L.
C/ Sta. Leonor, 61 -4^o Local 6

Reservados todos los derechos de edición.
Se prohíbe la reproducción total o parcial
del contenido de este número o, ya sea por medio electrónico o mecá-
nico de fotocopia,
grabación u otro sistema de reproducción,
sin la autorización expresa del editor.
Las opiniones expresadas a lo largo de los distintos artículos, así
como el contenido
de los mismos, son responsabilidad exclusiva
de los autores. Así mismo, del contenido
de los mensajes publicitarios son responsables
únicamente los anunciantes.
Copyright=1990 LARPRESS, S.A. (MADRID)

En nuestro próximo número:

- Analizador lógico
- Vómetro digital
- Energía solar
- Refoj para ajedrez

ELEKTOR ha comenzado una nueva etapa. Nuevos contenidos, nuevos diseños y nuevos servicios para el aficionado y el profesional.

Nuestros lectores habituales se habrán sorprendido al adquirir el ejemplar de ELEKTOR correspondiente al mes de Julio. Se habrán preguntado si es esta su revista de siempre o se trata de un error. La respuesta es sencilla. ELEKTOR, como muchas de las cosas que nos rodean, ha evolucionado para adaptarse a los nuevos tiempos y así poder satisfacer las necesidades técnicas de sus fieles lectores.

Observareis que el cambio no afecta solo al formato y al aspecto de la revista. No se trata de un simple lavado de cara. La transformación es mucho más profunda, ELEKTOR se ha convertido en la más importante publicación de divulgación electrónica en español, presentando el mismo contenido técnico que la edición internacional de ELEKTOR que se publica en Holanda, Alemania, Reino Unido o Francia.

Otra novedad importante es que podréis encontrar ELEKTOR en vuestro proveedor habitual los doce meses del año. No descansamos en Agosto y sustituimos el número doble que tradicionalmente publicábamos en Julio por dos números sencillos. Así que no olvidéis adquirirlo o reservarlo en vuestro quiosco.

Deseamos que esta nueva etapa satisfaga a todos nuestros lectores habituales y a aquellos que se incorporen de nuevo.

OTRAS EDICIONES

FRANCIA
Elektor sarl
Les Trois Tilleuls
B.P. 59; 59850 NIEPPE
Editor: G.C.P. Raedersdorf

ALEMANIA
Elektor Verlag GmbH
Süsterfeldstr. 25
52072 AACHEN
Editor: E.J.A. Krempelsauer

GRECIA
Elektor EPE
Karaiskaki 14
16673 Voula—ATHENA
Editor: E. Xanthoulis

INDIA
Elektor Electronics PVT Ltd
Chhotani Building
52C, Proctor Road, Grant Road (E)
BOMBAY 400 007
Editor: C.R. Chandarana

ISRAEL
Elektorael
P.O. Box 41096
TEL AVIV 61410
Publisher: M. Avraham

HOLANDA
Segment BV
Peter Treckpoelstraat 2-4
6191 VK BEEK
Editor: P.H.M. Baggen

POLONIA
Elektor Elektronik
02-777 Warszawa 130
Skrytka Pocztoowa 271
Editor: W. Marciniak

PORTUGAL
Ferreira & Bento Lda.
Campo Grande, 56 - 8^o/9^o
1700 LISBOA
Editor: F. Ferreira de Almeida

ESPAÑA
LARPRESS, S.A.
Plaza República del Ecuador, 2-1^o A
28016 MADRID
Editor: Julio Rodriguez

SUECIA
Electronic Press AB
Box 5505
14105 HUDDINGE
Editor: Bill Cedrum

Esta sección de Elektor está abierta a todos nuestros lectores. En ella tienen cabida todo tipo de consultas sugerencias o ideas que puedan resultar de interés para un amplio espectro de lectores. Esperamos vuestras cartas.

Nos escribe Daniel Antón Cardona desde Barcelona con la siguiente consulta:

Referente al Decodificador/registrador de tonos DTMF publicado en el nº 186 de la revista Elektor, me gustaría que me indicaran si disponen de la hoja de características técnicas del chip MC145436 (decodificador de tonos multifrecuencia), y si es así, si me la pueden remitir en el sobre adjunto, en su defecto serían ustedes tan amables de indicarme que dato binario de 4 bits aparece en la salida cuando se pulsán las teclas almohadilla (#) y asterisco (*) del teléfono, así como la sensibilidad del chip a rechazar los tonos de voz, ya que si marcáramos un número telefónico y mantuviéramos una conversación la voz tiene componentes frecuenciales que podrían ser mal interpretadas por el chip como tonos de multifrecuencia y aparecer datos inesperados en su salida, excepto que el chip tuviera una tolerancia adecuada para

rechazar dichas componentes vocales, si es así me gustaría que me lo indicaran. Les agradecería si me pudieran un cronograma de la adquisición de dos datos consecutivos.

Estimado amigo, la tabla adjunta representa la codificación binaria de los tonos DTMF:

En lo que respecta a la inmunidad a la frecuencias vocales, consideramos muy difícil, aunque no imposible, que un tono vocal pueda activar el circuito. Los tonos DTMF son el resultado de la combinación de dos frecuencias exactas, y los circuitos decodificadores están diseñados de forma que la activación se produce con unos márgenes de frecuencia muy estrechos y de una duración precisa. Aun así, una manera de evitarlo puede ser la utilización de un circuito discriminador que inhiba la entrada al decodificador al detectar una conversación.

Codificación de tonos DTMF

Carácter	D	B	C	A
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H
0	H	L	H	L
*	H	L	H	H
#	H	H	L	L
A	H	H	L	H
B	H	H	H	L
C	H	H	H	H
D	L	L	L	L

NOTAS DE MONTAJE

Elektor solamente suministra a sus lectores placas de circuito impreso, carátulas y los programas de manejo de los diseños que lo requieran. Los componentes electrónicos para la realización de los diseños se encuentran disponibles en los establecimientos del ramo.

Los valores pequeños o elevados de los componentes vienen indicados por alguno de los siguientes prefijos:

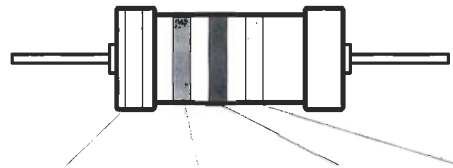
E (exa) = 10 ¹⁸	a (atto) = 10 ⁻¹⁸
P (peta) = 10 ¹⁵	f (femto) = 10 ⁻¹⁵
T (tera) = 10 ¹²	p (pico) = 10 ⁻¹²
G (giga) = 10 ⁹	n (nano) = 10 ⁻⁹
M (mega) = 10 ⁶	μ (micro) = 10 ⁻⁶
k (kilo) = 10 ³	m (mili) = 10 ⁻³
h (hecto) = 10 ²	c (centi) = 10 ⁻²
da (deca) = 10 ¹	d (deci) = 10 ⁻¹

En algunos esquemas de circuitos, para evitar confusiones, en contra de las recomendaciones IEC y BS, el valor de algunos componentes viene dado sustituyendo el prefijo significativo por un punto decimal. Por ejemplo:

$$3k9 = 3.9 \text{ k}\Omega \qquad 4\mu7 = 4.7 \text{ }\mu\text{F}$$

Salvo indicación expresa, todas las resistencias son de 1/8-1/2 W y con una tolerancia del 5%. La tensión de trabajo de los condensadores es mayor de 50V.

El valor de las resistencias viene indicado por el código de colores:



color	1º dígito	2º dígito	factor múltiple	tolerancia
negro	-	0	-	-
marrón	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
rojo	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
naranja	3	3	$\times 10^3$	-
amarillo	4	4	$\times 10^4$	-
verde	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0,5\%$
azul	6	6	$\times 10^6$	-
violeta	7	7	-	-
gris	8	8	-	-
blanco	9	9	-	-
oro	-	-	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
plata	-	-	$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
nada	-	-	-	$\pm 20\%$

Ejemplos:

marrón-rojo-marrón-oro = 120 Ω , 5%
 amarillo-violeta-naranja-oro = 47 k Ω , 5%

Para el montaje de los componentes sobre el circuito impreso, comenzar siempre por los componentes pasivos pequeños, primero los puentes de hilo, resistencias y condensadores pequeños, continuando con los zócalos para circuitos integrados, relés, condensadores de gran tamaño, electrolíticos y conectores. Los semiconductores y circuitos integrados sensibles se montarán al final.

Soldadura. Utilice un soldador de punta fina de entre 15 y 30 W y estaño con corazón de resina (60/40). Inserte los terminales de los componentes en la placa, doblándolos ligeramente, córtelos y sude; espere durante 1 o 2 segundos para que el estaño fluya adecuadamente y retire el soldador. Al soldar semiconductores, especialmente circuitos integrados, no aplique un calor excesivo.

Para desoldar componentes es recomendable disponer desoldador o de una bomba adecuada.

Localización de fallos. Si el circuito no funciona, compruebe cuidadosamente que los componentes instalados en el circuito impreso coinciden en posición y valor con los indicados en el plano de montaje y la lista de materiales. ¿Están todos los componentes en su posición correcta? ¿Las polaridades coinciden con las indicadas? ¿El circuito está debidamente alimentado? ¿Las soldaduras están correctamente realizadas? ¿Ha olvidado los puentes de hilo?

Compruebe que los niveles de tensión indicados en el esquema coinciden con los medidos sobre el circuito. La diferencia entre ambos no debe ser superior al 10%.

Las correcciones o modificaciones a los proyectos publicados pueden ir apareciendo de cuando en cuando en esta revista. También, en las cartas de los lectores contienen en ocasiones comentarios o modificaciones útiles a los proyectos publicados.

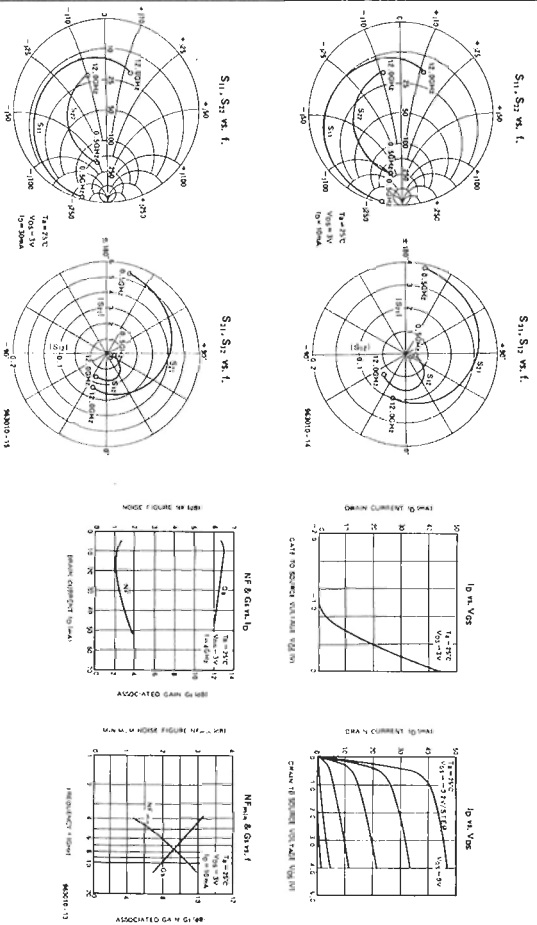
Outline drawing

Frequency/impedance response			
Parameter	Symbol	Value(s)	Unit
Impedance	Z	2×8	Ω
Frequency range		20-2,000	Hz
Free-air resonance	f_s	23	Hz
Cross-over Freq. (12dB/oct)	f_{max}	1,000	Hz
Music power		2×250	W
Power rating		2×120	W_{rms}
Sensitivity 1W/1m	SP _L	88/91	dB
Suspension compliance	C_{ms}	0.94	mm/N
Moving mass	M_{ms}	60	g
Mechanical Q factor	Q_{ms}	2.01	-
Electrical Q factor	Q_{es}	0.22	-
Total Q factor	Q_{ts}	0.21	-
Compliance equivalent volume	V_{as}	315	ltr
DC resistance of voice coil	R_e	2×6.3	Ω
Voice coil inductance (1kHz)	L_e	2×1.0	mH
Voice coil diameter		50	mm
Voice coil former		Alu	-
Voice coil winding height		16	mm
Lin. excursion peak to peak	X_{max}	8	mm
Max. excursion peak to peak		16	mm
Air gap height		8	mm
Magnetic density flux	B	1.1	Tesla
Total gap flux	phi	1.37	mWb
Force factor B x L		15.8	Tm
Effective cone area	SD	495	cm ²
Magnet diameter		156	mm
Magnet weight		49.8	oz.
Baffle cutout		280	mm dia.
Mounting depth		140	mm
Min. net volume for QTC 0.7		32	ltr
Min. net volume for QTC 0.6		44	ltr
Min. net volume for bass reflex		54	ltr
Dimensions		306	mm dia.
Total weight		4.0	kg

Electrical characteristics ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Limits			Unit
			Min	Typ	Max	
$V_{(br)GD0}$	Gate to drain breakdown voltage	$I_G = -100\mu\text{A}$	-6	-	-	V
$V_{(br)GS0}$	Gate to source breakdown voltage	$I_G = -100\mu\text{A}$	-6	-	-	V
I_{GSS}	Gate to source leakage current	$V_{GS} = -3\text{V}, V_{DS} = 0\text{V}$	-	-	10	μA
I_{DSS}	Saturated drain current	$V_{GS} = 0\text{V}, V_{DS} = -3\text{V}$	30	60	100	mA
$V_{GS(off)}$	gate to source cut-off voltage	$V_{DS} = -3\text{V}, I_D = 100\mu\text{A}$	-0.3	-	-3.5	V
g_m	Transconductance	$V_{DS} = -3\text{V}, I_D = 10\text{mA}$	25	45	-	mS
G_s	Associated gain	$V_{DS} = -3\text{V}, I_D = 10\text{mA}$	11	-	-	dB
NF _{min}	Minimum noise figure	$V_{DS} = -3\text{V}, I_D = 10\text{mA}$	$f = 4\text{ GHz}$	-	1.4	dB
			$f = 12\text{ GHz}$	-	4.0	dB
$R_{th(ch-a)}$	Thermal resistance *	ΔV_f method	-	-	416	$^\circ\text{C/W}$

* channel to ambient





¡Que deje de ladrar ese perro!

Se dice que no hay mejor protección contra los ladrones que un buen perro guardián. Puede ser, aunque tenemos nuestras dudas. Sin embargo, es un hecho que estos “sistemas de alarma biológicos” suelen ladrar y ladrar sin razón aparente. Normalmente, el perro no tiene la culpa: no ha sido entrenado correctamente. El diseño que se describe en este artículo puede ser muy útil para proporcionar el entrenamiento adecuado.

Diseñado por: K. Walraven



El fuerte ladrado de un perro puede disuadir a los intrusos y otros malhechores. Desafortunadamente, a algunos perros nunca les han enseñado cuándo y por qué deben ladrar. Es aceptable algún que otro ladrado por algún motivo, pero si los ladridos continúan pronto se convierten en una molestia para cualquiera que viva en los alrededores. Además, un perro que está siempre ladrando no es un buen guardián (por la misma razón que una alarma que salta frecuentemente es una alarma inútil).

Los problemas suelen empezar cuando se deja al perro solo dentro de la casa. Debería enseñarse a los perros algunos “buenos modales” antes de dejarlos solos en casa. Aunque esto requiere mucho tiempo y grandes esfuerzos. Se debe hablar al perro severamente cuando ladra continuamente: es muy importante elegir el momento adecuado. No tiene sentido regañar al perro por la tarde por lo que ha hecho mal durante el día: el perro no puede entender eso.

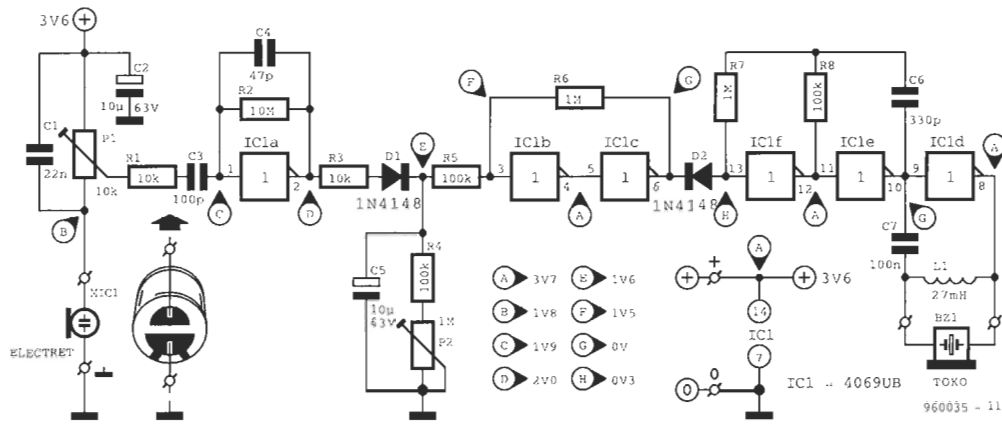
Lo normal, es que no podamos estar en casa días y

días para regañar al perro cuando empieza a ladrar. Por eso el circuito que describimos en este artículo puede ser como un regalo del cielo. El aparato se fija al collar del perro, contiene un pequeño micrófono y un emisor de sonidos agudos. El micrófono recoge los ladridos del perro. Si solamente ladra un momento no pasa nada. Pero si los ladridos continúan se supera el umbral de un interruptor acústico y entonces se activa el pequeño emisor de sonidos agudos, produciendo un sonido que molesta al perro. El sonido cesa cuando el perro deja de ladrar.

La idea es que el perro comprenda que existe una relación entre sus ladridos y el sonido molesto. Pronto aprenderá que no debe ladrar a menos que haya una buena razón para ello.

UN PEQUEÑO CIRCUITO

Como el circuito “anti-ladrado” se tiene que fijar al collar del perro es esencial que sea pequeño y ligero. Esto implica usar el mínimo número de componentes. En la figura 1 se



muestra el circuito que cumple todos los requisitos.

Como puede observarse el circuito está formado por tres partes claramente diferenciadas: el micrófono y los componentes asociados, incluyendo una etapa amplificadora (IC_{1a}), un interruptor acústico formado por un detector de picos y una puerta Schmitt "trigger" (R₃ hasta IC_{1c}), con el zumbador y los componentes asociados (IC_{1d}-IC_{1f}).

La fuente de alimentación debe suministrar una tensión comprendida entre 3 y 4,5 V, el consumo es igual a 0,5 mA cuando el zumbador está funcionando. En estado de reposo el consumo es despreciable (por este motivo no se necesita un interruptor para conectar/desconectar el circuito).

FUNCIONAMIENTO

Cuando el perro ladra se recoge el sonido a través del micrófono

(MIC₁) y se convierte en una tensión eléctrica. La sensibilidad del micrófono se ajusta con P₁.

La señal se aplica al inversor IC_{1a}, que funciona como amplificador, a través de R₁-C₃. En realidad se trata de un amplificador selectivo, porque C₁, R₁ y C₄ tienen una respuesta paso-bajo, mientras que C₃ tiene una respuesta paso-alto. En la práctica esto quiere decir que únicamente se amplifican las frecuencias comprendidas en la banda 200-1.000 Hz (aproximadamente la banda de frecuencias del ladrido de un perro medio).

Para crear un interruptor acústico se aplica la señal amplificada en IC_{1a} al detector de pico R₃-D₁-C₅-R₄-P₂. El detector está diseñado de tal forma que los ladridos que duran poco tiempo no tienen ningún efecto sobre el circuito, esto se consigue gracias a la resistencia R₃. Sin embargo, si los ladridos continúan C₅ se va cargando hasta que la puerta Schmitt "trigger" (IC_{1b}-IC_{1c})

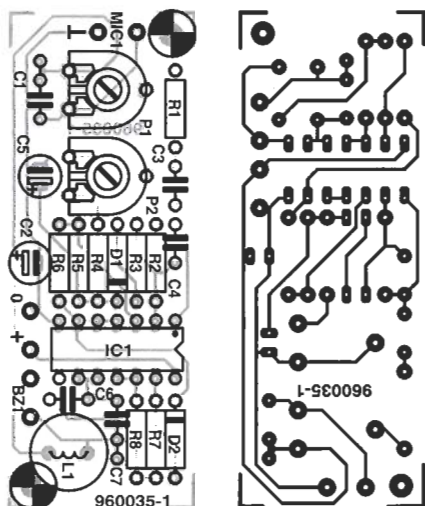


Fig. 2. Las pequeñas dimensiones de la placa aseguran que el aparato sea muy pequeño.

Fig. 1. El circuito se puede dividir en tres etapas: micrófono/amplificador (MIC₁-IC_{1a}); interruptor acústico (R₃-IC_{1c}); y oscilador/zumbador (D₂-BZ₁). La sensibilidad se ajusta con P₁ y la reverberación con P₂.

cambia de estado. El pin 13 de IC_{1f} no se vuelve a conectar a masa, entonces se activa el oscilador IC_{1e}-IC_{1f} y el zumbador emite un sonido agudo.

El oscilador es un multivibrador a estable convencional (IC_{1e}-IC_{1f}) que actúa sobre el zumbador a través del "buffer" IC_{1d}. El condensador C₇ evita

que se aplique a IC₁ la mitad de la tensión de alimentación, lo que aumentaría el consumo de corriente.

Cuando el perro deja de

Lista de Componentes

Resistencias:

- R₁, R₃ = 10 kΩ
- R₂ = 10 MΩ
- R₄, R₅, R₈ = 100 kΩ
- R₆, R₇ = 1 MΩ
- P₁ = 10 kΩ (ver texto)
- P₂ = 1 MΩ

Condensadores:

- C₁ = 22 nF
- C₂, C₅ = 10 μF, 63 V, radial
- C₃ = 100 pF
- C₄ = 47 pF
- C₆ = 330 pF
- C₇ = 100 nF

Semiconductores:

- D₁, D₂ = 1N4148

Circuitos integrados:

- IC₁ = 4069UB (sin "buffer")

Varios:

- L₁ = bobina, 27 mH
- BZ₁ = zumbador a.c. (Toko)
- Mic₁ = micrófono electrostático.
- Placa de circuito impreso.

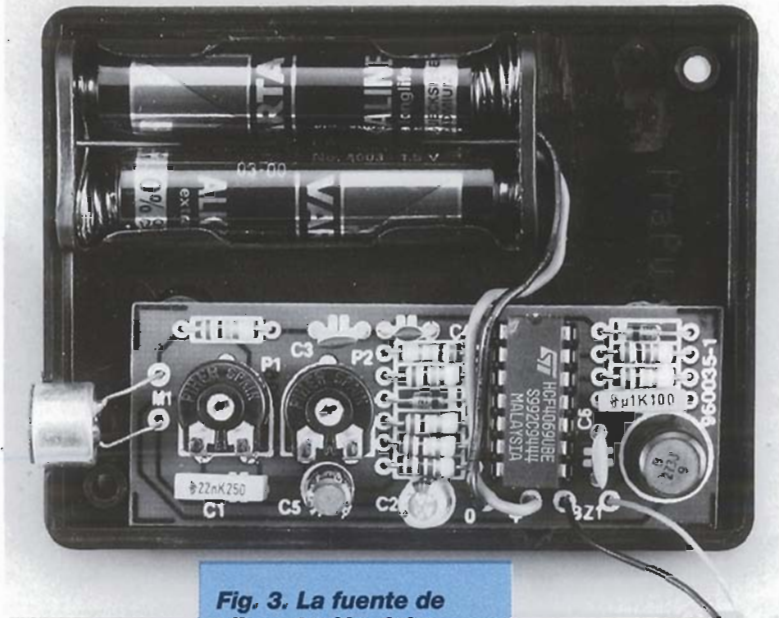


Fig. 3. La fuente de alimentación del prototipo se obtiene de dos pilas HP7 (R6; AA). Si se utilizan pilas de botón el aparato será aún menor.

ladrar el condensador C_5 se descarga rápidamente a través de R_4 y P_2 , mientras que la puerta Schmitt

"trigger" cambia de estado y se deshabilita el oscilador. Mediante P_2 se controla el tiempo durante el cual el zumbador emite el sonido agudo.

Como los sonidos agudos molestan más a los perros que los sonidos graves la frecuencia del oscilador está entre 7-8 KHz.

Esto provoca algunos problemas en el diseño. Como es difícil encontrar unos altavoces lo suficientemente pequeños para fijarlos en el collar del perro y, en cualquier caso, sus pequeñas impedancias harían necesaria una potencia relativamente apreciable, se utiliza un pequeño zumbador de corriente alterna. Desafortunadamente estos elementos suelen tener una frecuencia de resonancia entre 3-

4 KHz y son poco eficientes a frecuencias más altas. La solución fue una pequeña bobina (L_1) conectada en paralelo con el zumbador: de esta forma la frecuencia de resonancia aumenta a 7-8 KHz.

UN MONTAJE SENCILLO

Conviene montar el circuito sobre una placa de circuito impreso, como se indica en la figura 2. En menos de una hora instalaremos todos los componentes. Quienes tengan menos experiencia en el montaje de circuitos deben leer primero la siguiente sección.

La placa, una vez terminada, no se ajusta a una caja con unas medidas estándar, pero esto no debe representar ningún problema para encontrar una caja con el tamaño más adecuado. También se debe tener en cuenta qué tipo de pilas vamos a utilizar.

Como la corriente que se consume es muy pequeña sería suficiente con dos o tres pilas de óxido de plata. Si el perro en cuestión tiene un tamaño medio o grande, entonces la caja no tiene porque ser demasiado pequeña, y se pueden usar unas pilas estándar HP7 (R6). También son adecuadas unas pilas de NiCd recargables.

Microfonos

Los micrófonos son unos transductores que convierten la energía del sonido en energía eléctrica. Los más comunes son de carbón, cristal, basados en una bobina móvil, de cinta, y electrostáticos.

Los micrófonos de bobina móvil consisten en una pequeña bobina fijada al centro del diafragma. Cuando las ondas de sonido mueven el diafragma aparece una tensión en bornas de la bobina, que está sometida a un

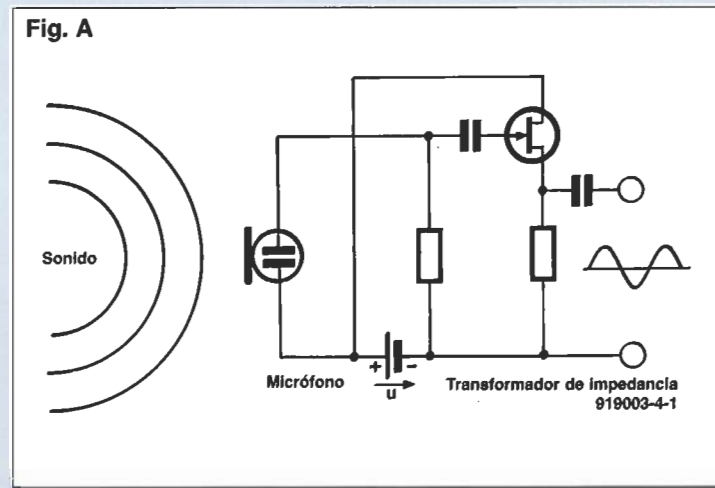
campo magnético, debido a la inducción magnética.

En un micrófono condensador, también llamado micrófono electrostático, el diafragma forma una de las placas del condensador. Las variaciones de la presión provocan pequeños movimientos del diafragma y éstos varían la capacidad. Entonces se producen variaciones en la tensión que cae en el condensador. Como las variaciones de tensión son muy pequeñas los micrófonos electrostáticos siempre están seguidos por un amplificador/transformador de impedancia (ver figura A).

Un micrófono electrostático también puede estar formado por un condensador que tiene una carga eléctrica fija, creada por procedimientos químicos. Esto quiere decir que la tensión de alimentación puede estar limitada a una pequeña pila para el amplificador.

En aquellas aplicaciones donde no es importante la alta-fidelidad pero sí lo es la sensibilidad, suele utilizarse un micrófono de cristal. Está formado por un cristal piezoeléctrico con la forma de dos placas separadas por una capa de aire. Las variaciones de la presión que provocan las ondas de sonido desplazan las placas apareciendo una tensión entre ellas. La relación entre la presión del sonido y la tensión producida es bastante lineal. Las mayores sensibilidades se consiguen utilizando un diafragma independiente que esté acoplado mecánicamente al centro del cristal. Este montaje es más directivo, pero tiene una respuesta en frecuencia más pobre que el anterior.

Fig. A



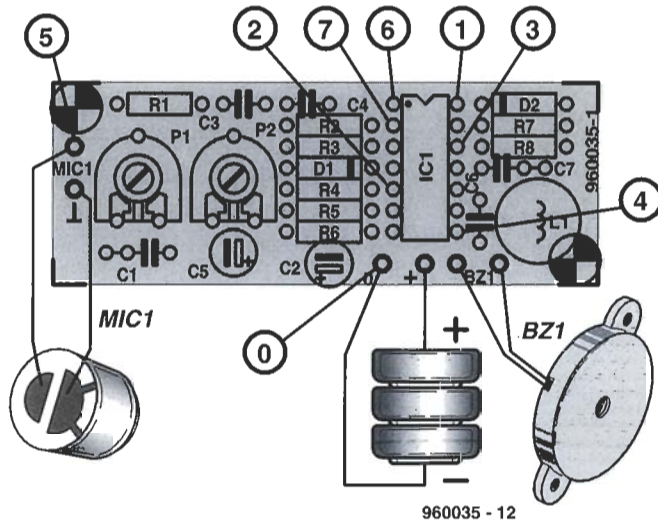


Fig. 4. Sobre la placa no solamente se indica donde conectar los distintos componentes, sino también donde están los puntos de prueba. (1, 2, 3, 4 = U_{b1} ; 5, 6, 7 = $U_b/2 \pm 0,3 V$; 0 = masa = -ve).

La tensión de alimentación debe ser igual a 3-4,5 V. Por supuesto el zumbador trabaja con la máxima tensión, aunque el consumo de corriente es ligeramente superior. En el prototipo la tensión de alimentación es de 3,6 V y el consumo de corriente de 0,5 mA.

Se debe instalar el micrófono con precaución, respetando la polaridad (ver figura 1). Prácticamente en todos los micrófonos la conexión a masa (tensión -ve) se conecta a la caja.

Aunque los filtros de la etapa de entrada evitan que se produzca una realimentación acústica, conviene mantener el micrófono y el zumbador lo más alejados posible.

LAS PRUEBAS

Como el diseño del circuito no es complejo ni crítico, lo más seguro es que funcione bien la primera vez que se conecte a la pila, siempre, por supuesto, que se haya montado correctamente.

A quienes no tengan mucha experiencia montando circuitos les recomendamos montar y comprobar el circuito por etapas. Se comienza por el oscilador: IC₁, R₇, R₈, C₆, C₇, L₁ y el zumbador. También se instala el condensador de desacople C₂.

Cuando se conecte la pila al circuito el zumbador emitirá un tono agudo bien audible. En caso contrario

se conecta provisionalmente el pin 13 de IC₁ a masa y se comprueba con un voltímetro las tensiones que se indican en la figura 1, alrededor de IC_{1d}-IC_{1f}. Si los niveles de tensión que se miden son muy distintos lo más seguro es que el valor de uno de los componentes esté equivocado.

Si todo está correctamente quitamos la pila y el cortocircuito del pin 13 de IC₁ y añadimos al circuito la puerta Schmitt

"trigger" y el detector de picos: D₂, R₄, R₅, R₆, P₂ y C₅. Si se conecta después la pila el zumbador no sonará. Si lo hace se comprueban las tensiones más relevantes que se indican en la figura 1. Para realizar una prueba adicional conectamos provisionalmente la unión de las resistencias R₄-R₅ a la tensión de alimentación +ve, entonces el zumbador emitirá un sonido. Variando P₂ se puede ajustar el tiempo de reverberación.

Quitamos la pila y la conexión provisional que une R₄-R₅ con la línea de alimentación.

Finalmente se instalan el resto de componentes, incluyendo el micrófono. Se verifica la unidad ajustando P₁ para que la sensibilidad sea máxima y soplamos dentro del micrófono: el zumbador emitirá un sonido.

El mejor valor de P₁ debe encontrarse empíricamente: depende de la tolerancia del micrófono. Si la sensibilidad del micrófono electrostático no es suficiente para nuestras necesidades se puede intentar con un micrófono de cristal. Esto debería dar la tensión suficiente para que el circuito reaccione ante el más ligero ladrido. En este último caso se recomienda aumentar el valor de P₁ a 100 KΩ y reducir C₁ a 2,2 nF.

[960035]





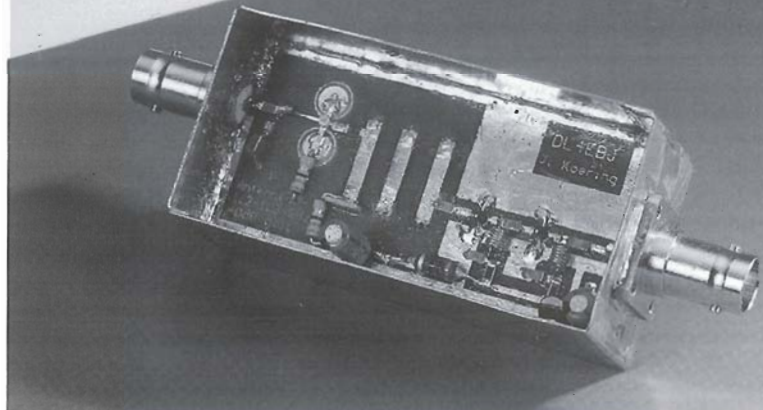
Preamplificador para TVA en la banda de 23 cm.

La televisión de aficionados (TVA) es una de las actividades más conocidas y apasionantes en las que participan los radioaficionados especialmente interesados en los sistemas de radiofrecuencia. En la actualidad, las principales emisoras de televisión dirigidas por aficionados se encuentran en la banda de 23 cm (1.252-1.285 MHz).

Normalmente las imágenes son a todo color y con sonido. ¡Además, la diversión no está limitada a los radioaficionados con licencia! Cualquiera que disponga de la antena adecuada, un viejo receptor de TV por satélite y un preamplificador, como el que se describe en este artículo, puede recibir estas imágenes. El circuito combina un bajo nivel de ruido con una elevada ganancia, y está basado en las tecnologías GaAs-FET, MSA y microbandas. Aunque está dirigido a los radioaficionados avanzados, tanto la realización como los ajustes del preamplificador son relativamente sencillos.

Diseñado por J. Köring, DL4EBJ

bajo ruido, alta ganancia



ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

Ganancia:	>35 dB (3-etapas)
Figura de ruido:	<1 dB (MGF1302)
Filtro: microbanda, interdigital, formado por 3 elementos	
Margen de frecuencias:	1,250-1,300 MHz
Frecuencia pico:	1,285 MHz
Consumo de corriente:	<60 mA
Ajuste sencillo	
Alta repetibilidad (SMD)	
Alimentación a través del receptor de TV por satélite	

En este artículo se describe un preamplificador de bajo nivel de ruido, que es uno de los elementos clave para recibir una señal de televisión de aficionados situada en la banda de 23 cm. Los otros elementos necesarios son: una antena adecuada (antena Yagi), un receptor de televisión por satélite, y un televisor o un vídeo. La mayoría de estos equipos pueden conseguirse fácilmente. En caso contrario podemos acudir a los miembros de los clubes locales. En realidad, los únicos dispositivos que vamos a implementar en casa son el preamplificador y la antena Yagi. Observemos en detalle cada uno de los elementos para descubrir cuáles son los requisitos que deben cumplir.

EL RECEPTOR DE TELEVISION POR SATÉLITE

La mayoría de los receptores de TV por satélite tienen un rango de frecuencias comprendido entre 950 y 1.750 MHz, de manera que pueden sintonizar toda la banda de 23 cm (desde 1.240 hasta 1.298 MHz). La buena noticia es que prácticamente se puede utilizar cualquier receptor de TV por satélite, independientemente de su edad, para recibir una señal de TV de 23 cm. Un buen ejemplo es el ya obsoleto receptor Amstrad SRX200. Sin embargo, hay varias características del receptor muy útiles, si queremos recibir sin ningún problema la TVA:

*Sintonización del sonido continua (entre 5 y 8 MHz). La mayoría de las TV de aficionados

utilizan una subportadora para la señal de sonido a 6 ó 5,5 MHz. Parece ser que en los nuevos diseños se prefiere la última frecuencia.

- ★ Posibilidad de reducir el ancho de banda de la señal de sonido. Esto ayuda a recuperar una subportadora de sonido de baja potencia, eliminando el ruido.
- ★ Capacidad de seleccionar el ancho de banda de Frecuencias Intermedias (FI). Únicamente los receptores muy avanzados (y caros) permiten reducir el ancho de banda de detección de la señal de vídeo desde 27 hasta 18 MHz. Al igual que ocurre con el sonido, la capacidad de disminuir el ancho de banda puede marcar la diferencia entre una imagen con ruido y una limpia.

LA ANTENA

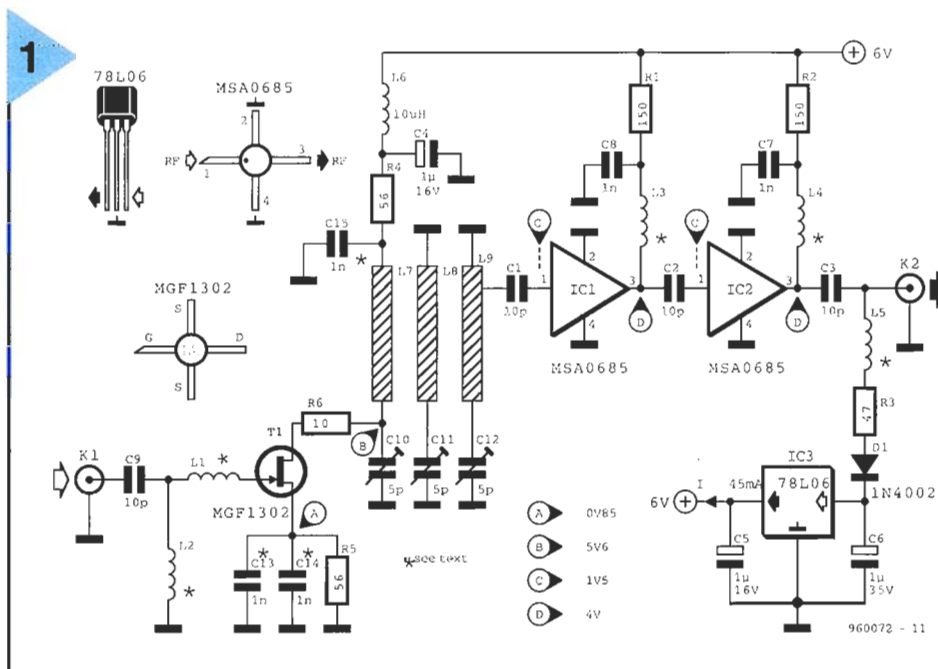
El mejor preamplificador es la antena. Puede utilizarse el antiguo modelo de los radioaficionados con el máximo entre VHF/SHF. Para una longitud de onda de 23 cm es fácil conseguir una ganancia entre 16 y 18 dB, sin que sea necesario un tamaño excesivo o montajes muy complicados. En muchos casos las pequeñas antenas hechas en casa también dan muy buenos resultados. Sin embargo, cuando se escoja una antena para una emisora TVA en la banda de 23 cm hay que tener en cuenta una restricción muy importante: el ancho de banda de la antena.

Una antena diseñada para la sub-banda SSB (1.296-1.298 MHz) tiene una elevada ganancia

por satélite, la señal de radiofrecuencia que se recibe proviene del LNC. La ganancia típica de un LNC es de 50 dB. Esta ganancia no sólo es necesaria para contrarrestar las pérdidas en el cable, sino también para elevar la potencia de la señal de radiofrecuencia hasta un nivel suficiente para excitar la etapa de entrada del receptor.

Estas etapas son relativamente insensibles. En particular, el nivel de la señal de entrada que necesitan los demoduladores de FM basados en PLL es mucho mayor que el nivel de la señal que proporcionaría una antena si no tuviera un amplificador. Incluso los preamplificadores que se utilizan en SSB (banda estrecha), no solucionan totalmente este problema.

Figura 1. Esquema del circuito del preamplificador para TVA en la banda de 23 cm. Para seleccionar la banda deseada se utiliza un filtro interdigital de microondas. La etapa de entrada está formada por un transistor FET de Mitsubishi, con un nivel de ruido ultra bajo.



- ★ Dispositivo indicador de la frecuencia de la señal recibida. Éste es muy conveniente para buscar señales débiles.
- ★ Ganancia de vídeo ajustable. La mayoría de las estaciones TVA utilizan una desviación muy pequeña, comparada con las estaciones de satélites. Obviamente, es muy útil disponer de una ganancia extra para mejorar el brillo y el contraste de la imagen.
- ★ Medidor S. Es útil y práctico a la hora de orientar la antena para conseguir la mejor imagen.

Afirmamos de nuevo que se puede utilizar prácticamente cualquier receptor antiguo de TV por satélite sin necesidad de modificarlo; siempre que el demodulador de la señal de sonido se pueda sintonizar entre 5,5 y 6,0 MHz.

y directividad porque su ancho de banda es pequeño. Si se utiliza una antena de esas características en la banda de 1.250 a 1.285 MHz la ganancia será considerablemente inferior. Para obtener buenos resultados en toda la banda de 23 cm, conviene conseguir una antena con un ancho de banda suficientemente grande.

A pesar de todo, quienes dispongan de una antena de 23 cm para SSB pueden emplearla para recibir TVA sin ningún problema. Aunque, cuando se tenga el transmisor de 23 cm hay que ser más prudentes.

EL PREAMPLIFICADOR DE LA ANTENA

Cuando se utiliza el receptor como parte de un sistema receptor de TV

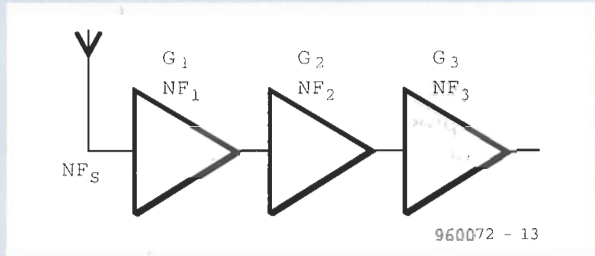
El preamplificador que se describe en este artículo está especialmente diseñado para la banda de 23 cm de TVA, y cumple todos los requisitos que se han mencionado anteriormente. Lo que permite utilizarlo con prácticamente cualquier receptor de señal de TV por satélite, como se puede comprobar en el cuadro de especificaciones.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 1 se muestra el esquema del circuito del preamplificador. La señal de la antena está desacoplada en continua por medio del condensador C9. La fuente del transistor FET (GaAs) MGF1302 está adaptada a la impedancia de la antena (50 Ω) a través

Por favor disimula el nivel de ruido

El preamplificador de tres etapas que se describe en este artículo no es la excepción a la regla que afirma que la primera etapa determina la figura de ruido del sistema, siempre que el resto de etapas proporcionen la suficiente ganancia.



Suponiendo que cada etapa tiene una ganancia G_n y una figura de ruido asociada NF_n , entonces se puede escribir la figura de ruido del sistema como:

$$NF_s = NF_1 + \frac{NF_2 - 1}{G_1} + \frac{NF_3 - 1}{G_1 G_2}$$

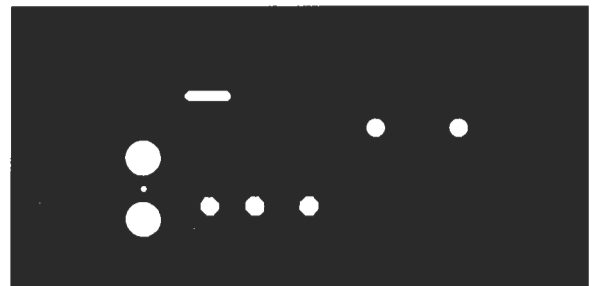
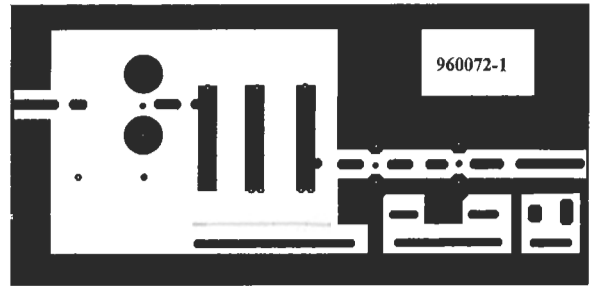
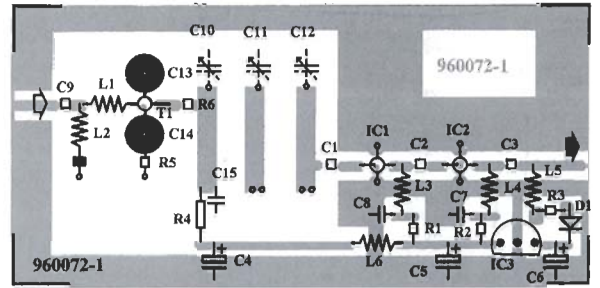
Esto demuestra que las figuras de ruido de las etapas segunda y tercera, NF_2 y NF_3 , apenas contribuyen a la figura de ruido del sistema, porque las tres etapas proporcionan una ganancia elevada. En la práctica se puede alcanzar una figura de ruido con un valor alrededor de 1 dB, lo que está muy próximo al valor que especifica el fabricante del transistor FET que se emplea en el preamplificador que se describe en este artículo. Hace menos de diez años sería impensable que la figura de ruido fuese tan baja. Aunque, si se comete cualquier error entre la antena y la etapa de entrada la figura de ruido se puede degradar seriamente.

de dos pequeñas bobinas, L1 y L2. Para conseguir la adaptación de impedancias no se ha conectado a la entrada el tradicional condensador de precisión. Al omitir este condensador se consigue un mayor factor Q a la entrada del circui-

to, menores pérdidas, una figura de ruido menor y, finalmente, aunque no por ello de menor importancia, un ajuste mucho más sencillo.

El MGF1302 es un transistor FET diseñado para trabajar con frecuencias menores de 10 GHz. En nuestro circuito la frecuencia "sólo" es de 1,2 GHz, el dispositivo es capaz de proporcionar una ganancia elevada con una figura de

Figura 2. Plantillas de la placa del circuito impreso. En la cara posterior sólo se han instalado los tres condensadores variables.

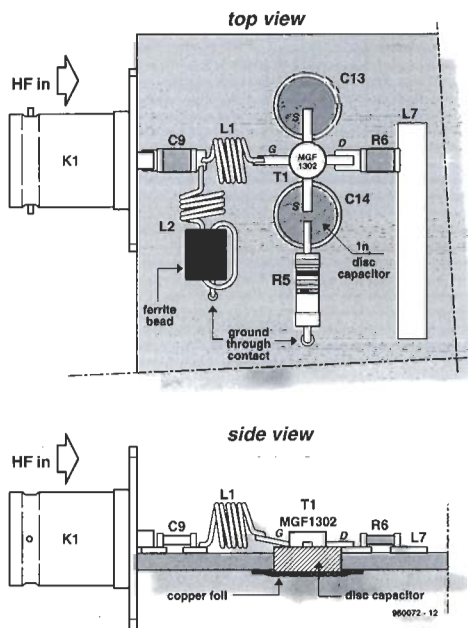


ruido excelente (< 1 dB). Para mantener estable el MGF1302 se han conectado a la fuente dos condensadores de disco (C13, C14), así se garantiza que las inductancias parásitas sean lo más pequeñas posible. Para reducir la ganancia se ha conectado una resistencia de 10 Ω en el terminal del drenador. En general, la primera etapa de un preamplificador de RF determina la figura de ruido total. En el cuadro de texto con el título "por favor, disminuya el nivel de ruido" se explica la base teórica de este fenómeno.

El transistor FET proporciona una ganancia aproximadamente igual a 14 dB. La señal de salida pasa a un filtro interdigital de microbandas, acoplado inductivamente mediante tres elementos variables, que implementa el filtro paso banda del preamplificador y sirve para rechazar las potentes señales que están fuera de la banda de interés (como las señales de UHF y las que generan los repetidores de los equipos celulares).

Figura 3. Esquema del diseño, donde puede observarse cómo se deben montar los componentes que forman parte de la etapa de entrada con una pequeña figura de ruido.

3



LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

R1, R2 = 150Ω SMD
R3 = 47Ω SMD
R4, R5 = 56Ω
R6 = 10Ω SMD

Condensadores:

C1, C2, C3, C9 = 10pF SMD
C4, C5 = 1μF 16V
C10, C11, C12 = 5pF condensadores variables en miniatura (Sky).
C13, C14 = 1nF disco cerámico (ver Fig. 3)
C15 = 1nF condensador cerámico, forma prismática, sin conexiones.

Bobinas:

L1 = 5 vueltas 0.2mm (32SWG) diámetro interior 1mm
L2 = 4 vueltas 0.2mm (32SWG) diámetro interior 1mm + 1 vuelta alrededor de una perla de ferrita de 3 mm.
L6 = 10μH
L7, L8, L9 = microbandas (ver texto).

Semiconductores:

D1 = 1N4148
T1 = MGF1302 (Mitsubishi)
IC1, IC2 = MSA0685 (Hewlett Packard), o MAR6 (Mini Circuit Laboratories)
IC3 = 78L06

Varios:

K1, K2 = zócalo BNC o N, tipo brida.
Caja de estaño 37x74x30 mm.
Placa del circuito impreso.

Las bobinas del filtro están formadas por las pequeñas pistas de cobre de la placa del circuito impreso. La señal de entrada del segundo elemento activo (IC1) se toma de una derivación de la última bobina implementada como una pista del circuito (L9). De esta forma se asegura la adaptación de impedancias (aproximadamente 50 Ω) a la entrada del MSA0685 (Hewlett Packard, antes Avantek). El circuito que se ha montado alrededor de los dos amplificadores de radiofrecuencia (IC1 e IC2) es muy conocido. La figura de ruido del MSA0685 es aproximadamente igual a 3,2 dB, aunque en esta aplicación este dato es insignificante.

La ganancia total del amplificador es mayor de 35 dB, suficiente para contrarrestar las pérdidas del cable de salida, como se ha mencionado antes.

Para disminuir todo lo posible las capacidades y las inductancias parásitas, la mayoría de los componentes pasivos que se encuentran en el camino de la señal de radiofrecuencia son dispositivos de montaje superficial.

La tensión de alimentación se obtiene a partir del receptor de

señal de TV por satélite a través de un cable coaxial. La mayoría de las tensiones de alimentación de los receptores son de 14 ó 18 V, según la polaridad seleccionada en el LNC (lo cual no tiene ninguna consecuencia en este circuito). El regulador de tensión 78L06 se emplea para generar una tensión de 6 V, a partir de la tensión del LNC, para el transistor FET y el MSA. El consumo total de corriente será menor de 60 mA. El diodo D1 sirve de protección frente a inversiones en la tensión. La bobina L5 evita que la señal de radiofrecuencia quede en cortocircuito con la alimentación. Cada una de las etapas del MSA consume alrededor de 15 mA, mientras que el MGF funciona con una corriente de 12 mA. Se pueden verificar estos datos midiendo las tensiones en los puntos de prueba que se muestran en el esquema del circuito.

EL MONTAJE

La placa del circuito impreso que se utiliza en este diseño es pequeña, y una gran ayuda para evitar todos los problemas que aparecen cuando se trabaja con gigahertzios. En la figura 2 se muestran las plantillas con las pistas de la placa. Se trata de una placa de material epoxídico recubierta de cobre. Como se puede observar en la figura, prácticamente todos los componentes están situados en la cara superior de la placa. En la

parte posterior solamente se instalan los tres condensadores Sky. De esta forma se evita que se produzca un acoplamiento inductivo no deseado, que podría generar un lazo de realimentación y provocar que el circuito comenzase a oscilar. También es útil para evitar el efecto "cover on / cover off", que aparece cuando se ajustan los amplificadores de radiofrecuencia. El circuito impreso se aloja en una caja metálica con unas medidas estándar de 37x74x30 mm.

Examinemos ahora el montaje que aparece en la figura 3. Se realizan con cuidado dos orificios de 5,2 mm para los condensadores de disco que se conectan al terminal fuente del transistor FET. En la cara opuesta de la placa se conectan a masa los condensadores con la ayuda de unas pequeñas láminas metálicas. El MGF1302 y los MSAs necesitan unos agujeros con un diámetro de 2 mm. Después se realiza una ranura para el condensador cerámico con forma de prisma y sin conexiones, C15. La longitud de la ranura se debe ajustar a la bobina de microbandas L7. C15 debe ser más ancho que la ranura, de tal forma que su parte más ancha se pueda apoyar sobre la superficie superior de la placa.

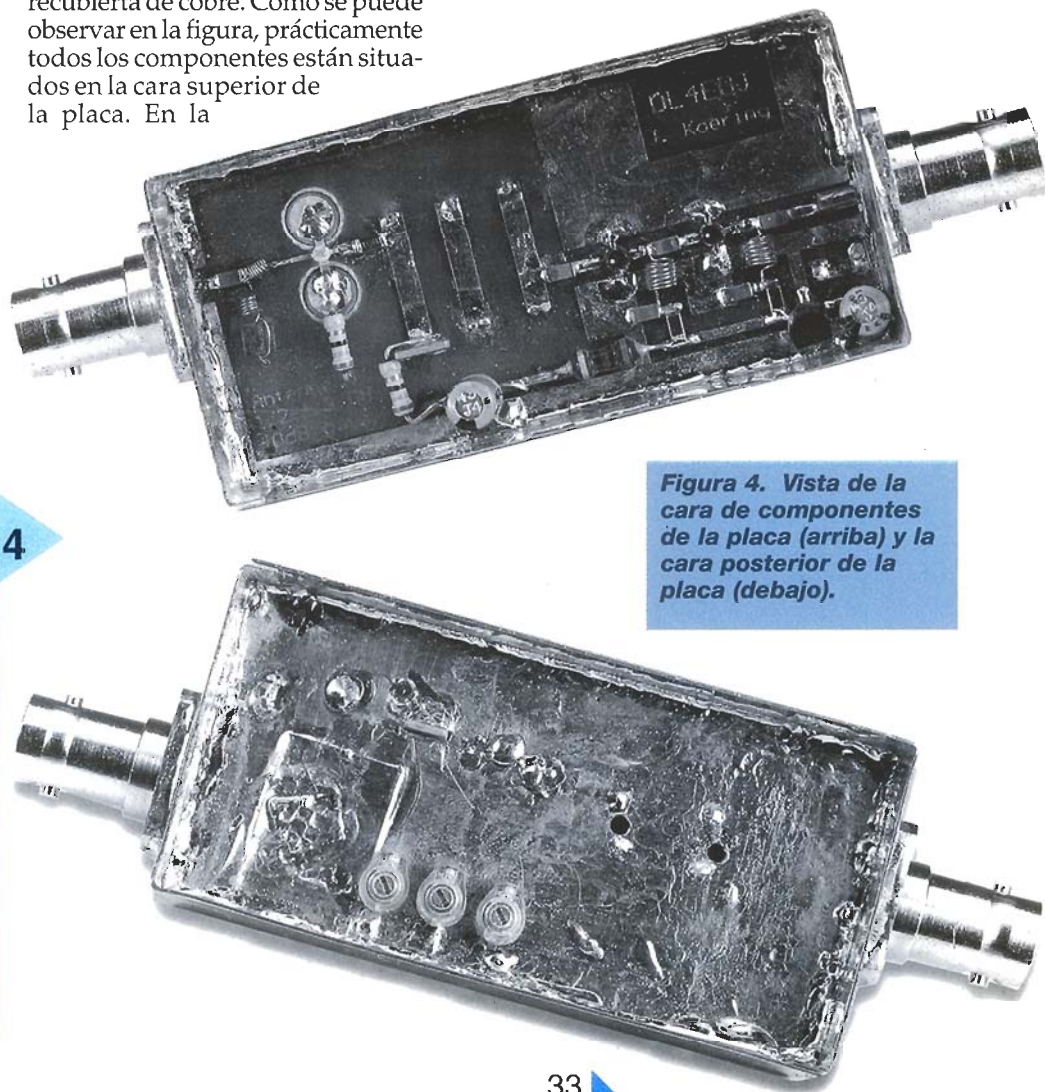


Figura 4. Vista de la cara de componentes de la placa (arriba) y la cara posterior de la placa (debajo).

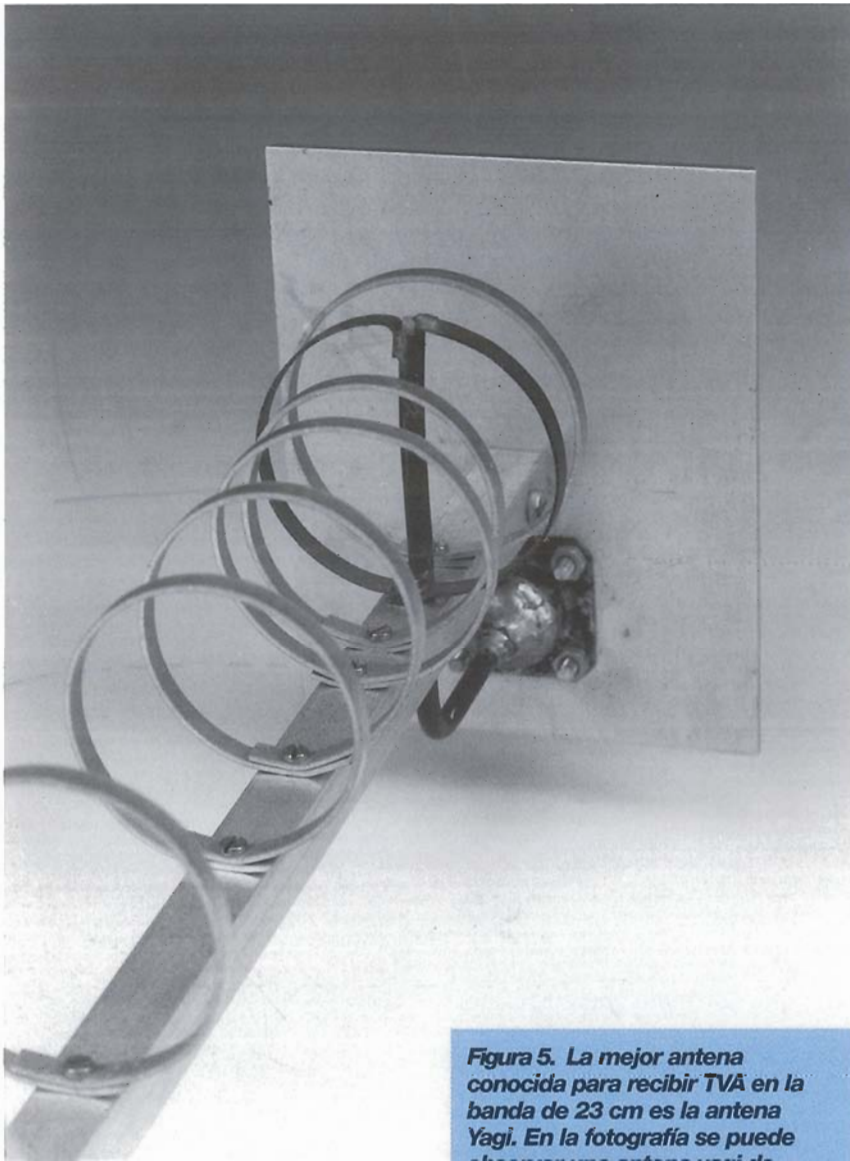


Figura 5. La mejor antena conocida para recibir TVA en la banda de 23 cm es la antena Yagi. En la fotografía se puede observar una antena yagi de fabricación casera, escalada para 13 cm.

A continuación se prepara la caja metálica para alojar la placa del circuito. Se realizan dos orificios sobre las caras pequeñas, para los zócalos de entrada y salida de la señal de radiofrecuencia (se puede usar BNC o N, el que esté disponible). Más adelante se soldarán los pines centrales del zócalo directamente sobre las pistas de la placa. Si es necesario se puede retirar la cubierta de PTFE que rodea el pin central, y reducir la longitud del mismo a unos 3 mm desde la parte interior de la pestaña. Se aseguran los zócalos en la parte exterior de la caja, después se alinea la placa de forma que los pines centrales descansen sobre sus respectivas pistas de cobre. Por último se suelda la placa soldando alrededor de los bordes, a ambos lados.

Seguidamente instalaremos los componentes pasivos. Los integrados y el transistor FET, extremadamente delicado, se colocarán al final, tomando las debidas precauciones frente a la electricidad estática. En el esquema del circuito se muestra la disposición de los pines de estos dispositivos.

La parte tridimensional del montaje que hay alrededor del transistor FET se puede copiar del dibujo de la figura 3. Comenzamos colocando las pequeñas piezas de cobre sobre la cara opuesta de la placa. El siguiente paso consiste en instalar los condensadores de disco en sus respectivos agujeros, comprobando que se ajustan correctamente. Después se aplica

6

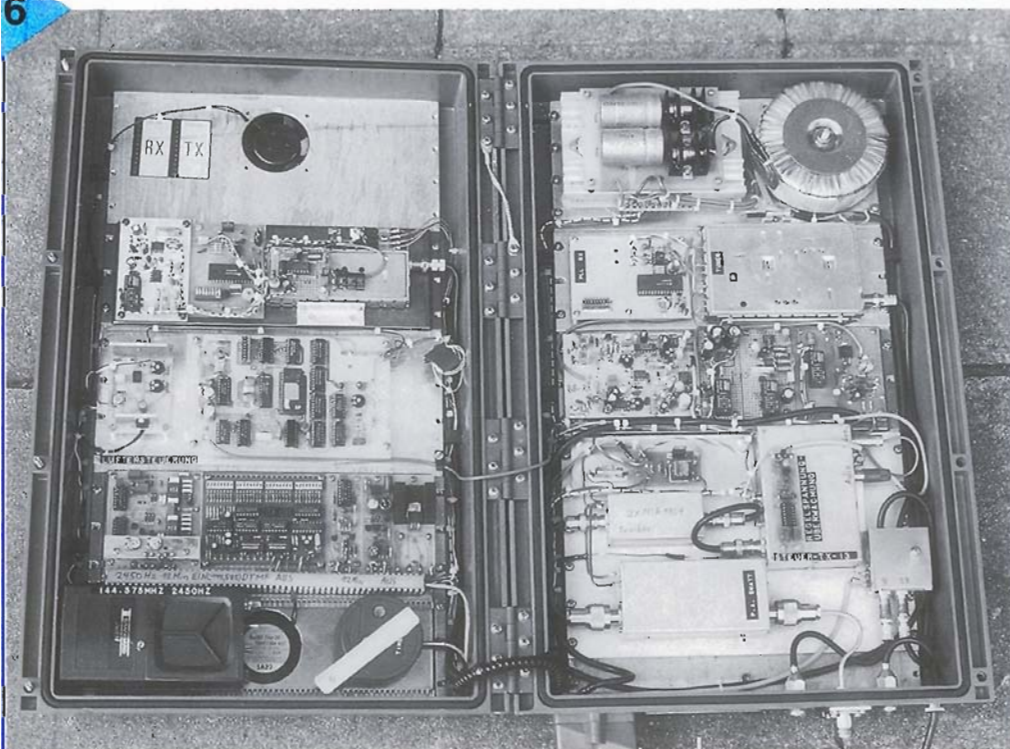


Figura 6. ¿Cómo que están desapareciendo los montajes en casa? En esta fotografía se muestran los circuitos de una estación repetidora de TVA con entrada en la banda de 23 cm y salida en la banda de 13 cm. El ERP está alrededor de 50 W, y la altura de la antena es de 40 m. Un maravilloso ejemplo de un equipo de altas prestaciones diseñado y montado por radioaficionados, este repetidor es uno de los muchos que están instalados en lugares elevados por toda Europa.

calor sobre la hoja de cobre hasta que el condensador de disco empieza a flotar sobre el estaño, se fija sobre su posición. Se realiza la misma operación con el otro condensador de disco. En la cara de componentes se suelda la zona estañada del condensador prismático, C15, al extremo "frío" de L7. Se trata de una operación muy delicada, hay que asegurarse de no hacer ningún cortocircuito con masa. Se suelda la otra parte del condensador a masa, en la cara opuesta de la placa.

Los condensadores, las resistencias y los otros componentes se deben montar de tal forma que los cables sean lo más cortos posible. Los cables que vayan a masa se deben soldar a ambos lados de la placa para conseguir unos contactos perfectos. Cuando se hayan montado todos los componentes sobre la placa (excepto el MGF1302), se comprueba con un polímetro si se ha producido algún cortocircuito, soldaduras frías o conexiones a masa no deseadas.

El transistor FET es el componente que se debe instalar con más cuidado. Se marca el terminal de puerta sobre el cuerpo del componente y se recortan cuidadosamente todos los pines. Se sueldan los dos terminales de puerta sobre los condensadores de disco. Se suelda el drenador sobre la pista de cobre, y se levanta ligeramente el terminal de puerta de tal manera que se pueda conectar directamente a la bobina L1, como se observa en la vista lateral de la figura 3.

LOS AJUSTES

Se conecta el cable de la antena a la entrada de radiofrecuencia, después se conecta la línea de transmisión del cable coaxial a la salida de radiofrecuencia. En algunos casos el preamplificador ya estará funcionando, porque algunos receptores de TV por satélite proporcionan la tensión LNC incluso cuando no están encendidos.

Ahora se comprueban con cuidado las tensiones de los puntos de prueba que se indican sobre el esquema del circuito. No debería haber ningún problema para localizar los puntos sobre la placa.

La diversión comienza cuando encontramos un alma bondadosa capaz de lanzar al aire una señal TVA de 23 cm lo suficientemente potente. Si no hay ningún repetidor de TVA cerca de casa se puede utilizar el canal de llamada (144.750 MHz) para

encontrar algún aficionado que disponga del equipo adecuado.

Se sintoniza el receptor de TV por satélite a la frecuencia de la estación transmisora que se desea recibir, por ejemplo 1.285 MHz. El ajuste está limitado por los tres condensadores variables. Por ejemplo, la placa fija debe estar desplazada un 10% de su máximo recorrido. Esto se corresponde con una capacidad alrededor de 1 pF. Se recomienda utilizar una herramienta de plástico para realizar el ajuste. Durante el ajuste se debe cubrir la caja con la tapa.

Quienes desean que el preamplificador cubra completamente la banda de 23 cm pueden aumentar el ancho de banda del amplificador interdigital. Esto se consigue colocando un condensador de 1 pF entre el terminal "caliente" de L7 y L8 (es decir, directamente sobre los condensadores variables), y otro entre L8 y L9, también en los extremos "calientes".

Una vez que se ha alimentado el preamplificador mediante una fuente de tensión externa se puede conectar a un transceptor (SSB/FM), y conseguir que la lectura del medidor S sea máxima con un débil repetidor o una señal de baliza (lo mejor es desconectar por el momento la etapa transmisora del transceptor).

Suponiendo que se ha ajustado correctamente el preamplificador ya podemos montarlo tan cerca como se pueda de la antena. Nos sorprenderá la gran distancia que se puede cubrir con una calidad de imagen excelente.

PARA TERMINAR...

Si tiene la fortuna de disponer de un receptor de TV por satélite que no se utiliza y puede dedicarlo exclusivamente para TVA, es infinitamente mejor aumentar la ganancia de la imagen en el receptor. Se mide el nivel de la señal de vídeo con el osciloscopio (aproximadamente 1 Vpp) y se ajusta el AGC para conseguir que la relación señal/ruido de la imagen sea la mejor posible.

Si se omite toda la pre- etapa entre C9 y L9, se interrumpe la conexión a L6, y se omite todo lo que queda a la izquierda, conseguimos un amplificador de banda ancha de propósito general, que puede utilizarse para compensar las pérdidas de los cables que se producen entre el receptor y la salida de un LNC.

¡Suerte con el montaje, y a disfrutar con la TVA!

ATU

PI6ANH

JO21XW
ARNHEM

PI6ANH

IN 1252MHz
IN 10400GHz
OUT 2387MHz
AUDIO 6MHz

PI6ANH

N 75°
W ← 0 → S
230° FREE

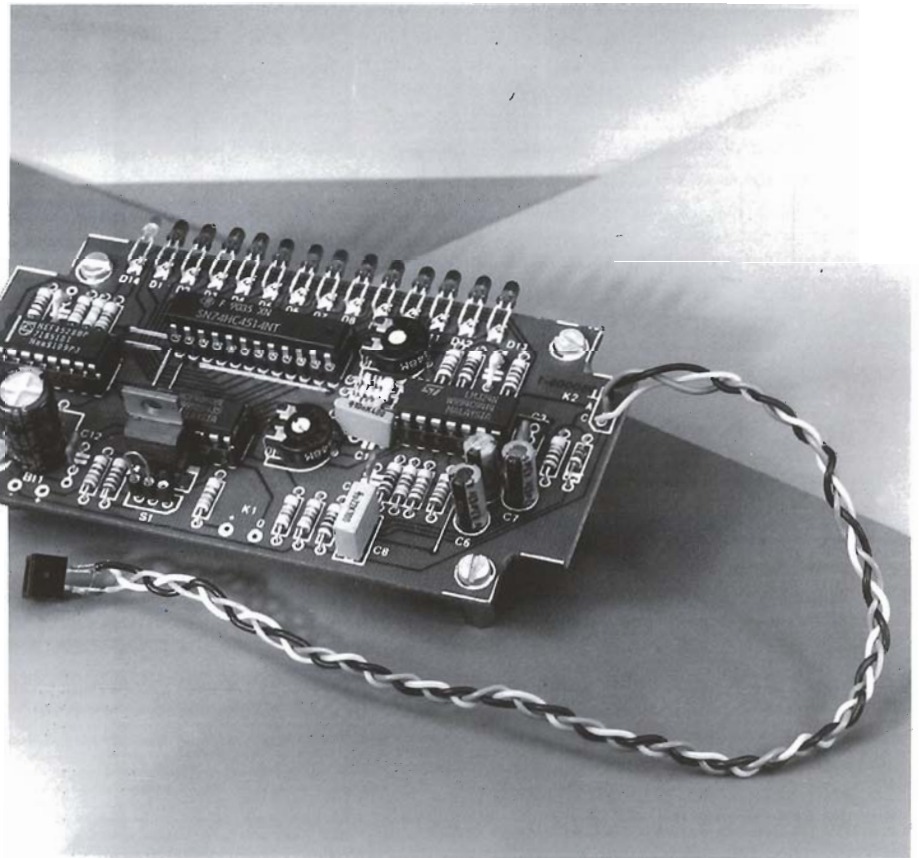
PI6ANH



pulsímetro

Si por cualquier razón: salud, competiciones, etc., corremos, practicamos ciclismo, remamos, etc., después de un cierto tiempo observaremos que ha aumentado el número de pulsaciones por minuto. Esa es, por supuesto, nuestra intención, así ejercitamos nuestro corazón y el sistema circulatorio. Pero el número de pulsaciones por minuto no debe ser demasiado elevado, porque sería peligroso. El máximo depende de varios factores, como la edad y la condición física. El medidor que presentamos en este artículo comprueba si nuestro ritmo cardíaco aumenta por encima de lo aconsejable.

Diseñado por: F. Hueber



Entre los deportistas hay una regla de oro para determinar el número máximo de pulsaciones por minuto: dependiendo de las condiciones físicas, no debería ser superior a 180-200 menos la edad en años. Por lo tanto si está en buenas condiciones físicas, y tiene 40 años de edad, el número de pulsaciones por minuto (ppm) no debe ser superior a 140-160 ppm.

Esto no representa ningún problema si se conoce cuál es el número de pulsaciones por minuto. Evidentemente, es muy sencillo tomar el pulso y contar el número de pulsaciones, pero para hacer eso hay que interrumpir la actividad deportiva durante un minuto, más o menos. En el mercado hay varios tipos de pulsímetros, la mayoría disponen de otras funciones adicionales, como reloj con alarma, agenda con varios números de

teléfonos, un banco de datos con 100 palabras en 19 idiomas europeos, y otras muchas. Debido a todas esas funciones extras esos medidores son innecesariamente caros. Más aún, algunos de esos instrumentos parecen muy frágiles y no son muy adecuados para utilizarlos mientras se está practicando cualquier deporte. El medidor que presentamos aquí sólo mide una cosa: el número de pulsaciones por minuto, y muestra los resultados por medio de una barra de diodos LED.

El primer problema consiste en determinar qué tipo de sensor se va a utilizar, puesto que hay varios. Se podrían usar los electrodos con los que se realizan los electrocardiogramas (ECG). Sin embargo, aunque son ideales para medir los latidos del corazón, resulta un poco incómodo usarlos todos los días (se deben fijar a la piel, sobre el pecho).

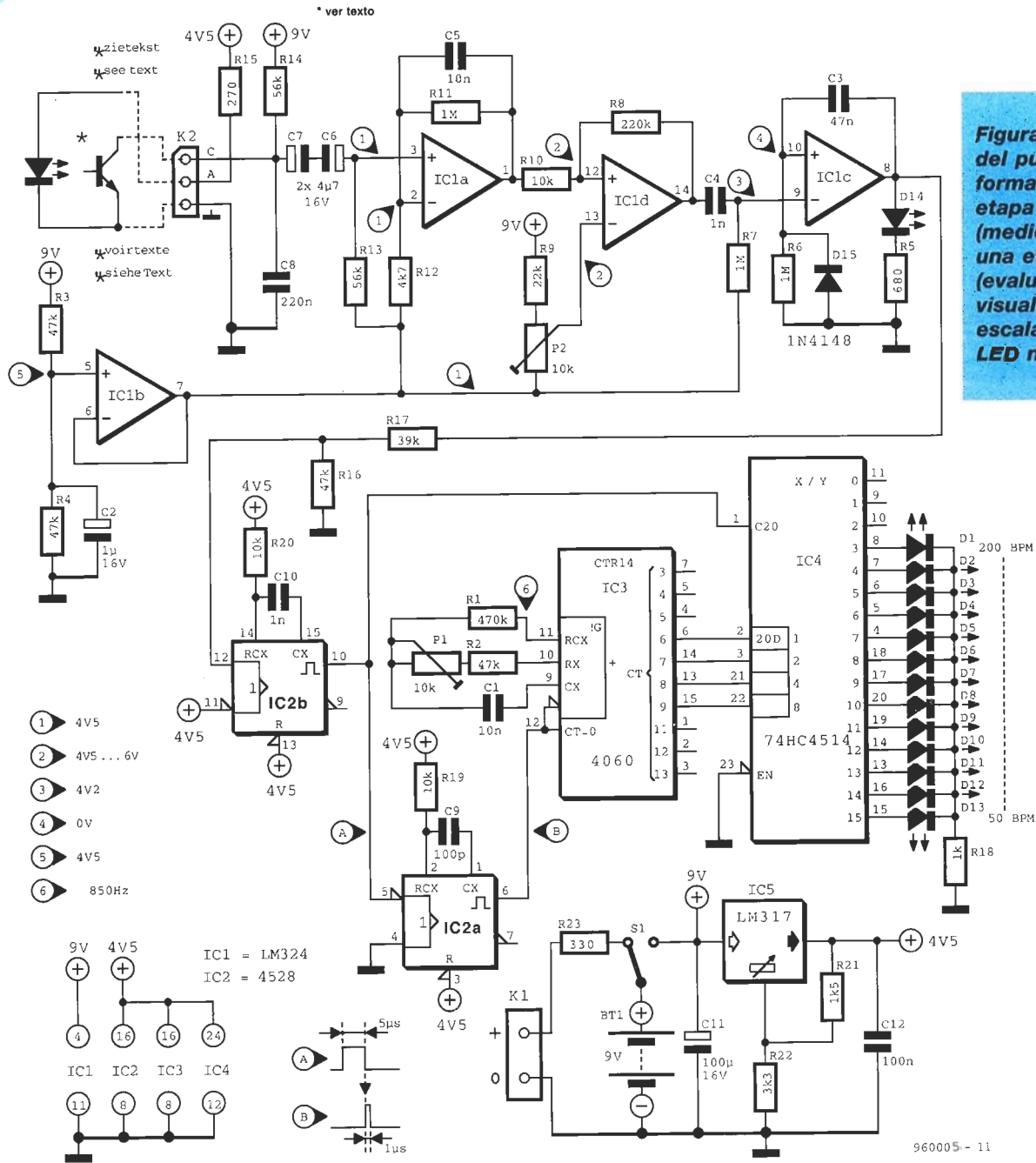


Figura 1. El circuito del pulsímetro está formado por una etapa analógica (medida y proceso) y una etapa digital (evaluación y visualización). La escala de los diodos LED no es lineal.

REPARACION Y MANTENIMIENTO DE ORDENADORES 486/PENTIUM PARA USUARIOS Y PROFESIONALES HASTA PENTIUM

ACTUALIZACION DE ORDENADORES ANTIGUOS A 486/PENTIUM

100 FOTOS Y DIBUJOS

Enviar a: **COMERCIAL A. CRUZ, S.A.**
 C/ Montesa, 38 Tel.: 91 - 309 21 27
 28006 Madrid Fax 91 - 309 20 28
 ELEKTOR

CUPON DE PEDIDO (A REEMBOLSO)

Ptas. **4950** (+ Gastos de envío 350 Ptas)

Nombre.....

Dirección.....

CP/Ciudad.....

Tel.:.....

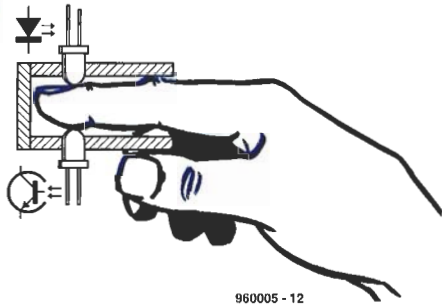
INDICE EXTRACTADO:

PRACTICA: MONTAJE COMPLETO DE ORDENADOR PENTIUM.
 MONTAJE DE ORDENADORES.
 SOFTWARE Y METODOS DE DIAGNOSTICO.
 AMPLIACION DE MEMORIA.
 MONTAJE DE DISCOS DUROS Y 2ª UNIDAD.
 RECUPERACION DE FALLOS EN DISCOS DUROS.
 MONTAJE DE DISKETTERAS.
 INSTALACION DE PLACAS FAX/MODEM.
 ACTUALIZACION DE ORDENADORES Y SOFTWARE.
 LOCALIZACION DE AVERIAS.
 TECNICAS AVANZADAS DIAGNOSTICO CON TARJETA.
 INSTALACION DE CD-ROM Y TARJETAS DE SONIDO.
 84 AUTOEXAMENES, ETC, ETC...
 GRAN TAMAÑO: 21 X 27, 305 PAGINAS
GRATIS DISQUETE DE DIAGNOSIS

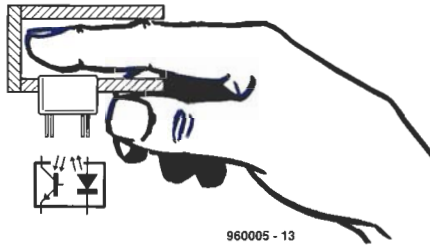


NUEVA EDICION

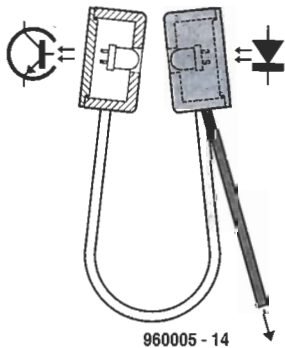
2



960005 - 12



960005 - 13



960005 - 14

Relación entre la cadena de diodos LED y el pulso

ppm	segundos	Hz	LED
50	1.28	0.78	D13
53	1.125	0.89	D12
57	1.050	0.95	D11
61	0.975	1.03	D10
66	0.9	1.11	D9
73	0.825	1.21	D8
80	0.750	1.33	D7
89	0.675	1.48	D6
100	0.6	1.67	D5
124	0.525	1.91	D4
133	0.450	2.22	D3
160	0.375	2.67	D2
200	0.3	3.33	D1

Figura 2. Tres maneras de obtener un sensor: (a) haz de luz híbrida; (b) haz de luz reflejada; (c) modelo construido a partir de un cable flexible.

Un segundo método podría consistir en detectar el sonido que produce el corazón al latir, lo que se puede llevar a cabo con un esfigmómetro (mide la presión sanguínea) y un estetoscopio o un micrófono adaptado sobre la bolsa inflable que rodea el brazo. Así se pueden escuchar

los latidos del corazón. Por supuesto este método tampoco es muy útil cuando se está practicando algún deporte.

Menos conocidas, aunque muy útiles, son las medidas ópticas. La translucidez de la piel humana cambia con cada latido del corazón: cuando el corazón

bombea sangre a través de las arterias la piel se vuelve menos translúcida (observe la yema de los dedos con una luz en el lado opuesto). Este fenómeno no se puede distinguir fácilmente a simple vista, pero sí con medios electrónicos. En el medidor la fuente de luz es un diodo LED de infrarrojos, y el detector está formado por un fototransistor sensible a los rayos infrarrojos. Cuando los dos dispositivos están en paralelo, uno frente al otro, pueden formar un haz de luz híbrida o reflejada. En cualquier caso, siempre deben colocarse sobre alguna parte del cuerpo más o menos translúcida, como las yemas de los dedos o el lóbulo del oído.

3

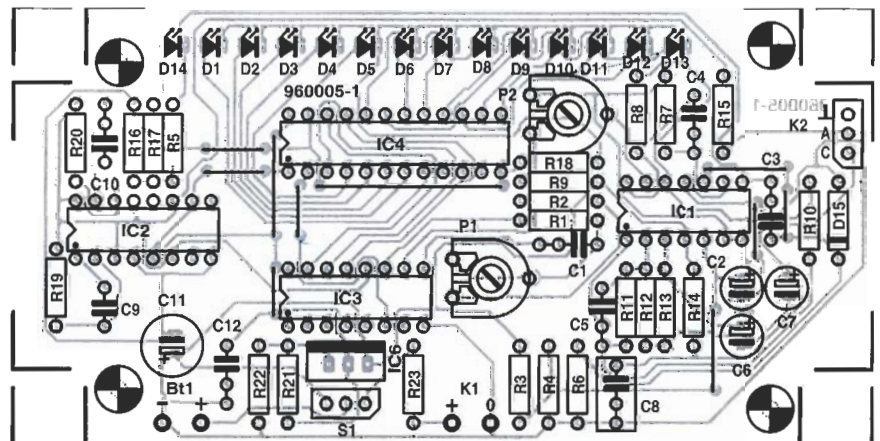


Figura 3. Aunque la placa del circuito impreso no esté densamente poblada el montaje se mantiene compacto.

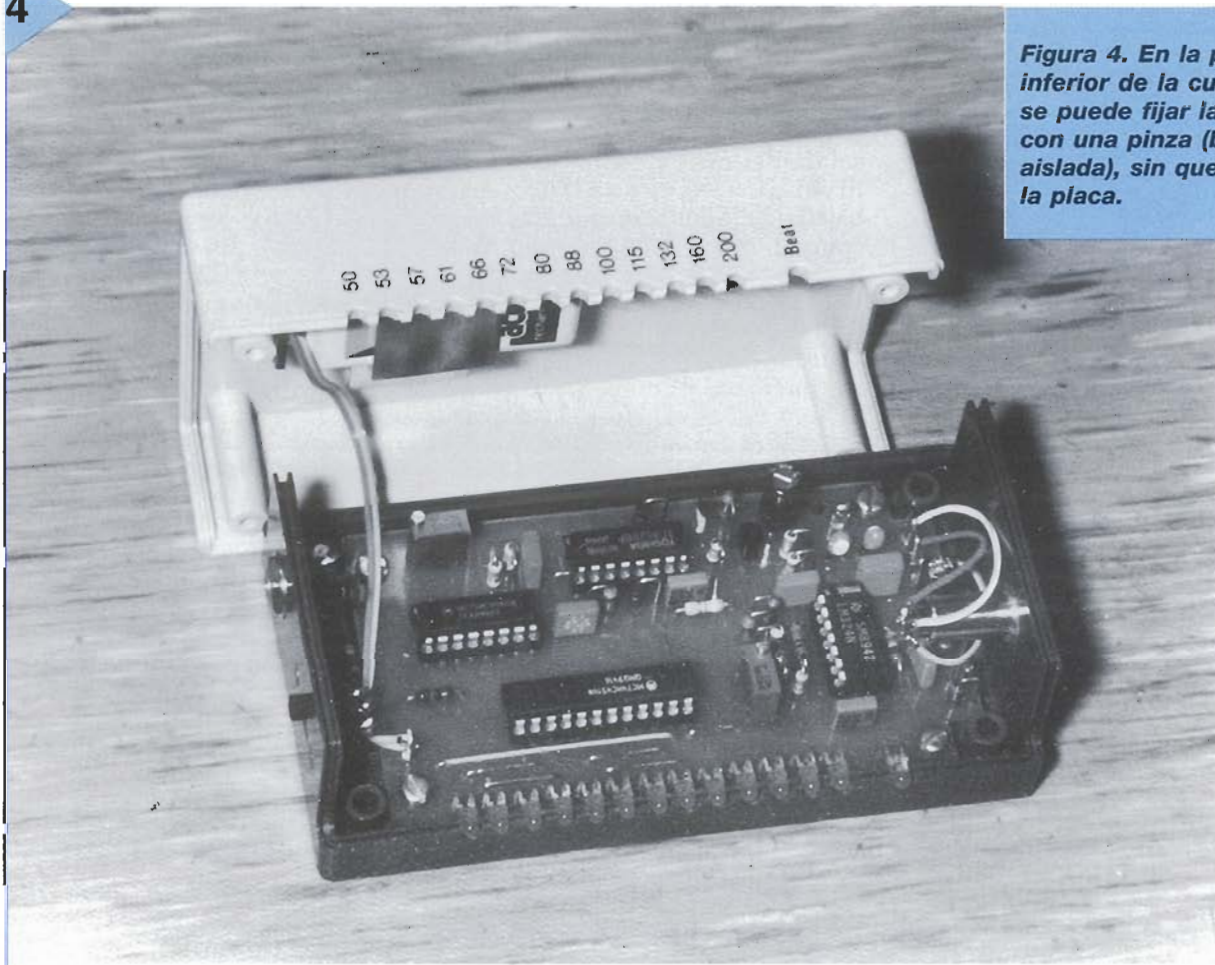


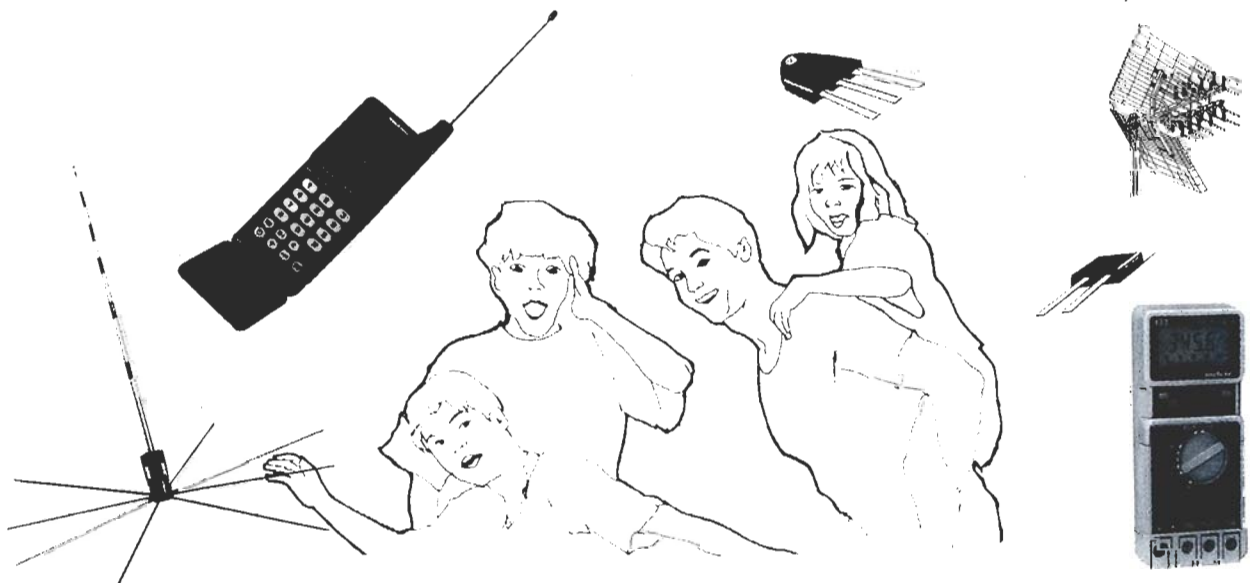
Figura 4. En la parte inferior de la cubierta se puede fijar la pila con una pinza (bien aislada), sin que toque la placa.

RADIO WATT

ELECTRONICA PARA TODOS

- KIT Y ACCESORIOS PARA ELECTRONICA, VIDEO Y AUDIO
- INSTRUMENTACION, MONTAJES Y APLICACIONES
- EQUIPOS PARA RADIOAFICIONADOS Y CB (HOMOLOGADOS)

- DETECTORES DE METALES
- TELEFONIA, APARATOS Y ACCESORIOS
- SEMICONDUCTORES, COMPONENTES



Paseo de Gracia, 126 Tel (93) 237 11 82* Fax. (93) 415 38 22 08008 BARCELONA

Como se muestra en la figura 1, el circuito es muy sencillo. Está formado por una etapa analógica, donde un LM324 amplifica y procesa la señal que proviene del sensor, y una etapa de visualización, que consta del visualizador y del dispositivo que cuenta las pulsaciones.

Se aplica la salida del sensor sobre la entrada de K2 (parte superior izquierda). El filtro paso bajo formado por R14-C8 evita que se procesen las señales de alta frecuencia: solamente deja pasar las señales que tienen una frecuencia relativamente baja. Los valores de los condensadores de acoplo (C6-C7) están de acuerdo con las bajas frecuencias: 50 ppm equivalen a

vos y negativos.

En situación de reposo la salida del monoestable toma un nivel bajo y C3 no está cargado. Cuando recibe una señal la salida del monoestable toma un nivel alto en cada flanco de bajada de la señal de entrada del comparador. Permaneciendo así hasta que C3 se carga a través de R6. Después, en unos 20 ms, la tensión en la entrada no-inversora del amplificador operacional disminuye por debajo del nivel de la entrada inversora (mucho después de pasar el pulso estrecho). Gracias al diodo LED D14 (verde) se puede observar claramente el pulso de 20 ms.

El divisor de tensión R3-R4 divide a la mitad la tensión de alimentación de 9 V, la tensión

de 9 V (PP3). Sin embargo, se recomienda utilizar una pila recargable, que se puede cargar mediante un adaptador a la red de 12 V a través de R23, cuando S1 está en la posición que se indica en la figura 1. Si se utiliza un cargador estándar (con el pulsímetro desconectado) se debe sustituir R23 por un cable, de tal manera que la pila quede conectada directamente a los terminales de K1.

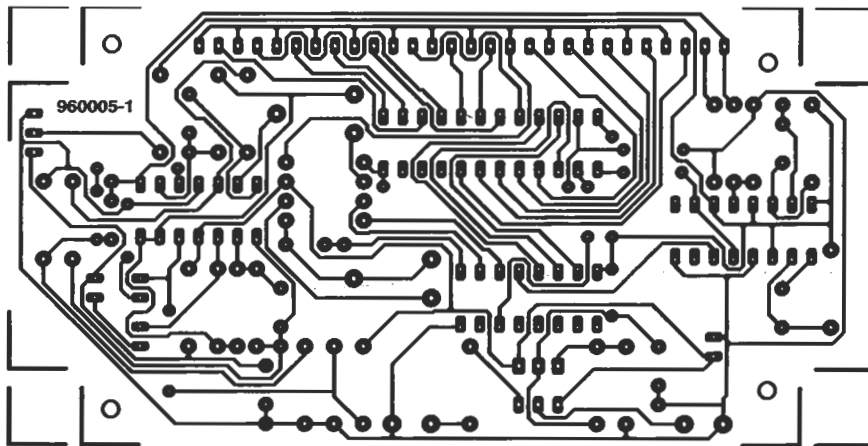
Se debe reducir el nivel de tensión entre la salida del monoestable e IC2b desde 6-9 V hasta 3-5 V, esto se consigue mediante el divisor de tensión R16-R17.

Cada pulso que se genera en la etapa analógica dispara el monoestable IC2b, cuya salida se utiliza como un pulso de habilitación que se aplica al decodificador 4-a-16 IC4. El flanco de bajada de la salida del monoestable dispara un segundo monoestable, IC2a. La salida de esta etapa, un pulso de 1 μ s, se emplea para activar la señal "reset" del contador IC3, pasando a Ω el valor de la cuenta.

El oscilador de IC3 excita la señal de reloj del contador con una frecuencia de 850 Hz. Cuanto mayor sea el intervalo de tiempo entre dos latidos consecutivos mayor será el resultado de la cuenta. El valor de la frecuencia del oscilador es tal que cuando el corazón late lo más lentamente posible la cuenta no alcanza el máximo valor. Mientras, IC4 fuerza a que el diodo D13 conduzca. El decodificador IC4 tiene cuatro registros de entrada que se hacen transparentes cuando los pulsos de habilitación llegan al pin 1. El siguiente decodificador convierte el número binario de 4 bits en las señales de salida correspondientes.

EL SENSOR

El sensor que se utiliza en el pulsímetro no se puede adquirir en las tiendas, por lo que tendremos que hacerlo nosotros mismos. Como tampoco tiene que ser una obra de arte podemos usar una pinza de la ropa para fabricar el sensor más sencillo y más barato. Se realiza un orificio con un diámetro de 5 mm en cada una de las patas, a unos 5 mm del extremo superior. Se inserta el diodo de infrarrojos sobre uno de los agujeros y el



0,78 Hz y 200 ppm a 3,33 Hz. Este condensador compuesto, formado por dos condensadores polarizados, evita que cualquier tensión directa, que puede variar apreciablemente según esté o no conectado el sensor o si recibe luz del entorno, pueda llegar al integrado IC1a.

El amplificador operacional IC1a funciona como un amplificador lineal (x200). La red R11-C5 forma otro filtro paso bajo (con una frecuencia de corte igual a 15 Hz) que elimina cualquier interferencia residual.

La salida de IC1a es una señal parecida a una senoide sobre la cual se ha sumado un ruido. El comparador IC1d transforma la señal sinusoidal en una señal cuadrada limpia. P2 determina la tensión umbral de esta etapa. El ajuste de este elemento no es crítico, ya que todo lo que pasa a la entrada inversora del multivibrador monoestable analógico IC1c es un tren de pulsos posi-

de 4,5 V que se obtiene pasa a través de IC1b (que actúa como un "buffer") y se usa como referencia en el monoestable. Debido a esta configuración la tensión de la pila puede caer hasta los 6 V.

En contraste con la etapa analógica, la tensión de la etapa digital debe permanecer estable en torno a los 4,5 V. Aunque los circuitos integrados CMOS pueden trabajar con tensiones de alimentación entre 3-15 V, la frecuencia del oscilador formado por R1-C1-P1 depende del nivel de tensión en la línea de alimentación. Por ello estabilizamos la tensión de alimentación entre 4,2-4,5 V mediante el regulador IC5. Este tipo de regulador es mucho más barato que, por ejemplo, el 7805, y puede trabajar con pilas que tengan tensiones por debajo de 6 V.

El consumo de corriente del pulsímetro está en unos 15 mA, lo que permite utilizar una pila

fototransistor en el otro. Se conectan los dos dispositivos a K2 con dos cables apantallados. El sensor se puede sujetar sobre un dedo o el lóbulo del oído.

En la figura 2 se muestran otros modelos más elegantes y menos ajustados. Los modelos a y b utilizan un tubo de 40-50 mm con un diámetro suficiente para que se pueda introducir el dedo cómodamente. Se debe sellar uno de los extremos para evitar que entre la luz. Se practican dos agujeros de 5 mm, como se muestra en la figura, más o menos a la altura de la uña (donde se obtienen los mejores resultados). Se inserta el diodo de infrarrojos en un orificio y el fototransistor en el otro, de manera que se ajusten cómodamente sobre la uña. Se fijan en esta posición con pegamento. Finalmente se conectan a K2 con un cable apantallado de 2 hilos, como se muestra en la figura 1.

Si en lugar del haz de luz híbrida se utiliza la luz reflejada, deberá realizar el montaje como se muestra en la figura 2b. En este caso se debe efectuar un agujero rectangular e introducir los dispositivos. Las conexiones eléctricas son idénticas a las realizadas en el montaje anterior.

Si se pretende colocar el sensor sobre el lóbulo de un oído, el mejor modelo es la pinza de la ropa, o algo parecido al objeto que podemos observar en la figura 2c. Con este diseño conviene asegurarse que la presión sobre el lóbulo es tan suave como se pueda, sin correr el riesgo de que se caiga mientras se practica deporte.

En cualquier caso es esencial que el sensor se ajuste suavemente.

EL MONTAJE

Se recomienda montar el pulsímetro sobre una placa de circuito impreso, como se muestra en la figura 3, e introducirlo después en una pequeña caja de 125x65x40 mm. Se realizan los agujeros para los diodos LED de acuerdo con las posiciones que ocupan en la placa: así se asegura que la tapa se puede retirar fácilmente siempre que se necesite. Se coloca el conector del cable del sensor en una de las caras de la caja, y el conector para la carga y el interruptor sobre la otra cara. En algunos casos se recomienda

colocar una pinza de seguridad, como una cinta, en el exterior de la parte inferior de la caja. Después de soldar todos los componentes se aloja la placa dentro de la caja, y se insertan en sus correspondientes zócalos IC3 e IC4 (pero no IC1 e IC2).

Como primera prueba se conecta una resistencia de 1 K Ω sobre C12 y se alimenta el circuito con 9 V de una fuente de alimentación. Se comprueba que la tensión a la salida del regulador se encuentra entre 4,2-4,3 V. Debe mantenerse este nivel mientras se reduce la tensión por debajo de 6 V. Una vez realizada la prueba, no olvide retirar la resistencia de 1 K Ω .

Para verificar la cadena de diodos LED realizaremos un cortocircuito entre los pines 4 y 6, y los pines 10 y 11, del zócalo de IC2. Los diodos LED deben iluminarse sucesivamente, como si se moviese la luz. Después, recuerde suprimir los cortocircuitos.

A continuación, desconectamos el sensor, insertamos IC1 e IC2 en sus respectivos zócalos, y conectamos un frecuencímetro al pin 11 de IC4. Ajustaremos P1 hasta que leamos 847-849 Hz en el medidor. Una vez ajustado, retire el frecuencímetro.

Con un voltímetro digital medimos la tensión en el pin 1 de IC1, que debería ser aproximadamente igual a la mitad de la tensión de alimentación; ajustamos P2 hasta que la lectura del voltímetro alcance 200 mV.

Se vuelve a conectar el sensor, se coloca sobre un dedo o el lóbulo del oído, y se enciende el pulsímetro. Comenzará a funcionar correctamente después de unos pocos segundos (para permitir que se carguen C6-C7). Puede ocurrir que sea necesario corregir la sensibilidad del aparato variando P2. La sensibilidad del circuito es máxima si la tensión del cursor está cerca o es igual a la mitad de la tensión de alimentación. Sin embargo, conviene ajustar P2 de tal forma que se detecten los latidos del corazón claramente, cuando D14 se ilumina al mismo ritmo, sin que los pequeños movimientos del sensor interfieran en el funcionamiento del circuito. La cadena de diodos LED debería mostrar entre 60 y 80 ppm cuando el pulso es normal. ¡Trate de conservar la calma cuando compruebe lo bien que funciona el aparato!

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

R₁ = 470 k Ω
 R₂-R₄, R₁₆ = 47 k Ω
 R₅ = 680 Ω
 R₆, R₇, R₁₁ = 1 M Ω
 R₈ = 220 k Ω
 R₉ = 22 k Ω
 R₁₀, R₁₉, R₂₀ = 10 k Ω
 R₁₂ = 47 k Ω
 R₁₃, R₁₄ = 56 k Ω
 R₁₅ = 270 Ω
 R₁₇ = 39 k Ω
 R₁₈ = 1 k Ω
 R₂₁ = 1.5 k Ω
 R₂₂ = 3.3 k Ω
 R₂₃ = 330 Ω
 P₁, P₂ = 10 k Ω

Condensadores:

C₁, C₅ = 10 nF
 C₂ = 1 μ F, 16 V, vertical
 C₃ = 47 nF
 C₄, C₁₀ = 1 nF
 C₆, C₇ = 4,7 μ F, 16 V, vertical
 C₈ = 220 nF
 C₉ = 100 pF
 C₁₁ = 100 μ F, 16 V, vertical
 C₁₂ = 100 nF

Semiconductores:

D₁-D₁₃ = LED rojos, alta eficiencia, 3mm.
 D₁₄ = LED verdes, alta eficiencia, 3mm.
 D₁₅ = 1N4148

Circuitos integrados:

IC₁ = LM324
 IC₂ = 4528
 IC₃ = 4060
 IC₄ = 74HC4514
 IC₅ = CNY70 (Telefunken) o diodo infrarrojo y fototransistor infrarrojo (ver texto).
 IC₆ = LM317

Varios:

K₁ = 2 conector para pines
 K₂ = tira de 3 pines para montaje sobre placa.
 S₁ = interruptor de un polo para montar sobre la placa.
 BT₁ = batería de 9 V, seca o recargable.
 Caja 120x66x40 mm.

[960005]



programador/emulador Flash EPROM

un programador/emulador de propósito general, no sólo para el desarrollo de circuitos microcontroladores

La manera más cómoda, aunque también la más cara, de desarrollar circuitos microcontroladores consiste en simular la parte principal del controlador con la ayuda de un emulador. Una de las opciones más baratas consiste en emplear un programa monitor junto con un emulador de memorias EPROM. Desafortunadamente la mayoría de los programas monitores consumen algunos de los recursos del controlador. Esta seria desventaja se resuelve utilizando un emulador de memorias EPROM, que se comporta básicamente igual que



una memoria RAM de doble puerto: a un lado se encuentra la interfase, como en una memoria EPROM, mientras el otro lado proporciona las señales necesarias para introducir el flujo de datos en la memoria RAM.

Cuando compañías como AMD desarrollaron las memorias EPROM "Flash" con una tensión de programación de 5 V y un ciclo de vida que permitía programar la memoria hasta 100.000 veces, se abrieron las puertas a un nuevo modelo de emulador de memorias EPROM. El diseño que presentamos en este artículo no sólo actúa como un emulador con una enorme capacidad de almacenamiento, sino que también funciona como un programador de memorias EPROM "Flash", ahorrándonos comprar un sistema exclusivamente dedicado a programar.

Cuando terminemos de trabajar con el emulador durante la fase de diseño, dispondremos en la memoria EPROM "Flash" del código definitivo, sólo hay que sacarlo del emulador e introducirlo

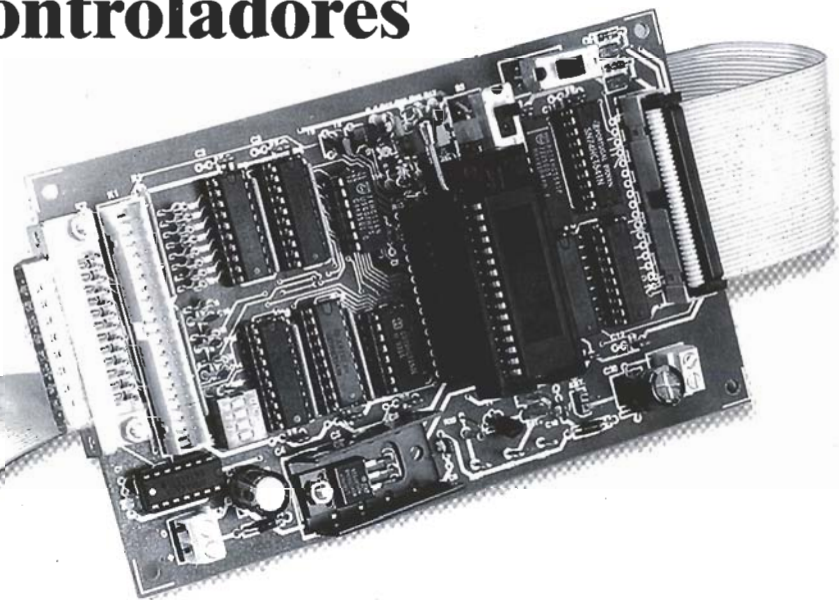


Tabla 1. Comandos de la memoria EPROM-Flash

Comandos	Ciclos	Primer ciclo de escritura		Segundo ciclo de escritura		Tercer ciclo de escritura		Cuarto ciclo de escritura		Quinto ciclo de escritura		Sexto ciclo de escritura	
		Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos	Dir.	Datos
Lectura/Reset	1	XXX	F0										
Lectura/Reset	4	5555	AA	2AAA	55	5555	F0	RA	RD				
Autoselección	4	5555	AA	2AAA	55	5555	90						
Byte de programa	4	5555	AA	2AAA	55	5555	A0	PA	PD				
Borrar memoria	6	5555	AA	2AAA	55	5555	80	5555	AA	2AAA	55	5555	10
Borrar sector	6	5555	AA	2AAA	55	5555	80	5555	AA	2AAA	55	SA	30

Para todos los comandos de direc. los bits de direcciones A15-a18 son X (no importa su valor), excepto Direc. de Programa (PA) y Direc. de Sector (SA).

Todos los datos y direcciones están en notación hexadecimal.

RA = Dirección de la posición de memoria que se va a leer.

PA = Dirección de la posición de memoria que se va a programar (en el flanco negativo de WE).

SA = Dirección del sector que se va a borrar.

RD = Contenido de la posición de memoria RA.

PD = Contenido de la posición de memoria PA (en el flanco negativo de WE).

en el circuito que se vaya a utilizar en la aplicación. Como los precios de las memorias EPROM "Flash" no son mucho mayores que los de las memorias EPROM convencionales, la ventaja adicional que hemos descrito más arriba nos sale totalmente gratis, en otras palabras, no cuesta más caro montar el diseño que describimos en este artículo.

¿QUÉ ES UNA MEMORIA EPROM "FLASH"?

Aparte de que las memorias EPROM "Flash" tienen una entrada de escritura, mientras están funcionando se comportan como las memorias EPROM normales. La única diferencia se encuentra en cómo se cargan y se borran los datos de la memoria. Mientras que durante el proceso de programación de las memorias EPROM convencionales se necesita una tensión bien definida durante

cierto intervalo de tiempo, y para borrar el componente hay que exponerlo a luz ultravioleta, en las memorias EPROM "Flash" ambos procesos están controlados y se llevan a cabo internamente. Para tal efecto la memoria recibe una secuencia de comandos predefinida (borrar, programar) que incluye algunas precauciones especiales (determinadas por el fabricante) destinadas a evitar que se borre cualquier dato por error.

El comando se transfiere a la memoria EPROM "Flash" mediante una serie de operaciones de escritura, como se indica en la tabla 1. Los dos primeros comandos "Lectura/Reset" preparan la memoria para operaciones de lectura. El comando "Autoselección" permite leer el código del fabricante y el tipo de dispositivo. El comando "Byte" carga el programa dentro de la memoria EPROM, mientras que "Borrar Chip" actúa durante el proceso de

borrado, que no dura más de un minuto. Desde el punto de vista lógico podemos afirmar que la memoria EPROM "Flash" está dividida en sectores que se pueden borrar individualmente con la ayuda del comando "Borrar Sector".

Las memorias EPROM "Flash" disponen de otro mecanismo, basado en la división en sectores que hemos comentado, que las protege de acciones de escritura o lectura no deseadas. Cuando un sector está protegido de esta forma no se puede realizar una operación de lectura o sobre escritura con una tensión de 5 V. Este hecho es muy importante y se debe tener siempre presente cuando se utilicen estos dispositivos. Solamente se puede eliminar esta protección con la ayuda de un programador especial.

Durante el proceso de programación o borrado se puede leer, mediante un comando de acceso en "lectura", el estado de la memoria EPROM "Flash" en la misma posición que el byte programado o borrado. Mientras se borra un sector se puede leer cualquier dirección que pertenezca al sector.

Durante la secuencia de programación, el bit de orden superior (DQ7) del byte que se está leyendo toma el valor negado del bit que se está programando, mientras que DQ5 se mantiene a 0. Cuando el ciclo de programación termina correctamente se deshace esta inversión y los bits 5 y 7 toman los valores planeados.

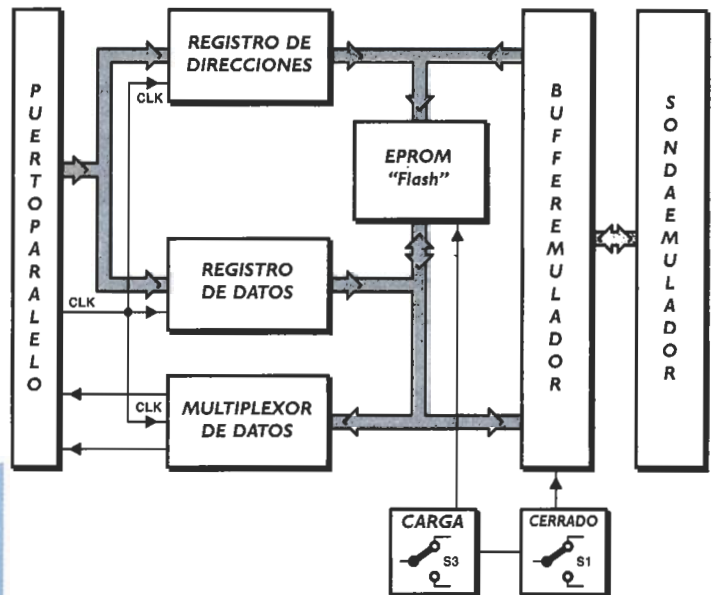
Como durante una secuen-

Tabla 2. Información del estado durante las operaciones de programación y borrado

	Estado	DQ7	DQ6	DQ5	DQ3
Trabajando	Auto-Programación	DQ7	conmuta	0	0
	Programar/Borrar automático	0	conmuta	0	1
Límite de tiempo excedido	Auto-Programación	DQ7	conmuta	1	1
	Programar/Borrar en Borrar automático	0	conmuta	1	1

cia de borrado parece que todas las posiciones de la memoria están programadas con el valor FFH, el bit 7 permanece invariablemente a cero durante este proceso. Cuando alguno de los dos procesos excede cierto límite de tiempo, que está determinado internamente, se produce un "error de temporización", entonces el bit 5 toma el valor 1 mientras que el bit 7 se mantiene invertido. La función que implementa el bit 6 está condicionada por requisitos de compatibilidad. El bit 3 se utiliza cuando se borran simultáneamente varios sectores. Sin embargo, el emulador descrito en este artículo no utiliza ninguna de estas características. En los catálogos que publica el fabricante (AMD) se puede obtener toda la información que se necesite para realizar cualquier diseño, la dirección se encuentra al final del artículo.

Figura 1. Diagrama de bloques del programador/emulador de memorias EPROM, y distintas posiciones del bloque de interruptores S4.



S4	8kb	16kb	32kb	64kb	128kb	256kb	512kb
A16	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
A18	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
A17	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
A14	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
A13	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON
A15	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON

960077 - 12

LAS DIRECCIONES Y LOS DATOS

En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques del emulador/programador. Detrás de la interfase paralelo con el PC encontramos dos registros de direcciones, un registro de datos y un multiplexor que reduce a dos el número de líneas de datos que van hacia el PC. En el centro del circuito se encuentra la memoria EPROM.

Mientras se programa la memoria el resto de los bloques permanecen inactivos. En el modo emulador se lee la memoria mediante el circuito que realiza la aplicación, a través del "buffer". El circuito está conectado al bloque llamado "Sonda del emulador".

Debido a las características propias de este circuito sería muy difícil realizar la comunicación con el PC mediante un puerto Centronics, se necesitaría un programa y unos circuitos extremadamente complejos. Por este motivo, aunque el programador/emulador utiliza el puerto paralelo del PC, no se utiliza el protocolo estándar Centronics.

Además de las ocho líneas de datos el puerto paralelo proporciona cuatro líneas de control hacia el emulador y cinco líneas de estado que pueden emplear los comandos de escritura y lectura.

Se utilizan tres líneas de

estado para generar las señales de reloj de los registros IC2, IC3 e IC4, que controlan un total de 19 líneas de direcciones (desde A0 hasta A18), una línea para la señal OE, y cuatro líneas para seleccionar una señal CE (desde CE1 hasta CE4). La señal WE se genera a partir de las cuatro líneas de control. Como la memoria EPROM solamente copia el byte sobre el bus de datos durante el flanco de la señal WE, tanto los registros como la memoria EPROM comparten las 8 líneas de datos disponibles en la interfase paralelo. Durante las operaciones de lectura (OE=nivel bajo), el integrado IC5 desconecta la memoria EPROM de las líneas de datos. Esto se consigue invirtiendo la señal OE (en IC1c) y aplicándola a la señal de habilitación para IC5.

Sólo hay cinco líneas disponibles para leer un byte, de manera que se necesitan dos multiplexores 4-a-1 para reducir las 8 líneas de datos a dos. Por este motivo el PC tiene que acceder cuatro veces a estas líneas para leer completamente cada byte. Como los registros únicamente copian los datos sobre las líneas de datos durante el flanco de subida de las señales CLK1, CLK2 y CLK3, se pueden usar éstas señales para controlar los multiplexores. Sin embargo, respecto al programa de control

conviene tener en cuenta que cada vez que cambia el estado de las líneas de control solamente está disponible ese byte específico, el cual pertenece al registro cuya línea CLK ha cambiado de nivel bajo a nivel alto. La disposición de las líneas de datos del multiplexor es tal que el bit 7 y el bit 5 se seleccionan automáticamente después de la última operación de escritura de una secuencia de comandos. La distribución de la señal a través de los multiplexores permite que el circuito que lee el byte completo sea muy sencillo.

El cambio entre el modo emulador y el modo programador se realiza de la misma forma. Cuando una de las tres líneas de control (CLK1, CLK2 o CLK3) toma un nivel alto, los tres inversores con colector abierto, configurados como OR-cableada (IC1d, IC1e, IC1f), aseguran que actúe la señal "Carga" (toma un nivel bajo). Esto permite habilitar las salidas de los registros IC2, IC3 e IC4, al igual que el integrado IC5, de tal manera que tanto las líneas de direcciones como las líneas de datos del circuito maestro se mantienen separadas de las correspondientes líneas de la memoria EPROM.

Al mismo tiempo se prepara la señal "Reset", lo que permite que el pin RST (en el transistor FET T1) tome un nivel

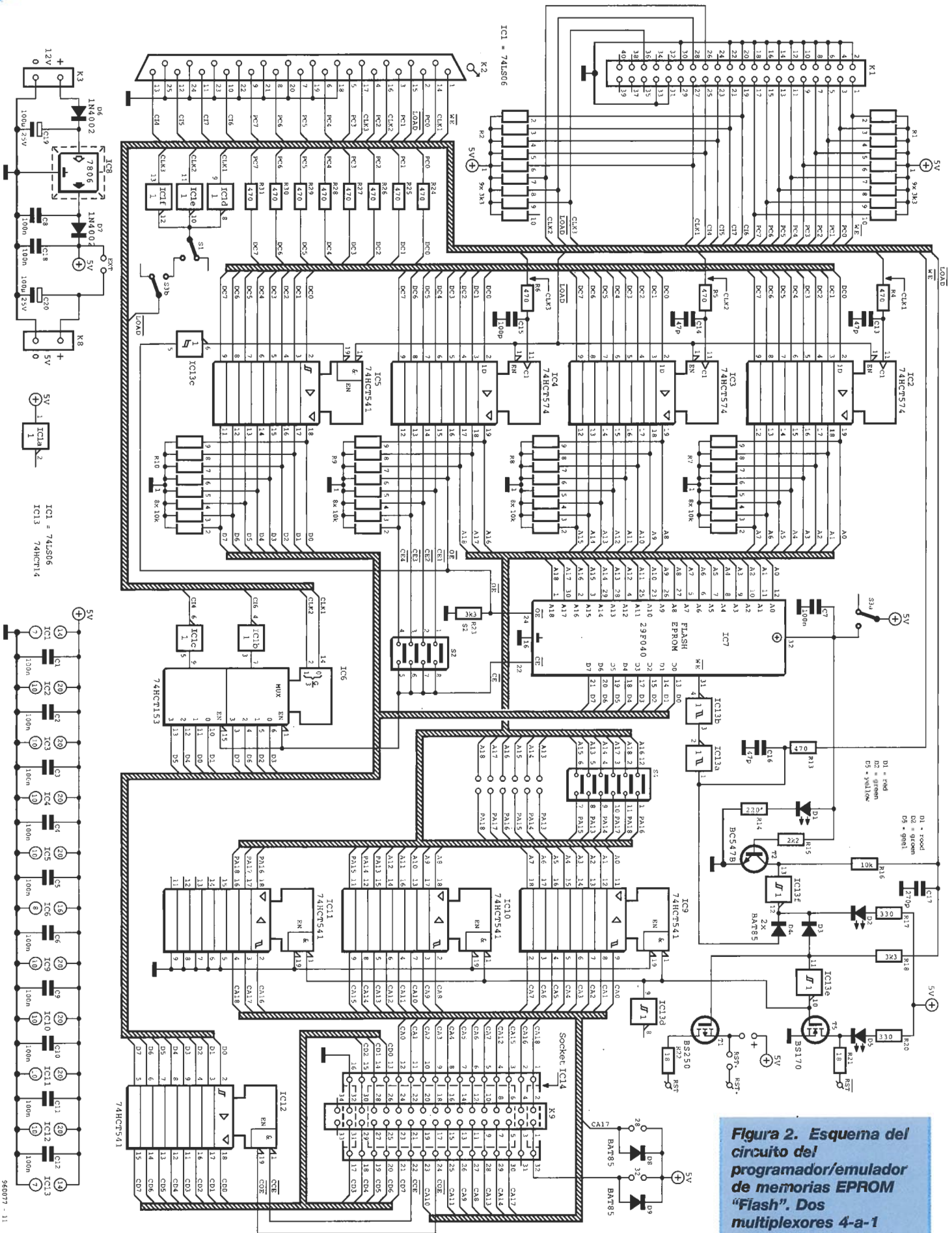
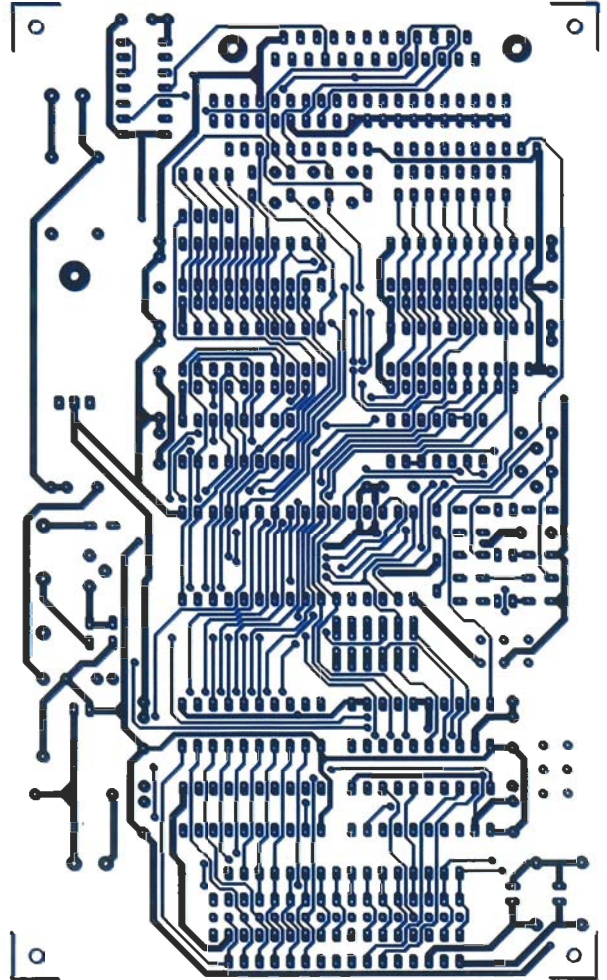
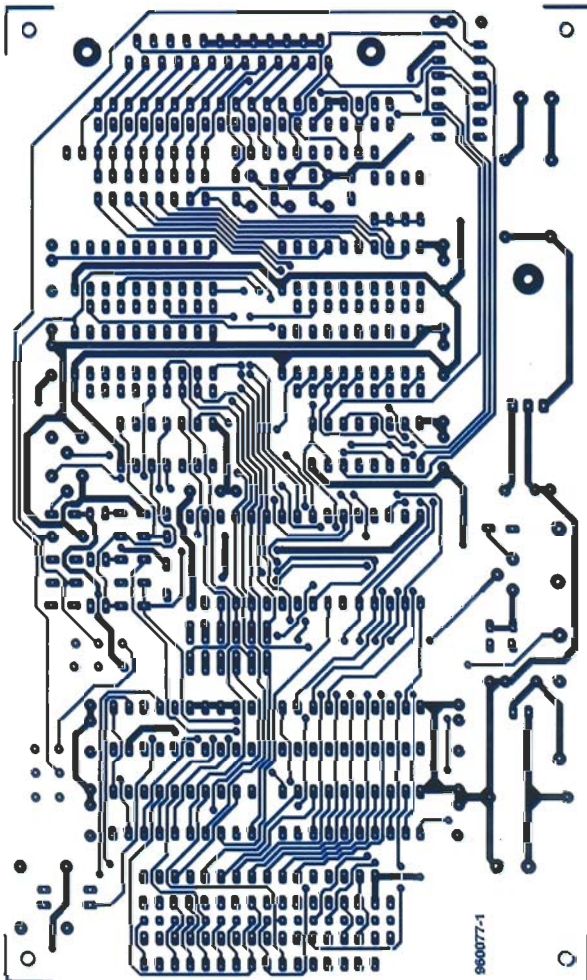
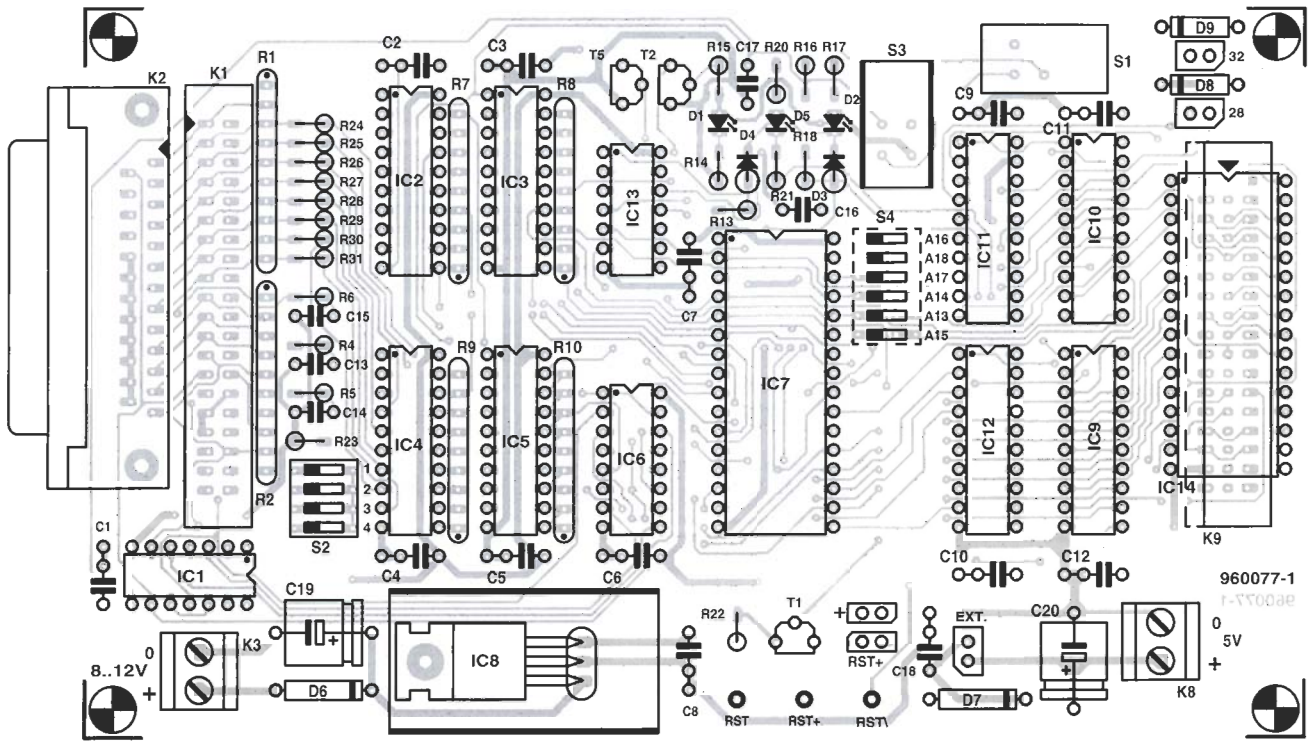


Figura 2. Esquema del circuito del programador/emulador de memorias EPROM "Flash". Dos multiplexores 4-a-1 reducen el ancho del bus de 8 líneas a sólo 2.



Plantillas de las pistas al 80%.

Figura 3. La placa de doble cara está densamente poblada y permite varias opciones para unir la placa al PC, y la memoria EPROM al circuito maestro.

bajo, y el pin llamado RST+ tome un nivel alto. Cuando se aplica una señal "Reset" (activa a nivel alto) se puede aplicar una tensión de +5 V

(con el puente cerrado), o "robar" el nivel correspondiente del circuito (a través del pin RST+). La última opción es especialmente

interesante cuando se usa un miembro de la familia de micro-controladores 80C51, porque permite conectar en paralelo el condensador que suele acompañar a la línea "Reset". La resistencia R22 limita la corriente a un nivel aceptable. Sin embargo, no actúa como un limitador de corriente continuo, porque el transistor T1 se puede dañar si la corriente que fluye es demasiado elevada.

Esta forma de seleccionar el modo de funcionamiento, a través de las tres líneas CLK de la interfase paralelo, permite que el programa que se ejecuta en el PC active la señal "Reset" del circuito maestro (la aplicación) sin necesidad de recargar el emulador. El programa RESETAPP desempeña la misma función, este programa se puede obtener a través de la revista.

Las redes R-C (R4-C13, R5-C14, R6-C15 y R13-C16) eliminan los pulsos espúreos internos y externos que se puedan producir en las líneas de control. Los retardos que introducen estas redes se deben compensar por programa, de manera que el programa mide el retardo: si el multiplexor está deshabilitado (la señal CE permanece inactiva), se programa un nivel alto en las líneas CI4 y CI6. Después se habilitan los multiplexores (CE activa), y se seleccionan las líneas de datos D0 y D2. Cuando ambas líneas están a nivel alto se puede medir el tiempo que transcurre entre que se muestra a la salida el flanco de la línea CLK3 y el instante cuando cambia el nivel de D0 y D2.

El intervalo medido (ligeramente alargado) se aplica estrictamente al retardo que es válido para la línea CLK3. Para asegurar que este retardo es suficiente para las otras líneas de control, la constante de tiempo de R6-C15 es aproximadamente el doble que las constantes de las otras redes RC. El retardo también ayuda a evitar los problemas que pueden surgir al utilizar ordenadores con diferentes velocidades.

PROGRAMANDO LAS MEMORIAS FLASH EPROM

Cuando se utiliza el emulador como programador, S3 permite quitar la memoria EPROM sin ningún riesgo, y sin tener que desconectar el programador del

PC o de la fuente de alimentación. El interruptor simplemente deshabilita la tensión de alimentación de 5 V. También hace que la señal /WE quede conectada a 0 V (a través de T2 y del inversor IC1f) y desconecta la señal "Carga", de tal manera que tanto las salidas del registro como las salidas del "driver" del bus queden deshabilitadas. Entonces el diodo D3 y el inversor bloquean las señales de los "driver" de las líneas de dirección del circuito de aplicación. Todas las líneas quedan conectadas a 0 V a través de los conjuntos de resistencias (R7, R8, R9 y R10). Cuando se apaga el diodo LED D1 se puede retirar la memoria EPROM.

El interruptor S1 permite utilizar el emulador de manera autónoma. Cuando se desconecta el emulador del PC las resistencias de "pull-up" (R1 y R2) fuerzan que todas las líneas tomen un nivel alto. En una situación normal esto provocaría que el circuito comenzase a trabajar en modo programador, pero como la señal "Carga" está bloqueada por el interruptor S1 y la resistencia de "pull-up" R2, el circuito permanece en modo emulador.

LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El emulador se puede alimentar a través del circuito maestro, gracias a los diodos D8 y D9. Sin embargo, conviene utilizar como fuente de alimentación el regulador de tensión IC8, que está protegido por D6 y D7, o una fuente de alimentación externa conectada a K8. Los puentes 28 y 32 determinan si la tensión de alimentación llega a través del pin 28 ó 32 del zócalo o de la memoria EPROM. Sin embargo, solamente deben estar conectados cuando no está disponible la tensión de alimentación que llega a través de D8 o D9.

Las líneas de direcciones de las memorias EPROM son compatibles. No obstante, conviene asegurarse de evitar una situación donde el circuito maestro no reciba ninguna tensión de alimentación, porque IC12 pasaría a controlar las líneas de datos del circuito maestro. La tensión de entrada del regulador, aún sin estabilizar, se puede obtener a partir de un transformador con una tensión de salida igual a 12 V, que se conecta al zócalo K3 de la placa.

EL MONTAJE

Los aficionados experimentados no tendrán ningún problema en montar este circuito, será coser y cantar. Aunque se debe prestar especial atención a la combinación del zócalo de IC14 y el conector K9. Hay que tener cuidado con los conectores DIL, porque existen distintos modelos: pin1=cable1 o pin1=cable2. Para evitar problemas se recomienda usar el mismo tipo de conector DIL a ambos extremos del cable. Se debe mantener este cable tan corto como sea posible. Otra alternativa, que probablemente será más barata, consiste en utilizar una matriz de microinterruptores en el lado del simulador. Se puede alojar sobre uno de los cuadrados, dibujados uno con línea continua y otro con línea discontinua, sobre la plantilla de componentes de la placa. Si se escoge el cuadrado con línea continua debe emplearse un conector DIL, con un contacto pin1-a-cable1, en el otro extremo del cable. La segunda opción consiste en un conector DIL con una estructura pin1-a-cable1.

También hay dos opciones para conectar el circuito al PC. La primera consiste en conectar la matriz de microinterruptores K1, que está unida a un zócalo Centronics del tipo IDC, mediante un pequeño cable plano (pin1 a pin1). Luego se usa un cable de impresora para establecer la conexión con el PC. La alternativa consiste en conectar el circuito al PC a través del conector sub-D de 25 pines (K2), para ello es suficiente utilizar un cable macho/hembra de 25 líneas (de nuevo con correspondencia pin1-a-pin1).

Según el tipo de caja donde se aloje el circuito y los métodos de montaje que se apliquen, puede ser conveniente soldar los interruptores DIP (S2 y S4) sobre la cara de soldaduras de la placa. Así se puede ajustar el tamaño de la memoria EPROM y las líneas CE con un pequeño destornillador o con un objeto similar sin necesidad de abrir la caja. Los cables que van a los interruptores S1 y S3 deben medir menos de 40 mm.

USO PRÁCTICO

El programador/emulador es compatible con las memorias EPROM "Flash" 29F040 y 29F010

de AMD. Como ambas tienen la misma secuencia de comandos no es necesario hacer ninguna distinción. Únicamente puede producirse algún problema si se intenta cargar un fichero con un tamaño mayor que la capacidad de almacenamiento de la memoria. El programa no detecta esta situación.

Se pueden conectar hasta cuatro emuladores a un único puerto paralelo. Como la mayoría de los PCs disponen de tres puertos paralelos (LPT1, LPT2 Y LPT3) podremos controlar hasta doce emuladores. ¡Las resistencias R1 y R2 sólo se conectan en el último emulador! A través del interruptor DIP S2 se selecciona uno de los emuladores que esté conectado a un puerto particular (CE1= primer emulador). Si la memoria EPROM que se va a emular tiene un espacio de direcciones menor que una memoria EPROM "Flash", entonces las líneas de direcciones se pueden desactivar mediante unos puentes o el interruptor DIP S4. Cuando tanto el interruptor como el puente asociado están abiertos, la línea de direcciones correspondiente se mantiene a nivel bajo gracias a una resistencia "pull-down". Se comprobará que existen memorias EPROM que esperan que en los pines que no se utilizan haya un nivel alto. Si cuando se trabaja con una de esas memorias la línea de direcciones no está adecuadamente desconectada, el emulador no funcionará correctamente. Por este motivo se recomienda comprobar siempre que todos los interruptores y todos los puentes están en la posición correcta, y que todas las líneas de direcciones que no se utilizan están desconectadas.

Otro error que se puede cometer fácilmente consiste en intentar cargar ficheros hexadecimales. El programa únicamente admite ficheros binarios.

EL PROGRAMA

A través de la revista se puede obtener el programa que controla el emulador/ programador. El diskette también contiene algunos ejemplos. Conviene leer el fichero README del disco, puede que contenga información importante que no estaba disponible cuando se preparó este artículo.

Todos los programas del disco comparten los mismos parámetros: /L<puerto><ce>. Así el programa selecciona uno de los

emuladores. El parámetro <puerto> puede valer 1, 2 ó 3, dependiendo del puerto que se desea usar. El otro parámetro, <ce> puede ser 1 para CE1, 2 para CE2, 3 para CE3 o 4 para CE4.

Por ejemplo: se conecta el emulador al puerto LPT2 y se cierra CE1. Entonces los parámetros son /L21.

Es importante respetar el orden de los parámetros en todos los programas. ¡Se debe dejar un espacio en blanco entre el nombre del programa y los parámetros!

Programas para el programador de memorias EPROM "Flash":

ERAFLASH /L<puerto><ce>: borra la memoria EPROM que se encuentre en el emulador.

PRGFLASH/L<puerto><ce><fich. binario>: programa la memoria EPROM "Flash" con el fichero binario que se especifique. No se comprueba si el fichero cabe realmente en la memoria. Si el tamaño es mayor que la capacidad de la memoria la rutina de verificación dará un error.

RDFLASH /L<puerto><ce><fichero> /B<número>: lee <número> bytes del contenido de la memoria EPROM instalada en el emulador y los copia en <fichero>. Como el programa no conoce el tamaño de la memoria que está conectada no se comprueba si <número> es un valor demasiado grande.

Programas para el emulador:

LOADEMU /L<puerto><ce><fich. binario>: el programa configura en modo de carga el emulador que se selecciona con el parámetro /L, borra la memoria "Flash", carga el fichero <fich. binario>, y vuelve al modo emulador.

RESETAPP /L<puerto><ce>: permite inicializar la aplicación que se esté ejecutando en el circuito maestro a través del emulador que se seleccione con el parámetro /L. Se genera un pulso "reset" con una duración de 1 s y se transfiere al circuito maestro.

Nota: las especificaciones técnicas de las memorias EPROM "Flash" se pueden obtener en:

Advanced Micro Devices (AMD)
Applications Hotline and Literature,
UK and Europe, tel (01256) 811101.

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

R1,R2,R18 = 9-vías 3kΩ Matriz SIL
R4,R5,R6,R13,R24-R31 = 470 Ω
R7...R10 = 8-vías 10kΩ Matriz SIL
R14 = 220Ω
R15 = 2,2kΩ
R16 = 10kΩ
R17,R20 = 330Ω
R21,R22 = 18Ω
R23 = 3,3kΩ

Condensadores:

C1-C12,C18 = 100nF
C13,C14,C16 = 47pF
C15 = 100pF
C17 = 270pF
C19 = 100µF 25V
C20 = 100µF 25V

Semiconductores:

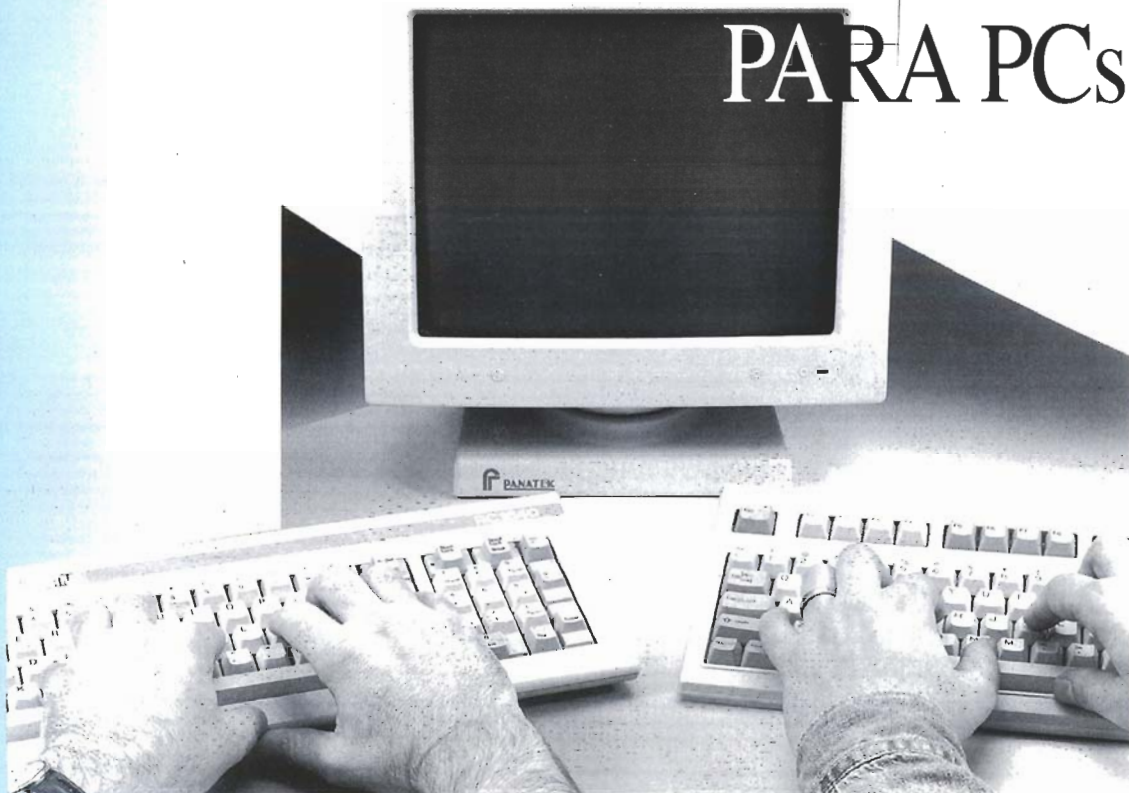
D1 = LED rojo
D3,D4,D8,D9 = BAT85
D5 = LED amarillo
D6,D7 = 1N4002
D2 = LED verde
T1 = BS250
T5 = BS170
T2 = BC547B
IC1 = 74LS06
IC2,IC3,IC4 = 74HCT574
IC5,IC9-IC12 = 74HCT541
IC7 = 29F040 o 29F010 (ver texto)
IC8 = 7806
IC6 = 74HCT153
IC13 = 74HCT14

Varios:

K1 = Matriz de microinterruptores con 40 pines
K2 = conector tipo sub-D de 25 pines, pines angulados
K3,K8 = bloque terminal de 2 pines
K9 = Matriz de microinterruptores de 34 pines
S1,S3 = interruptor de desplazamiento 2xco.
S2 = interruptor DIP de 4 vías
S4 = interruptor DIP de 6 vías o 2.6 matriz de microinterruptores-puentes
Zócalo ZIF de 32 pines para IC7 (opcional)
2x conector tipo DIP de 32 pines para cable plano, con aprix. 30 cm. de cable plano de 34 hilos (ver texto)
Placa de circuito impreso y programas en un diskette.



CONMUTADOR DE TECLADOS PARA PCs



En algunas ocasiones, por ejemplo en educación o en sistemas de control de procesos, es muy práctico tener al menos dos teclados conectados a un ordenador personal (o compatible, por supuesto). El circuito que aquí presentamos pretende habilitar un teclado auxiliar, aparte del que tiene nuestro ordenador, sin ningún tipo de modificación, ni interna en el PC, ni en el teclado.

Diseñado por K. Viernickel

dos teclados en un PC

Disponer de dos teclados conectados a un ordenador personal, puede ser muy útil en numerosos casos. Sobre el principio de trabajo de un sistema de configuración, es decir, según escojamos tareas, se realizará una conmutación para tomar los dispositivos seleccionados, por ejemplo un teclado u otro. Nuestro circuito realiza la conmutación entre teclados de forma completamente automática, y por lo tanto 'transparente al usuario'. Sería conveniente que el interface para los teclados pudiera ser usado a través de un conector simple, sin cables extras que dificulten el conexionado, ni software adicio-

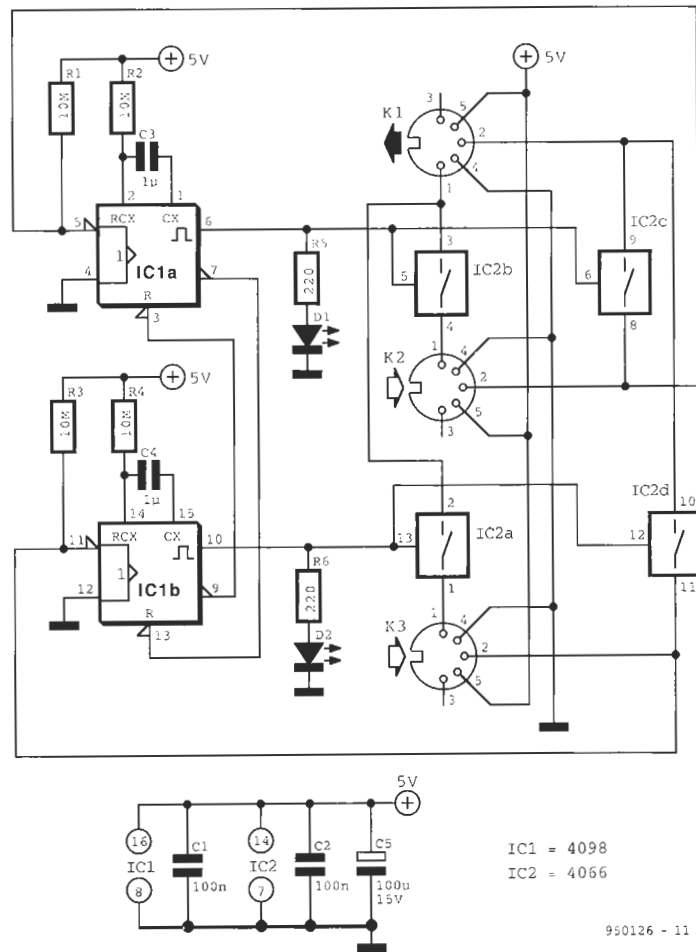
nal. Por último y no por ello menos importante, sería muy útil que el dispositivo diseñado admitiese teclados con conectores de 5 pines y conectores compactos del tipo PS/2.

Ahora pasaremos a describir algunas consideraciones de diseño, que son fundamentales para hacer más fácil la utilización y minimizar los errores de operación. Es esencial que el circuito tenga siempre seleccionado uno de los teclados durante un cierto periodo de tiempo. En la práctica, el dispositivo conmutador de teclado confundiría al sistema (produciría un error) cuando el teclado 2 estuviese habilitado

después de pulsar una tecla en el teclado 1. Para evitar esto, hemos provisto un periodo (aproximadamente de 10sg.) antes de que el segundo teclado se conecte al ordenador de nuevo.

A pesar de todos los requerimientos mencionados para el correcto funcionamiento de este circuito, la realización del circuito es simple, constando solamente de dos circuitos integrados, unos pocos componentes pasivos de valores muy comunes y algunos conectores para montaje en placa de circuito impreso. La conversión de un conector del tipo PS/2 a uno más estándar la realizamos con la ayuda de un adaptador especial (disponible comercialmente), que puede construirse de forma casera. En este artículo encontrará los detalles de este tipo de adaptador.

Figura 1. Esquema eléctrico del circuito conmutador de teclados. Este circuito habilita la conexión simultánea de dos teclados a un ordenador personal.



COMPONENTES ELECTRÓNICOS INSTRUMENTACIÓN LIBRERÍA TÉCNICA



C/ JUAN DE AUSTRIA, 20 - TEL 448 48 77 - FAX 448 58 79 - 28010 MADRID

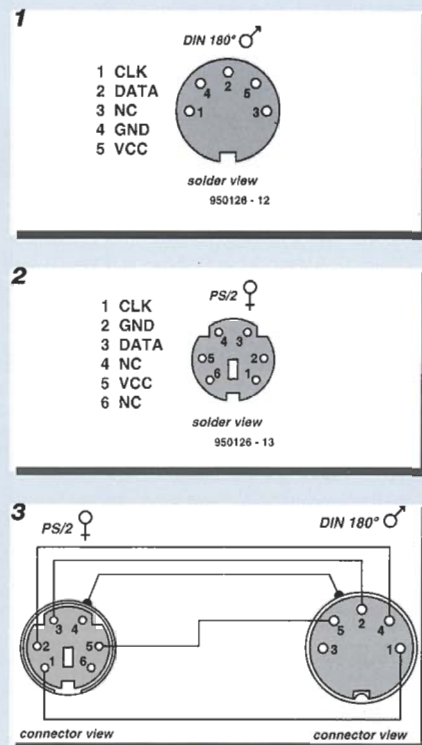
Construcción del adaptador de conector

Hoy en día el mercado de los PCs nos ofrece dos tipos de conectores para teclados. El tradicional, con cinco pines de contacto, llamado DIN, y el que IBM introdujo hace un par de años en los modelos PS/2. El modelo tiene las mismas señales, aunque físicamente es bien distinto.

En la **figura 1** puede ver los pines del conector tipo DIN. Sólo cuatro de los cinco pines son usados como señales.

La **figura 2** nos muestra los pines del tipo PS/2. El conector consta de seis pines, de los cuales sólo cuatro llevan señal (igual que el otro tipo, por supuesto).

Para construir nuestro adaptador bastará un cable de cinco conductores, que conectaremos tal y como se indica en la **figura 3**. Cuatro son para las señales de datos y el quinto será para la conexión de las carcasas.



GENERALIDADES SOBRE EL TECLADO

Los teclados de los ordenadores personales de hoy en día son dispositivos relativamente simples, que funcionan de forma muy compacta. El dispositivo adaptador de un teclado tiene cuatro señales, independientemente del tipo de conector. Dos pines son usados para la tensión de alimentación del teclado (+5 V y masa), los otros dos son para la señal de reloj, la cual indica si una tecla es presionada o no, y para el envío serie del código de la tecla pulsada. La señal de reloj (pin 1 del conector DIN) está presente tanto tiempo como una tecla sea presionada. A continuación, el dato serie codificado de la tecla es enviado, mientras se pulse la tecla; esta señal aparecerá en el pin 2 del conector.

Básicamente existen dos tipos de teclados en el mundo de los ordenadores personales y compatibles: teclados 'XT' y teclados 'AT'. Los teclados XT son los primeros de la industria del PC. Todos los teclados actuales son del tipo AT, habiendo desaparecido por completo los XT del mercado.

Eléctricamente la principal diferencia entre los dos tipos

de teclado es la comunicación bidireccional, la cual es posible a través de un teclado del tipo AT. Esta opción es utilizada, entre otras, para activar los LED indicadores (Bloq Num, Bloq Mayús y Bloq despl) del teclado. En un teclado del tipo XT, los LED's son controlados por medio de biestables (flip-flops) que forman parte de la circuitería interna del propio teclado. En el teclado AT, este control es tomado por el propio ordenador. La comunicación entre éste y el teclado se realiza, en la mayoría de los casos, a través de interrupciones, cuando los diodos LED pueden ser encendidos o apagados por el propio ordenador.

DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA

En el esquema adjunto se presenta el circuito completo del conmutador de teclado. En él, el conector K1 está unido al ordenador, mientras que los conectores K2 y K3 son usados para realizar la conexión con los teclados. El circuito contiene dos multivibradores monoestables, contruidos con IC1a e IC1b (CD4098). Cada uno de ellos se conecta a una red RC, que activa las salidas a unos 10 segundos (

por medio de R2-C3 y R4-C4 respectivamente). IC1a se dispara cuando se pulsa una tecla en el teclado conectado a K2. De igual forma, cuando se presiona una tecla en el teclado conectado a K3 actúa el monoestable IC1b. Cuando presionamos una tecla, el nivel del pin 2 de K2 (o K3) cambia, y la entrada de disparo negativa del monoestable redispensible se activa. El nivel lógico alto, que existe en la salida Q del monoestable, produce dos conmutaciones: IC1a sobre IC2b e IC2c, e IC1b sobre IC2a e IC2d. Cuando se produce una de estas conmutaciones, por ejemplo IC2b-c, las salidas activas del teclado (K2) se conectan al ordenador. Al mismo tiempo, a través de un diodo LED (D1) se indica qué teclado está en disposición de introducir datos en el ordenador.

La salida Q de cada uno de los biestables la hemos conectado a la entrada RESET del otro monoestable, de esta forma nunca podrán actuar simultáneamente (uno inhibe al otro). El monoestable no activo no podrá actuar hasta que el tiempo del otro monoestable (aprox. 10s) no haya finalizado. Gracias a esta entrada nunca se produce interferencia entre los teclados, y evitamos el

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

R1-R4 = 10M
R5, R6 = 220Ω

Condensadores:

C1, C2 = 100nF
C3, C4 = 1μF
C5 = 100μF/16V

Semiconductores:

D1, D2 = 2 × 8 doble báscula
IC2 = 4066 cuádruple conmutador analógico

Varios:

K1, K2, K3 = conectores DIN de cinco pines para circuito impreso

problema más grave que podía amenazar a todo nuestro sistema informático.

EL TRABAJO DE SOLDAR

En la figura 2 mostramos la cara del circuito impreso con todos los componentes montados y sin ninguno. Para comenzar la instalación de componentes soldaremos en primer lugar las resistencias y condensadores en sus respectivas posiciones. Luego colocaremos los zócalos de los circuitos integrados. Seguiremos con los espadines y diodos LEDs, teniendo especial cuidado con la polaridad, y por último colocaremos los conectores.

Una vez soldados todos los componentes insertaremos los circuitos integrados en sus respectivos zócalos (fíjese en la pestañita).

Luego tenemos que hacer el cable para conectar la placa a nuestro ordenador, para lo cual seguiremos las indicaciones de la figura, procurando, eso sí, realizar las conexiones de forma limpia y sin dejar pelitos sueltos en los cables.

CONECTANDO TODO EL SISTEMA

Una vez que hayamos realizado el cable para la conexión de la placa del circuito al conector de teclado de nuestro PC, conectaremos los dos teclados a los conectores del circuito. Si al encender el ordenador aparece un 'error de teclado', bastará con pulsar la tecla <F1>.

(950126)

2

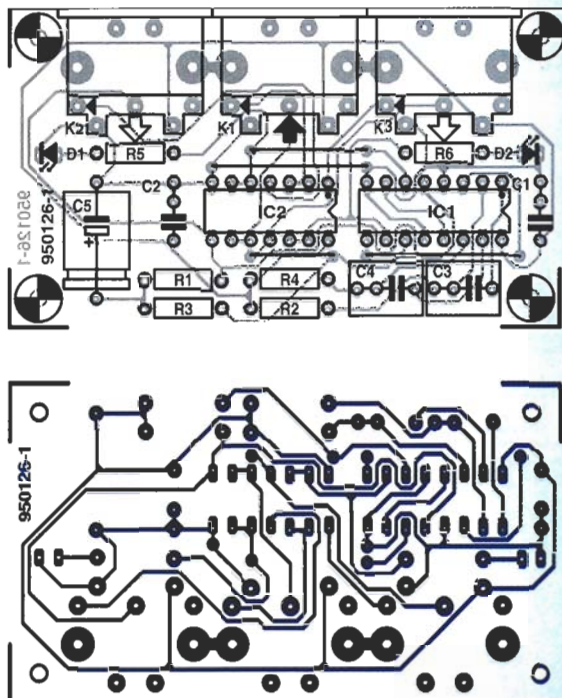
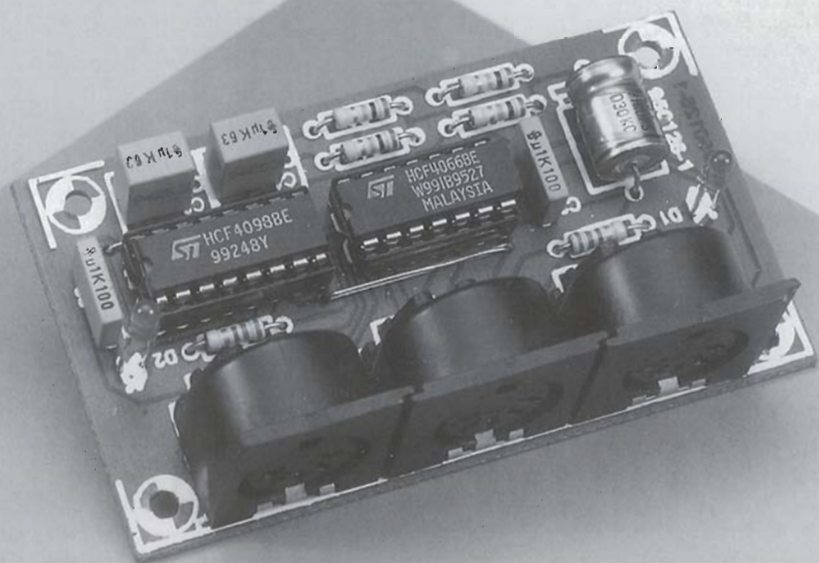


Figura 2. Vista de la placa del circuito impreso. a) cara de componentes, con los componentes montados. b) cara de pistas.

3

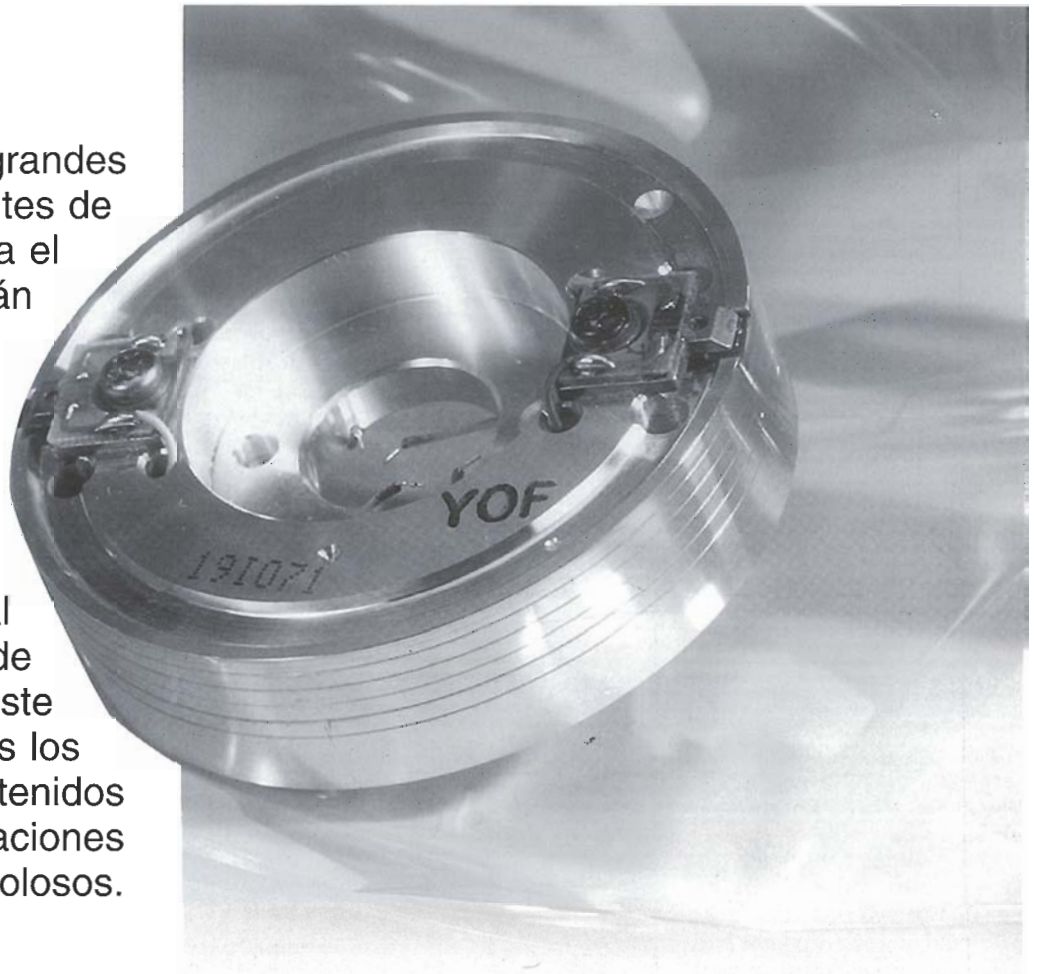
Figura 3. Vista del circuito completamente terminado.





ESPECIAL: GRABADORES DIGITALES DE VIDEO

Todos los grandes fabricantes de electrónica para el consumo están claramente dispuestos a introducir en el mercado un equipamiento para la grabación digital de vídeo, antes de que concluya este año. Repasemos los resultados obtenidos por las investigaciones de estos colosos.



Como todos sabemos, el acceso por vía digital al procesamiento de señal cuenta con unas ventajas claramente definidas, entre otras, una de ellas es que tiene en consideración cualquier situación, ya sea real o ficticia. Desde el momento en que contamos con un equipo que no acepta estados intermedios entre lo verdadero y lo falso, podemos asegurar que los agentes externos, tales como señales de ruido, no serán capaces de modificar la calidad de nuestra

señal. En principio, si almacenamos digitalmente ciertas señales de imágenes, éstas conservarán perfectamente su calidad durante muchos años, y podemos afirmar, a su vez, que la reproducción de dichas señales digitales será todavía perfecta tras muchos años de archivo y varias generaciones consecutivas de copias. Podemos depositar idéntica confianza en la grabación digital en cuanto a manipulaciones se refiere, ya que la imagen archivada no degradará su

calidad a causa de estas alteraciones, siempre y cuando las llevemos a cabo en el campo digital.

Si dejamos a un lado el másivo impacto que acompañó a los sistemas de reproducción de sonido digitalizados, considerándolos como un hecho totalmente consumado, nos encontramos con un progreso en la industria que en la actualidad ofrece la posibilidad de procesar digitalmente las señales de vídeo, sin mayores problemas, en equipos que pueden ser lanzados al mercado de consumo en un alto volumen de producción, hecho que, naturalmente, abarata los precios en relación a los carísimos productos de un mercado exclusivista. Los vídeos digitales normales, como pueden ser el MPEG Y y el MPEG II (que usaremos junto con el Vídeo CD y la televisión digital) están siendo puestos ya en práctica. Todas estas circunstancias parecen indicarnos que los grabadores de vídeo analógico serán pronto historia, esto es, si los fabricantes hallan un camino factible para llevar a cabo este proyecto (como todos sabemos, el mercado se guía por principios muy distintos a los del avance tecnológico).

DVIDEO, EL PATRÓN UNIVERSAL

Aunque a veces ocurre, no es frecuente cometer el mismo error

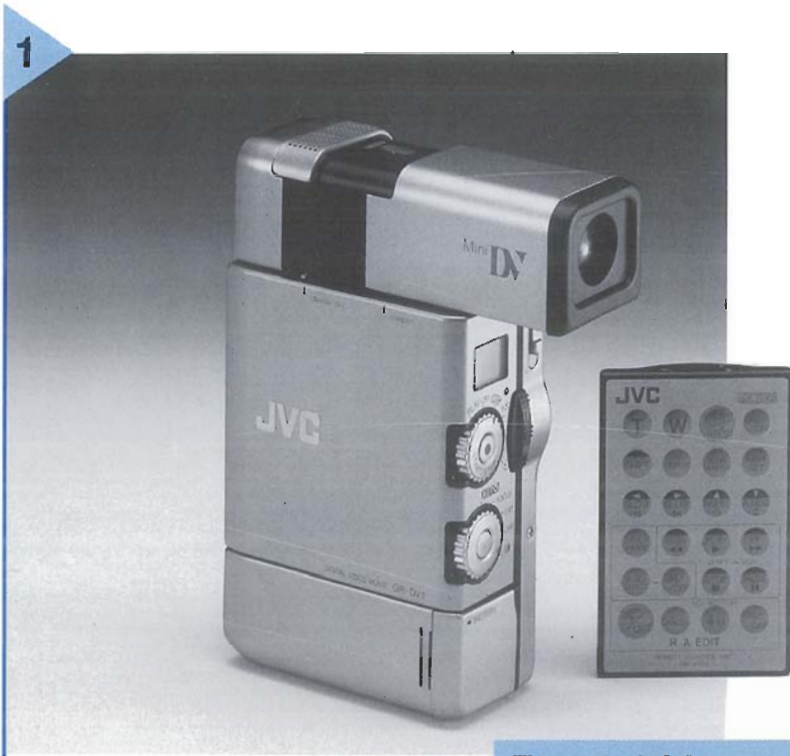


Figura 1. JVC ha introducido recientemente una videocámara digital extremadamente avanzada, con una unidad de transmisión interna de Dvideo.

dos veces, y menos aún si la situación en que nos encontramos es idéntica a la primera. Una vez aprendida esta lección, merced a los problemas que surgieron a raíz de la introducción en el mercado de un nuevo tipo de grabador analógico (érase una vez en que tres sistemas diferentes, Video 2000, Betamax y VHS, luchaban ferozmente por el título de tipo universal), los fabricantes de

electrónica para el consumo parecen haber llegado a un acuerdo en lo referente a un tipo común de vídeo digital. Bautizado como Dvideo, este innovador modelo es

el fruto de la Conferencia sobre el VCR (grabador de vídeo) Digital, que tuvo lugar en Julio de 1993. Dicha conferencia cuenta con el apoyo de, al menos, 52 compañías del campo de la electrónica, entre las cuales podemos encontrar a todos los gigantes de este terreno, firmas tan conocidas como Philips, Sony o Matsushita. Desde ese momento, un número importante de fabricantes del campo de la electrónica, desde su vertiente más comercial (tales como Sony), se han lanzado a la empresa de proporcionar siste-

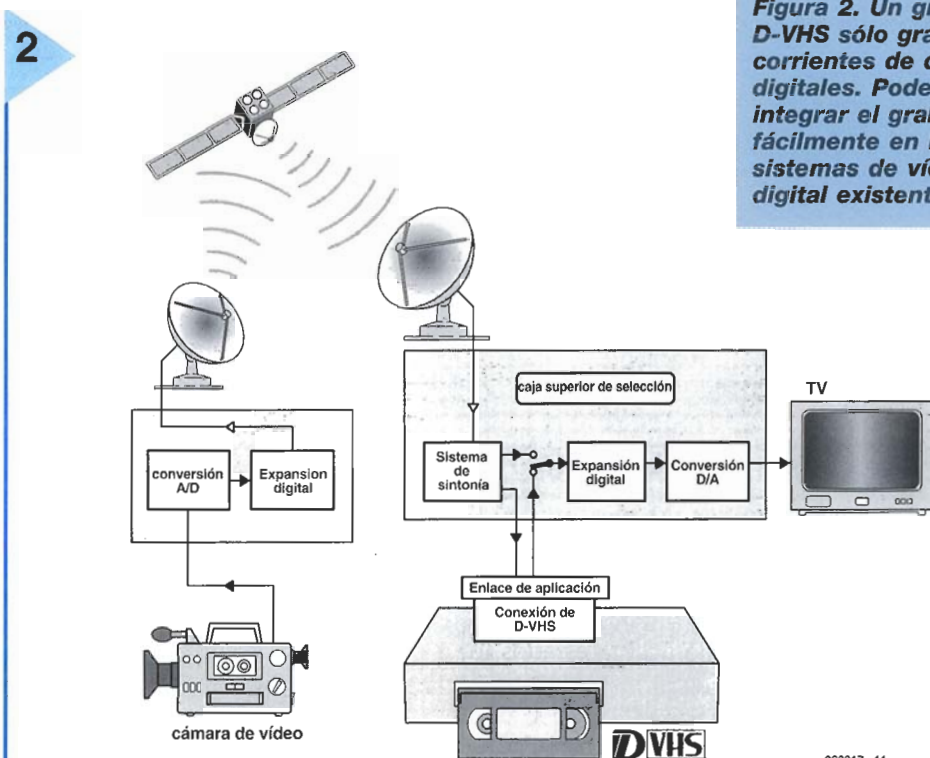


Figura 2. Un grabador D-VHS sólo graba corrientes de datos digitales. Podemos integrar el grabador fácilmente en los sistemas de vídeo digital existentes.

960017 - 11

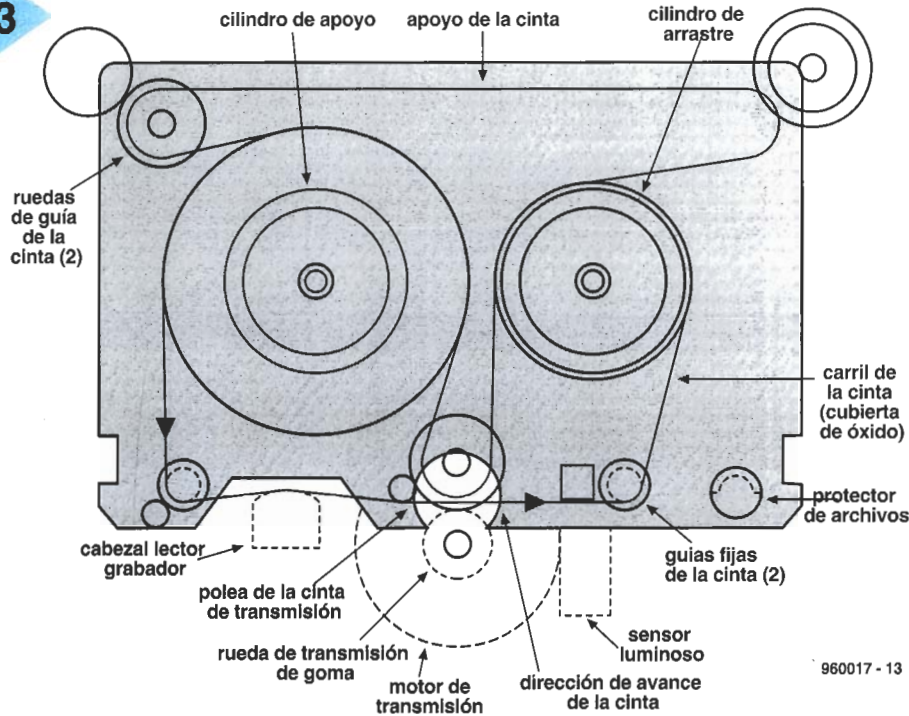


Figura 3. La grabación magnética, que utiliza el principio de búsqueda helicoidal, requiere una unidad de transmisión relativamente compleja. Philips se encuentra actualmente investigando las posibilidades de aplicación de cintas QIC como las usadas por los sistemas de copias de seguridad en cintas de los ordenadores

mas de vídeo (desde videocámaras portátiles hasta reproductores-grabadores) basados en el concepto digital que se puso de manifiesto en la citada conferencia.

Este nuevo sistema de vídeo digital permite a los usuarios producir sus propias grabaciones y trabajos, editados con una calidad digna de un profesional, pero usando una cinta de vídeo extremadamente compacta. Las diferencias que encontramos entre dichas grabaciones y las realizadas por el usual sistema analógico VHS son, por supuesto, destacadas: la resolución de las imágenes que almacenamos digitalmente es mucho más alta, y podemos conservar dichas imágenes completamente retenidas, a pesar de las interminables copias y ediciones a que se vean sometidas. En otro orden de cosas, el nuevo sistema de grabación digital nos ofrece una gran cantidad de nuevos efectos de tratamiento de imágenes y opciones diversas de edición,

entre las cuales se incluyen: posibilidad de la inserción única de sonido, opción de inserción única de imagen, doblado de sonido y opción de vídeo sobre sonido. Como ventaja adicional para preservar la alta calidad de nuestra grabación, nos encontramos con el hecho de poder aplicar muchos de los efectos de tratamiento de imágenes sin modificar la grabación digital original. El método de aplicación de dichos efectos es simple: un mero programa de ordenador y un sistema de enlace en serie entre nuestro ordenador personal y el grabador nos permitirán aplicar todas estas interesantes utilidades.

Recientemente, JVC puso de manifiesto el hecho de que esas múltiples ventajas, características y aplicaciones pueden encontrarse integradas en el seno de un sistema increíblemente compacto. Su videocámara portátil, modelo GR-DV 1, se adapta fácilmente en una sola mano, lo que no es obstáculo para que contenga su propio reproductor de vídeo digital con una plétora de efectos similares a los mencionados con anterioridad, amén de una serie de características de edición de imágenes, sin olvidarnos, por supuesto, de su función principal de cámara, la cual cuenta también con una serie completa de posibilidades. Por otra parte, el circuito de salida de su vídeo digital hace posible que la señal portadora de las

imágenes digitalizadas sea fácilmente transferida a otro medio, denominado receptor o portador. Otra de las múltiples ventajas que podemos destacar de este sistema es la posibilidad de activar la mayoría de las funciones de edición directamente por medio de un control remoto de infrarrojos, que acompaña a la completa dotación del equipo del GR-DV 1. Finalmente, podemos comentar que, pese a lo que en principio se podría suponer, su precio recomendado es moderado, inferior, lógicamente, a las 2.000 libras esterlinas que constituía su precio de lanzamiento al mercado.

TAMBIÉN UNA NUEVA CINTA

Obviamente, no podremos utilizar ningún nuevo sistema de vídeo si no se nos proporciona una nueva cinta, adecuada a las características y posibilidades de dicho sistema. Por desgracia, esto implica una ulterior pérdida de compatibilidad con los sistemas preexistentes: en otras palabras, no podremos utilizar un grabador de vídeo digital para reproducir una de nuestras cintas analógicas de VHS o de 8 mm.

El nuevo sistema Dvideo nos ofrece la posibilidad de elección entre dos formatos de cinta, uno de ellos usado para funciones de tipo estacionario (su tamaño es de 125 x 78 x 14.6 mm) y el otro destinado a la utilización en las videocámaras portátiles (con un tamaño de 66 x 48 x 12.2 mm). La cinta del tipo más usual o normalizada cuenta con un tiempo máximo de grabación de cuatro horas y media. Por su parte, la cinta miniaturizada está disponible en versiones que nos permiten 30 ó 60 minutos de grabación en vídeo digital. Como podemos observar, si comparamos tamaños, la mini-cinta es tres veces y media más pequeña que una de nuestras cintas VHS-C, o, si lo preferimos, tiene menos de la mitad del tamaño de una cinta "clásica" de 8 mm. La gran ventaja que encontramos al sopesar las posibilidades del nuevo concepto de cinta es que, pese a su reducido tamaño, podemos utilizarlas directamente en nuestro reproductor de vídeo digital, es decir, no necesitaremos un adaptador especial como el

que empleábamos con el sistema de VHS corriente.

Aunque parezca imposible, el nuevo sistema de vídeo nos ofrece aún otra novedad relacionada con las cintas. Como complemento para el tipo de cinta normal existe una versión en la que la característica más destacada es una memoria independiente, que controla el contenido de nuestra cinta. Si aplicamos la útil función "índice" que se encuentra acoplada a esta memoria, ésta nos permite encontrar ciertos fragmentos de nuestra grabación mucho más rápida y fácilmente que con el sistema analógico. La aplicación del mencionado sistema no puede ser más simple: tan pronto como insertamos una de estas cintas con memoria en nuestra videocámara, ésta, automáticamente, nos presenta en el visor el índice pertinente. En nuestro reproductor de vídeo su utilización es análoga: al ser introducida la cinta toda la información es presentada en la pantalla de televisión.

La cinta propiamente dicha, que se encuentra en el interior del cartucho digital, tiene una anchura de 6.35 mm y, para realizar su función consta de dos

capas magnéticas depositadas sobre dicha cinta mediante un proceso de evaporación. Esta constitución nos garantiza la obtención del mejor registro posible de la imagen. Queda aún el aspecto de la seguridad: una protección de carbono, similar al diamante, nos garantiza la alta durabilidad de la cinta magnética que estamos empleando.

DIFERENTES FORMATOS

Una parte importante de una definición del Dvideo normalizado la ocupará una descripción de los diferentes tipos de formato, esto es, tanto del SD (definición tipo) como del formato HD (alta definición).

El formato SD ha sido designado por los fabricantes para ser utilizado en grabaciones del tipo NTSC, del mismo modo que para transmisiones PAL. Su perfeccionamiento frente a grabaciones analógicas es remarkable, ya que, entre otras ventajas, contamos con videocámaras y visualizadores de gran pantalla. Este aspecto implica que, al ser proyectadas en una pantalla de gran tamaño, nuestras imá-

genes serán más naturales, más vivas y, a su vez, más claras y con una mayor nitidez. Debemos esta mejora al hecho de que el nuevo vídeo digital almacena imágenes con una resolución de 500 líneas de imagen. Tal vez este número no nos indique gran cosa, por lo que, a modo de comparación, diremos que el VHS normal despliega más de 250 líneas, al igual que los grabadores de 8 mm, mientras que el S-VHS contará con 405 líneas y el Hi 8, con 420 líneas.

A su vez, el formato HD que nos ofrece el Dvideo está destinado a las grabaciones de alta definición, como su nombre indica. Este formato viene definido por una resolución horizontal de 600 líneas, número que implica un aumento respetable frente a formatos anteriores, pero además ofrece la posibilidad de doblar el número de líneas usado normalmente, hasta alcanzar un total de 1.250 líneas; como se puede ver, dicha cifra supera con mucho las resoluciones anteriores. Dejando a un lado estas diferencias de resolución, podemos llegar a la conclusión de que el formato HD es idéntico al formato SD.

NUESTRO OBJETIVO ES DAR EL MEJOR SERVICIO Y LA MAYOR CALIDAD

CATÁLOGO GENERAL 95 - 96



C. SETRONIC S.L.

COMPONENTES ELECTRÓNICOS

ESPECIALISTAS EN TODO TIPO DE CONECTORES Y UNA AMPLIA GAMA DE ACCESORIOS DE TELEFONÍA CELULAR.

- GRAN GAMA DE CONECTORES RCA, etc.
- ACCESORIOS DE TELEFONÍA MODULAR Bases, etc.
- AMPLIA GAMA DE CONEXIONES Euro-Red, etc.
- ACCESORIOS PARA TELEVISIÓN Y VÍDEO Antenas, etc.
- CONECTORES SERIE METÁLICA BNC, etc.
- ACCESORIOS DE TELEFONÍA CELULAR Cargadores, etc.
- ACCESORIOS VARIOS Alimentadores, Micrófonos, etc.
- SONIDO Y COMPLEMENTOS Fuentes de Alimentación, etc.
- TRANSFORMADORES Alimentación, encapsulados, etc.



C. SETRONIC S.L.
COMPONENTES ELECTRÓNICOS
C/ Pintor Rivera, 14, E-28933 Móstoles
Madrid-España
Tfnos.: 34-1-6132867 34-1-6180006
Fax: 34-1-6180109

D-VHS, UN LÓGICO PASO ADELANTE

JVC, los inventores del sistema analógico VHS, han desarrollado una versión digital de dicho sistema, denominada D-VHS, que coexistirá con el SVHS, que constituye la versión analógica avanzada del VHS clásico. Desde el momento en que JVC creó este sistema, otros fabricantes de electrónica, entre los que se encuentran Hitachi, Thomson, Matsushita y Philips, están del mismo modo ocupados explorando y explotando las posibilidades del nuevo sistema, y haciendo, con ello, importantes contribuciones al avance tecnológico en este campo. A causa de que la práctica totalidad de las industrias ocupadas en la fabricación de grabadores de vídeo han mostrado cierto interés por esta extensión del VHS normal, hay una posibilidad razonable de que podamos asegurar que el D-VHS se encontrará con nosotros en un futuro no demasiado distante.

De entre todas sus características, la principal ventaja que podemos notar en el D-VHS es que podemos continuar usando nuestras cintas de VHS preexistentes, siempre y cuando ofrezcamos a nuestro grabador de vídeo digital tiempo suficiente para reemplazar las cintas analógicas

mediante un proceso gradual de sustitución, proceso que los fabricantes de JVC han estimado que tendrá una duración de, al menos, 15 a 20 años. Por otra parte, un grabador de D-VHS no encontrará el menor problema a la hora de reproducir nuestras grabaciones de VHS y SVHS existentes. El precio de esta extensión digital rondará las 250 libras esterlinas. JVC describe el D-VHS como "una corriente de bit para la grabación de datos". Este sistema no emplea ni la compresión ni la expansión de la señal grabada. El principal objetivo del D-VHS es permitirnos grabar señales de vídeo digital en una cinta magnética. En modo de reproducción la misma corriente de datos es suministrada como si fuera una grabación original, lo que implica, por consiguiente, que no podremos grabar ni reproducir en tanto que existan emisiones analógicas de televisión, a menos que contemos con un convertidor externo de A/D y D/A.

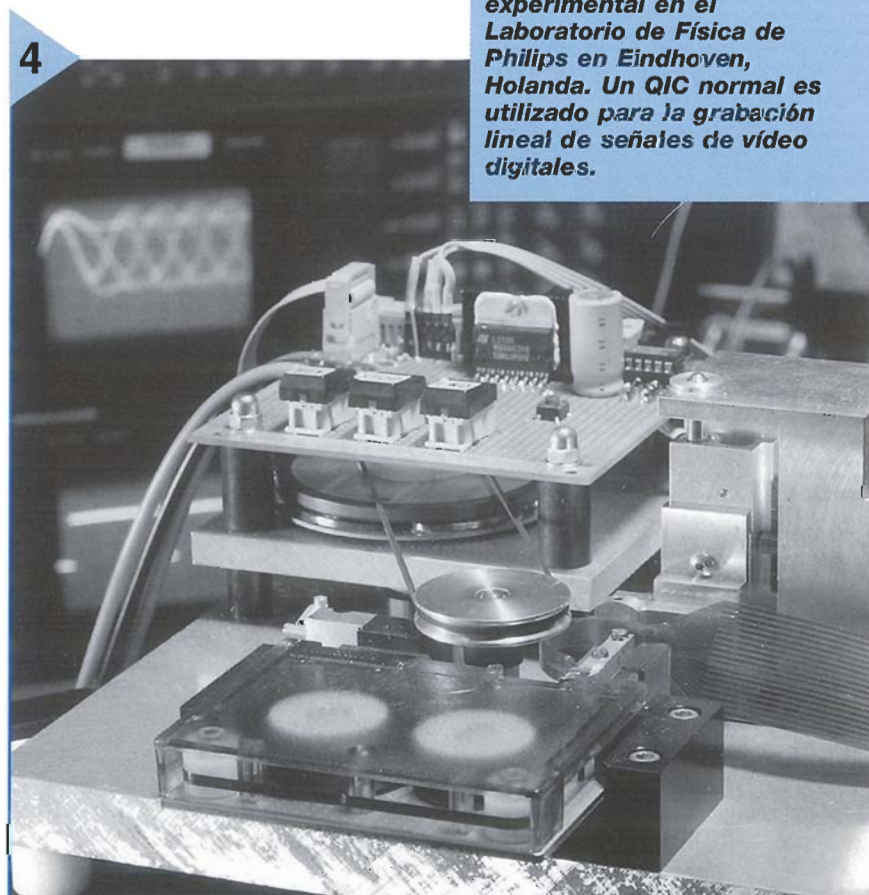
Tomando en consideración la constitución interna del D-VHS, podemos observar que el grabador de este sistema es bastante similar al actual grabador de vídeo analógico: el mismo carril para cinta es usado para la transmisión, y los cabezales antes

empleados para grabar información analógica ahora sólo se utilizan para transferir información, tanto analógica como digital, a y desde una cinta magnética. El cilindro de arrastre gira a la velocidad normal de PAL/ SECAM de 1.500 revoluciones por minuto (1.800 en el caso de NTSC), obviando la necesidad de cambiar la velocidad para la grabación analógica.

El cartucho de metal también ha sido evitado, la cinta de SVHS se emplea desde un cartucho convencional, pero con una perforación de identificación adicional que sirve para conectar el grabador a modo digital.

Se proponen tres modos de grabación: normal, alta definición y larga duración. El primero tiene una velocidad máxima de entrada de datos de 14.1 Mbit/sg y una velocidad de grabación de 19.1 Mbit/sg. La diferencia entre ambas utilidades es necesaria para permitir la incorporación de una corrección de errores, que usa uno de los códigos más difundidos, el de Reed-Solomon. El sistema de modulación emplea el adaptador serie a código NRZ, utilizado en gran número de sistemas digitales, como los discos compactos. Este sistema corta la interferencia mediante la supresión de suministro a una señal cuando lee un cero. El tiempo de grabación es de cinco horas, con una capacidad de 31.7 Gbytes, o 7 horas y 44.7 Gbytes, empleando una cinta fina. A pesar de que las especificaciones detalladas para los modos HD (Alta definición) y LP (Larga duración) están todavía por decidir, la velocidad de entrada de datos para el anterior ha sido fijada en un máximo de 28.2 Mbit/sg. El trazado es llevado a cabo con la ayuda de un carril separado. Se espera que podamos encontrar los primeros grabadores de D-VHS en el mercado pasado este año. A causa de que el grabador no tiene capacidad interna para convertir señales de vídeo analógicas a corrientes de datos digitales y, del mismo modo, no puede relizar el proceso en sentido contrario, los primeros grabadores de D-VHS aparecerán probablemente en los mercados en los que la televisión digital esté ya ampliamente disponible. Los Estados Unidos representan un mercado completo. Parece ser que el D-VHS se ofrecerá también para almacenar grandes archivos de ordenador.

Figura 4. Búsqueda experimental en el Laboratorio de Física de Philips en Eindhoven, Holanda. Un QIC normal es utilizado para la grabación lineal de señales de vídeo digitales.



4

Mientras que tanto el Dvideo como el D-VHS están basados en soluciones técnicas firmemente establecidas, como son una unidad de transmisión con cabezales rotatorios, un acceso diferente al mundo digital es el que encontramos en el trabajo de los investigadores del Laboratorio de Física de Philips. Centrado en el extensamente usado QIC (cartucho de un cuarto de pulgada), nos encontramos con un desarrollo de un nuevo tipo de grabador de datos, el cual tiene un cabezal estacionario y ofrece una velocidad de grabación de datos de 16 Mbit/sg. Los cartuchos de QIC resultarán familiares para los usuarios de ordenadores porque son usadas en los servidores de cinta.

En los grabadores de vídeo analógicos se usa el principio de examen helicoidal para grabar datos sobre una cinta magnética. Esta técnica permite una alta velocidad de comunicación entre la cinta y el cabezal, al llevarse a cabo la grabación. Esa gran velocidad es esencial para crear suficiente amplitud de banda para la grabación de la información del vídeo analógico.

Además, la señal de vídeo es grabada de tal forma que cada carril contiene exactamente el examen completo de un campo de televisión. En un sistema de registro de vídeo lineal (i.e., un sistema sin cabezales rotatorios), toda la información es transferida a carriles que corren paralelamente a la cinta. Ejemplos de tales sistemas de carriles lineales son los buenos viejos reproductores de cintas de sonido y los grabadores de cintas. El DCC (cinta compacta digital) es una versión avanzada del grabador lineal que lee y escribe un gran número de carriles paralelos con la ayuda de un cabezal, producido mediante la tecnología de película densa. A causa de que sólo la cinta se mueve, una unidad de transmisión lineal tiene una constitución más simple que una unidad de transmisión basada en la búsqueda helicoidal.

Hasta ahora los QIC sólo han sido utilizados en mecanismos de copias de seguridad, i.e., para el almacenamiento de datos de ordenador. La transmisión y el cartucho asociado no son caros, son compactos y estables. Las cintas QIC, usualmente ofrecen suficiente capacidad para hacer posible el que archivemos los contenidos del disco duro de un ordenador personal en él. Si lo

comparamos con los avanzados sistemas de archivo tales como DAT y 8 mm Exabyte, el QIC posee una limitada capacidad de almacenaje, que ronda los 400 Mbyte. Recientemente han aparecido en el mercado versiones avanzadas de este cartucho que nos ofrecen una capacidad de 850 Mbyte. Siendo en estas cintas la distancia entre carriles de 150 μm , una cinta de 0.25 pulgadas nos permite la grabación de 42 carriles. La densidad de grabación de datos es de 1.6 bit/ μm , y la velocidad de la cinta oscila entre 1.5 y 2 m/sg.

Finalmente, la combinación de estas características resulta en una velocidad máxima de transferencia de datos de 2 Mbit/sg. A causa de que esta velocidad corresponde a la capacidad de un canal de datos para el vídeo o el audio del MPEG Y, podremos

los sistemas de vídeo de alta calidad. De cualquier modo, si usamos un cabezal lector/ grabador múltiple con 8 carriles paralelos es posible obtener una capacidad de 16 Mbit, la cual sería más que suficiente para el vídeo de alta calidad. Sin embargo, la HDTV real es factible tan sólo a cotas superiores a los 20 Mbit, por lo que, en teoría, la grabación de HDTV sería posible si utilizásemos cabezales múltiples de más de 8 carriles, o una cinta avanzada que requiera menos de 0.3 μm por bit.

Hacia el final de la cinta, la velocidad de ésta se verá alterada rápidamente y la posición del cabezal cambiada, por lo que un nuevo grupo de carriles debe ser transferido a la cinta, a continuación de los carriles ya grabados. Para garantizar un sumi-



Figura 5. Los primeros sistemas de Dvideo están comenzando a aparecer en los mercados de consumo europeos de audio y vídeo. La fotografía muestra un producto Sony.

usar las cintas QIC para grabar vídeo con una limitada calidad de imagen (comparable a la del VHS). Tecnológicamente hablando, es práctico esperar una ulterior miniaturización; eventualmente, cuatro carriles encajarán en los 150 μm que ahora se usan para un sólo carril de datos. Esto cuadruplicará la capacidad de almacenaje, pasando de 850 Mbyte hasta 3 Gbyte.

En el vídeo digital la velocidad de grabación de datos en el canal que les corresponde es de igual importancia que la capacidad de almacenaje. Las actuales investigaciones se encuentran encaminadas a conseguir una densidad de grabación de 0.3 μm por bit. A una velocidad de cinta de 2 m/sg se generará una velocidad máxima de datos de 6 Mbit/sg. Desafortunadamente, ese debe ser justamente el mínimo absoluto para

nistro ininterrumpido de imágenes de televisión, usaremos un amortiguador para compensar el tiempo empleado en la operación de conexión.

Los registros lineales tienen aún otra ventaja importante: adaptando la velocidad de la cinta, podremos reducir o incrementar el ancho de banda digital por medio de imágenes "simples" o "complejas", respectivamente. Además, el tiempo de búsqueda es realmente muy corto: el rebobinado completo de una cinta nos llevará tan sólo 45 sg. A causa de que el cabezal permanece en contacto con la cinta, el material grabado puede ser visualizado en todo momento.

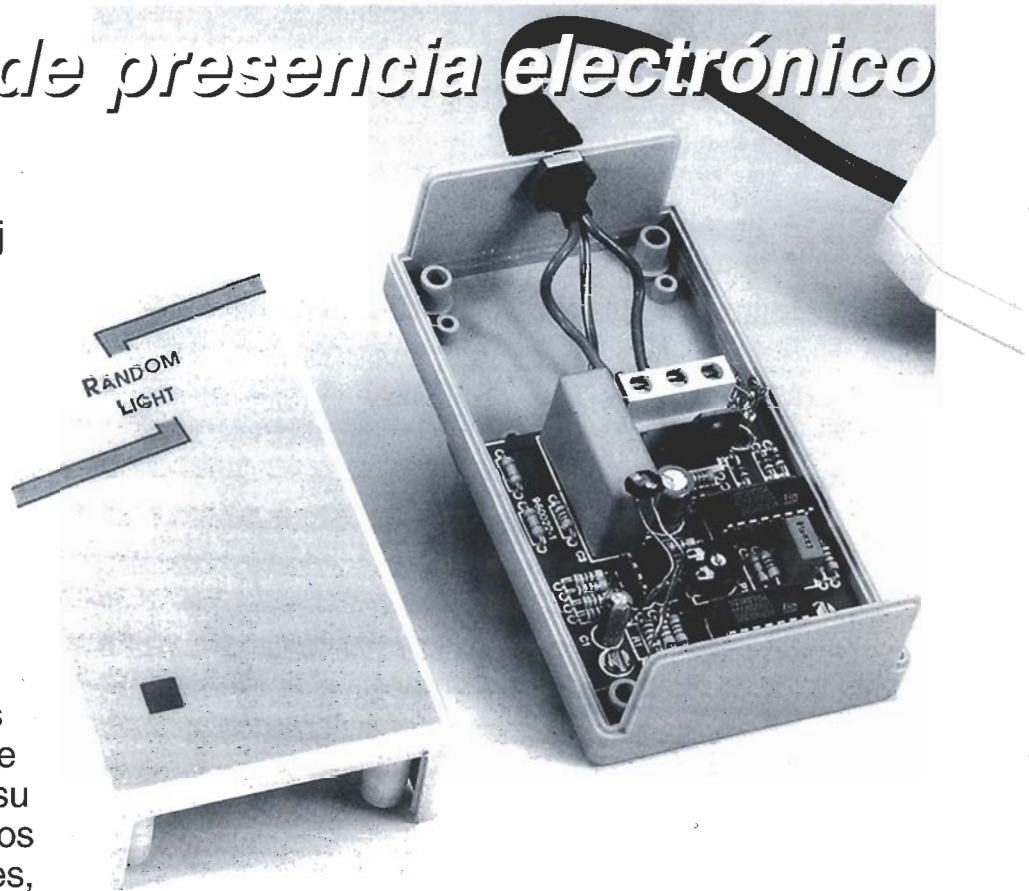
(960017)



luz ahuyenta-ladrones

simulador de presencia electrónico

Con un simple reloj conmutado, mantenemos una luz durante las horas de la tarde, cuando nadie está en casa, pudiendo actuar como un serio elemento disuasorio para ladrones. El circuito descrito aquí, está diseñado para sembrar la duda en los ladrones, dando un toque humano a su funcionamiento. Los sistemas tradicionales, diseñados hasta ahora, simulan la presencia humana con un simple reloj que enciende las luces a horas determinadas, que han sido preprogramadas. Por contra, nuestro circuito lo hace a intervalos aleatorios, con lo que hace más real la idea de que alguien esté en casa.



Desafortunadamente, los ladrones prefieren realizar sus hazañas heroicas cuando la casa está deshabitada. Para asegurarse, vigilan el que no haya ningún rastro de presencia humana en ella, y las luces son un inequívoco símbolo de que la casa está habitada. Por ello, nuestro reloj, que enciende al menos una luz en la casa, sembrará la duda no sólo en el ladrón ocasional, sino hasta en el profesional, que se lo pensará al menos dos veces antes de llevar a cabo sus fechorías.

Todos sabemos que si por algo se distinguen los ladrones, no es precisamente por ser tontos, sino todo lo contrario. Si observamos una casa en la que hay gente, por la noche, veremos que las luces se encienden y se apagan sin

seguir ninguna secuencia, por ello un sistema normal de los hasta ahora utilizados no nos sacaría las castañas del fuego, ya que sería fácil percibir que existe una frecuencia programada y más por expertos en la materia como son los cacos. Por ello, si queremos ausentarnos durante un periodo de tiempo considerable, será necesario que adoptemos otras medidas más sofisticadas.

El reloj que ofrecemos en este circuito es un ingenioso sistema que podría engañar hasta al más cuidadoso observador, haciéndole creer que hay alguien en casa. El control de la operación es, principalmente, el mismo que el de un sistema normal: el circuito se activa cuando

comienza a oscurecer y enciende una lámpara. Después de un número de horas predefinidas, el temporizador apagará la lámpara. Así de fácil, nada de especial. Por lo menos, así contado, porque la lámpara, y éste es el quit del circuito, no se enciende durante un periodo de tiempo predefinido, sino que se enciende y apaga en intervalos de tiempo cuasi-aleatorios.

Cuando usamos lámparas en el hall, pasillo o escalera, el circuito nos da la convincente impresión de que hay gente caminando por la casa. En la práctica esto tendrá un gran efecto disuasorio sobre los ladrones. Más aún, su sencillez de construcción y su económico coste, lo hace recomendable, incluso cuando nos ausentemos de casa sólo durante unas horas.

EL SECRETO, DOS OSCILADORES

Dadas las características descritas de este circuito, podría parecer que requiere una ingente cantidad de componentes electrónicos para su construcción. Afortunadamente para nosotros, nada más lejos de la realidad. En la figura 1 podemos ver el diagrama de bloques del circuito. El esquema eléctrico

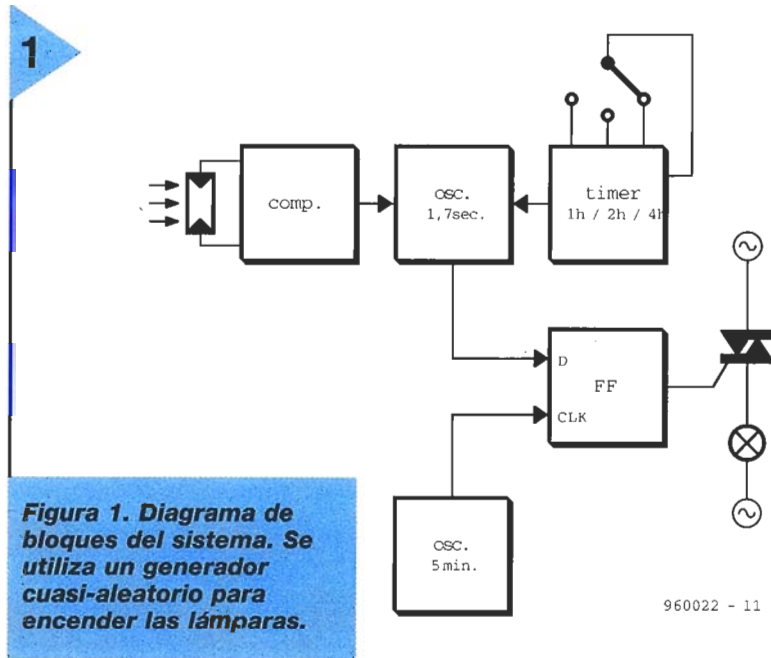


Figura 1. Diagrama de bloques del sistema. Se utiliza un generador cuasi-aleatorio para encender las lámparas.

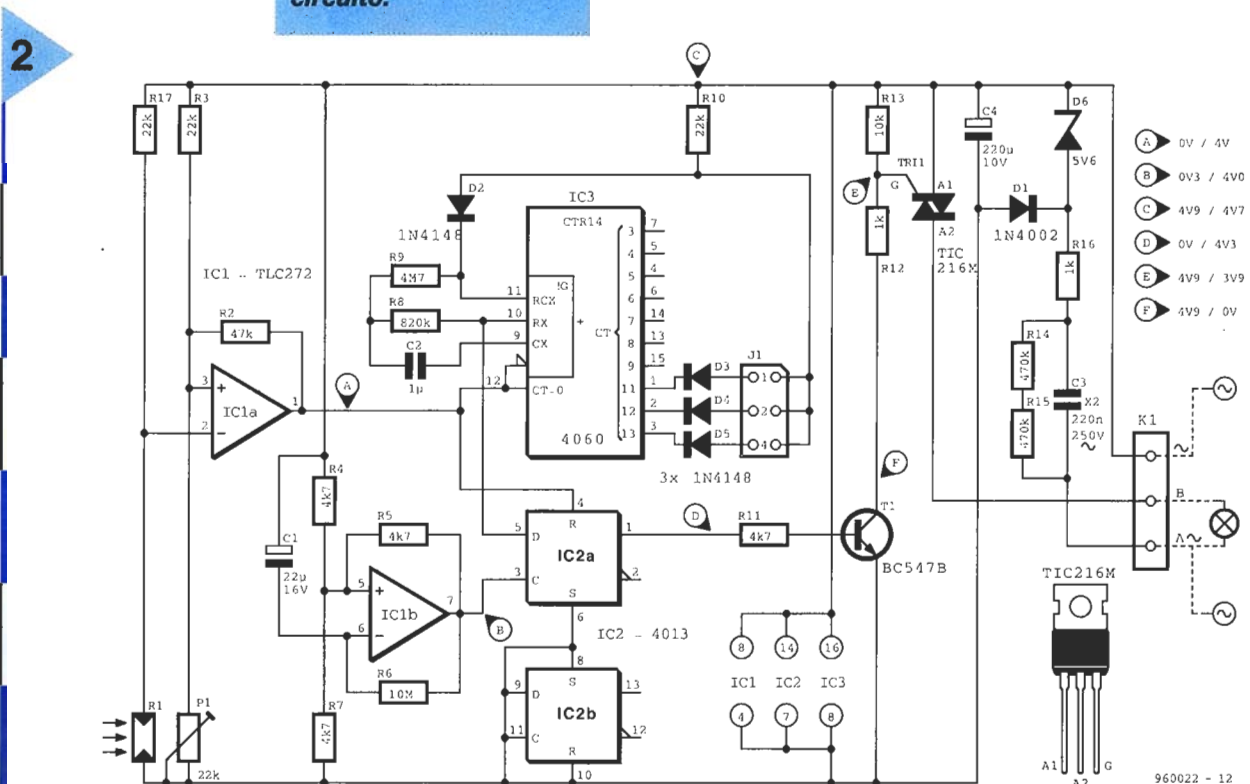
960022 - 11

es algo más complicado y trataremos de desmenuzarlo para la comprensión de todos los lectores.

Si observamos el diagrama de bloques, nos preguntaremos qué es lo que hace diferente a este circuito, pues bien, lo novedoso es la utilización de dos circuitos osciladores que trabajan juntos en perfecta armonía y que producen un periodo de salida cuasi-aleatorio.

Realmente, el funcionamiento del circuito es bastante simple. Como se indica en el diagrama de bloques, hay una marcada diferencia entre las señales de salida de los dos osciladores. El oscilador superior tiene un periodo de 1.7 s, mientras el inferior conmuta una vez cada 5 minutos. El oscilador superior se dispara por un comparador, el cual se encarga de medir la luz ambiental por medio de una

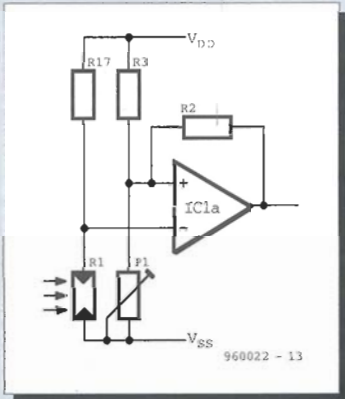
Figura 2. Esquema eléctrico completo del circuito.



960022 - 12

Comparador

Como en muchos otros circuitos, el uso de un comparador es imprescindible. En la mayoría de los casos, un comparador es realmente un amplificador operacional sin realimentar. En el circuito presentado en este artículo el amplificador operacional IC1a actúa como un comparador. Cuando la tensión en la entrada positiva del amplificador operacional supera el de la entrada negativa, la salida cambia a nivel alto



(la tensión de alimentación). Cuando ocurre el caso contrario, la salida cambia a la tensión negativa de alimentación o a masa. Esto sucede porque la señal de entrada es amplificada alrededor de treintamil veces.

La gran ventaja de los comparadores es que nos permiten establecer medidas de precisión con sólo una tensión de referencia. Podemos medir exactamente cuando una señal, como en este caso la de un sensor, alcanza un valor que nosotros establecemos según nos convenga.

En nuestro circuito, con el potenciómetro P1 estableceremos el nivel de tensión de referencia para disparar el circuito. Esto hará que varíemos la hora a la que disparamos el circuito.

LDR (resistencia dependiente de la luz). Tan pronto como oscurece, el oscilador comienza a generar pulsos. Entonces el contador también se activa, y éste será el encargado de parar al oscilador al cabo de un cierto número de horas. En otras palabras, el contador determina el periodo del día durante el cual la luz de nuestro circuito permanecerá activada. La longitud del periodo (durante las horas de oscuridad) es ajustable entre una y siete horas. El periodo de 5 minutos del

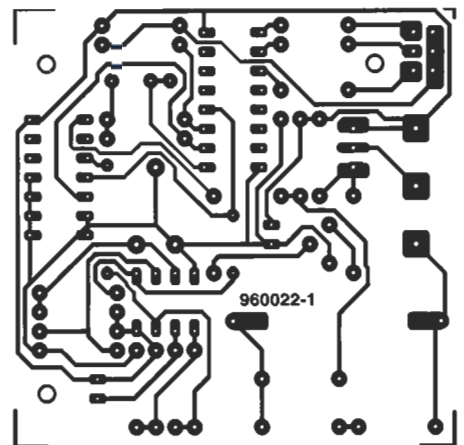
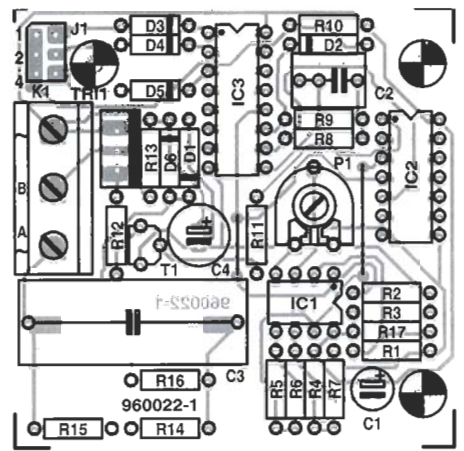
oscilador inferior, determina la velocidad con la cual la lámpara se enciende y se apaga durante las horas de la tarde. Eso no significa, sin embargo, que la lámpara sea encendida y apagada a inter-

Figura 3. Placa de circuito impreso. Cara de pistas y de componentes. Preste atención al montaje de diodos y condensadores electrolíticos.

valos fijos de 5 minutos. La aleatoriedad, se consigue, entre otros, por medio del biestable de tipo D, marcado como 'FF' en el diagrama de bloques. La señal de salida del oscilador inferior actúa como un reloj para el biestable, mientras que la salida rápida del oscilador sirve como señal de dato. El funcionamiento de una báscula de tipo D es muy fácil, cada vez que se produce una transición de nivel bajo a alto en la señal de reloj, la salida copia el valor que tuviese en ese momento en la entrada de datos. Sin embargo, debido a que el nivel de entrada cambia rápidamente en esta aplicación, nunca podremos predefinir un estado determinado en la entrada cuando acaba el periodo de 5 minutos. Por tanto, después de cada periodo de cinco minutos, tenemos dos posibilidades: que la lámpara esté encendida o que esté apagada. Realmente tenemos cuatro posibilidades, porque también es posible que la lámpara permanezca encendida o que permanezca apagada durante los próximos cinco minutos.

Los resultados obtenidos pueden ser descritos completamente como un proceso aleatorio, por ejemplo: la lámpara puede permanecer encendida durante 5 minutos y apagarse durante 10 minutos, para volver a iluminarse durante 10 minutos y mantenerse apagada durante 15 minutos, o bien puede estar encendida durante 15 minutos ..., etc. También podría estar encen-

2



LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

- R1 = LDR (modelo pequeño)
- R2 = 47k
- R3, R10, R17 = 22k
- R4, R5, R7, R11 = 4k7
- R6 = 10M
- R8 = 820k
- R9 = 4M7
- R12, R16 = 1k
- R13 = 10ks
- R14, R15 = 470k
- R1 = 22k

Condensadores:

- C1 = 22µF 16V disco
- C2 = 1µF MKT
- C3 = 220nF 250 V
- C4 = 220µF 10V disco

Semiconductores:

- D1 = 1N4002
- D2-D5 = 1N4148
- D6 = diodo zéner 5V6/400 mV
- T1 = BC547B
- Tri1 = TIC216M
- IC1 = 74C272
- IC2 = 4013
- IC3 = 4060

Miscellaneous:

- K1 = conector terminal, tres vías para circuito impreso
- J1 = 3 conectores para puentear

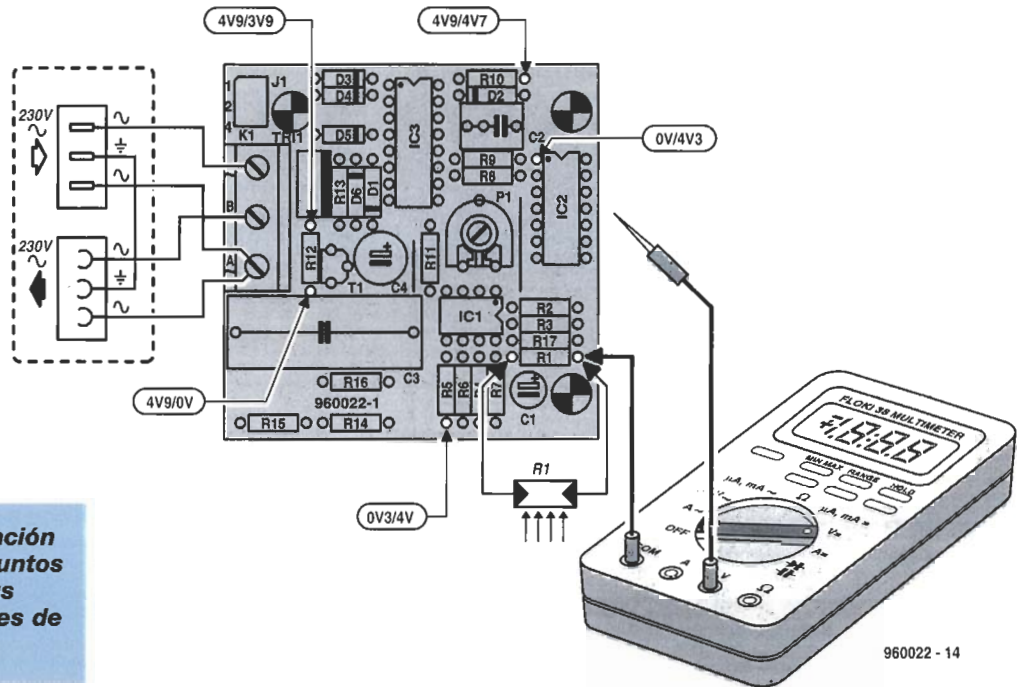


Figura 4. Localización de los diversos puntos de prueba con sus respectivos valores de tensión.

da alrededor de media tarde, pues aunque pueda parecer un poco exagerado para un hall o entrada de casa, debemos recordar que lo importante es que no se pueda percibir que es un dis-

positivo electrónico, por lo que cuantas más raras sean las formas de encendido y apagado, más confundido estará quien tenga la mala idea de llevarse lo que no es suyo.

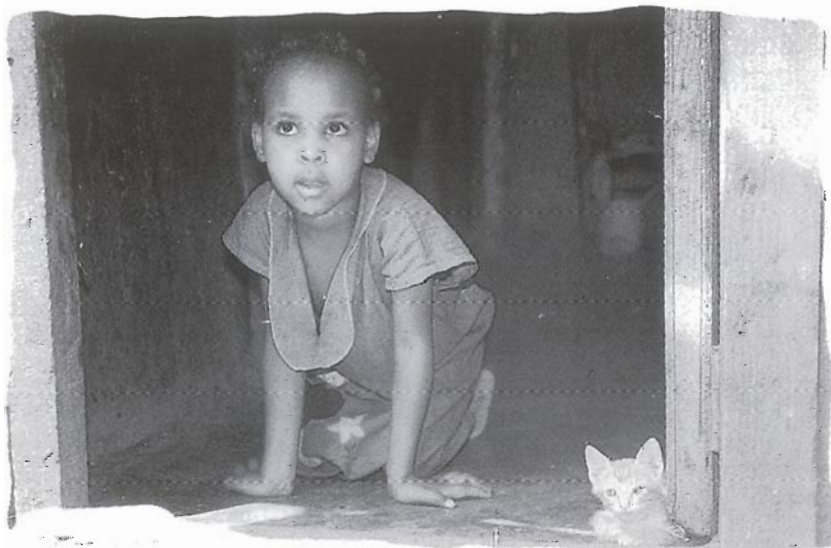
REALIZACIÓN PRÁCTICA

En la figura 2 se muestra el diagrama eléctrico del circuito. Vemos que se puede establecer una fácil asimilación de los

- En América Latina, África y Asia algunos niños caminan durante tres o cuatro horas, dos veces por semana, para acarrear agua potable.
- El tétanos, una de las enfermedades de más fácil y barata prevención, sigue matando a 600.000 recién nacidos y a 50.000 madres al año.
- Un millón de menores practica la prostitución en Asia.

Son cosas de niños

PUBLICIDAD



Intenta cambiar esta realidad APADRINANDO a un niño del Tercer Mundo, al que conocerás por foto. Bastan 70 ptas. al día para intentar mejorar sus condiciones de vida, las de su familia y las de toda la comunidad. Escribe ahora a AYUDA EN ACCIÓN, porque hay cosas que no son de niños.

Desearé recibir más información sin compromiso 21-3

Nombre _____

Dirección _____

Localidad _____

Provincia _____

C.P. _____ Tel. _____

C/ Barquillo, 8, 1º 28004 Madrid. Tel. 523 23 35.
C/ Balmes, 32, 3º 08007 Barcelona. Tel. 488 33 77



trabajando con el tercer mundo

bloques de la figura 1. La única diferencia que nos puede llamar la atención es que el oscilador rápido y el contador de horas están unidos en el circuito integrado IC3, un contador binario de 14 estados, tipo 4060. Los otros bloques de la fig. 1 son fáciles de reconocer en la práctica. El circuito IC1a actúa como un comparador, mientras que el oscilador de abajo está construido con el integrado IC1b. El biestable lo implementamos con IC2a.

Aunque el funcionamiento del circuito no debería tener a estas alturas ningún secreto para nosotros, hagamos un recorrido rápido de cómo funciona. La resistencia dependiente de la luz (LDR) -R1- actúa como sensor de luz, y junto con R3, P1 y R17 forman un puente ajustable, pudiendo determinar el nivel de salida del comparador IC1a. Durante las horas del día la resistencia R1 será relativamente baja, como consecuencia de lo cual, la salida de IC1a será un nivel lógico alto. De esta forma, IC3 e IC2a estarán reseteados. Cuando oscurece, la resistencia R1 aumenta y produce una basculación en el comparador, cuando la tensión supere a la marcada por P1. De esta forma tan simple podemos ajustar la hora del día, en función de la oscuridad a la que queremos que nuestro sistema se active. Entonces, el contador comienza a contar el tiempo que nuestro circuito permanecerá activado.

Este tiempo será función del puente que hayamos colocado.

- Puente 1 : una hora
- Puente 2 : dos horas
- Puente 3 : cuatro horas

También son posibles combinaciones de estos, por ejemplo, si colocamos el 1 y el 2 obtenemos un periodo de tres horas. Por tanto, podemos variar el periodo desde una hasta siete horas.

La señal del oscilador de IC3 (pin 10) es llevada a la entrada de datos (pin 5) del biestable IC2a. Si nos fijamos, IC2, un 4013, contiene dos básculas, y una de ellas no la utilizamos, la inhibimos colocando sus entradas Set, D y reloj a masa. La señal de entrada de IC2a, pin 3, se lleva a la salida del oscilador de cinco minutos. Éste está construido con un simple amplificador operacional con algunos componentes periféricos, de los cuales C1 y R6 determinan la frecuencia. Las resistencias R4 y R7 sirven para

colocar la mitad de la señal de alimentación en el pin +V del amplificador operacional.

Cuando, después de cinco minutos, se produce una transición de bajo a alto y la salida de IC1b coincide con un nivel alto en el pin 10 de IC3, la salida Q del biestable IC2a copia este nivel alto. El transistor entonces conducirá y disparará el triac Tri 1, que encenderá una lámpara, si ésta tiene una potencia menor de 220W. Si por el contrario la transición bajo-alto de la salida de IC1b coincide con un nivel bajo en el pin 10 del IC3, la salida de IC2a será un nivel bajo y no se activará la lámpara. Por tanto, el que se encienda o no la lámpara es casi una lotería en la que cada cinco minutos jugamos y no sabemos lo que puede ocurrir.

Falta un pequeño detalle para completar la explicación de nuestro circuito. Se trata de la siempre peligrosa tensión alterna de 220 V. Dicha tensión la utilizamos por un lado para la lámpara y por otro para alimentar nuestro circuito. El circuito de alimentación no lleva transformador y obtiene directamente la tensión a partir de la red. Dicha tensión la estabilizamos por medio del diodo zéner D6, y con las resistencias R14, R15 y R16 y el condensador C3 reducimos y eliminamos el peligro de descarga, ya que el condensador lo descargamos a través de la red de resistencias R14 y R15.

CONSTRUCCIÓN Y CHEQUEO

La placa del circuito impreso la podemos ver en la fig. 3. Puesto que vamos a trabajar con elevada tensión, debemos de procurar realizar las soldaduras de forma limpia y dejando el estaño consistente alrededor de cada punto de soldadura.

El montaje de componentes se debe realizar como siempre se indica: primero las resistencias, zócalos y condensadores, a continuación el triac y el conector K1. Por último colocaremos los cables necesarios y soldaremos el sensor de luz en el lugar correspondiente. Es recomendable no cortar los cables de la LDR hasta que no hayamos prefijado el lugar donde vamos a colocar dicho sensor.

Una vez realizado todo este proceso, conviene inspeccionar visualmente la placa antes de insertar los circuitos integrados en la misma.

Antes de conectar el circuito a la red, vamos a efectuar algunas pruebas. Soldamos dos cables a

los extremos del condensador C4 y conectamos a éste las pinzas del polímetro en el rango de continua. Conectamos temporalmente el circuito a la red y comprobamos si en el display del polímetro hay una tensión próxima a los cinco voltios. Desenchufamos el circuito, esperamos unos pocos segundos e insertamos los integrados en sus respectivos zócalos.

Para estar todavía más seguros podemos realizar la prueba con una alimentación de 5V conectada directamente a los extremos del condensador C4, o bien 3 pilas de 1,5 voltios que estén nuevas. Una vez conectada comprobaremos los valores de tensión que deben existir en cada uno de los puntos del mismo, tal y como se indica en la fig. 4. Asegúrese, al conectar la alimentación, de colocarla correctamente en el condensador, ya que podría destruir el circuito. También es importante cerciorarse de que al menos uno de los puentes esté conectado, ya que en caso contrario IC3 estaría siempre en estado de reset.


El ajuste de P1 no es muy crítico, basta que la salida del comparador sea un estado alto cuando haya luz.

El oscilador en IC3 tiene un periodo de alrededor de 1.7 s. Esos cambios de nivel pueden ser medidos en los pines 9 ó 10. El oscilador funcionará si la LDR detecta falta de luz.

En cuanto al oscilador construido con IC1b, tiene un periodo de 5 minutos que pueden ser medidos en el pin 7.

Una vez que hayamos comprobado que todo está perfectamente, podemos desconectar la alimentación auxiliar y conectar el circuito a la red sin que exista ningún peligro. Para la conexión del cable de red fíjese en el esquema de la fig. 4.

La LDR la debemos colocar de forma que su superficie asome al exterior de la caja a través de un

ELEKTOR		
240V~	50Hz	
No. 960022		
P = max. 220W		

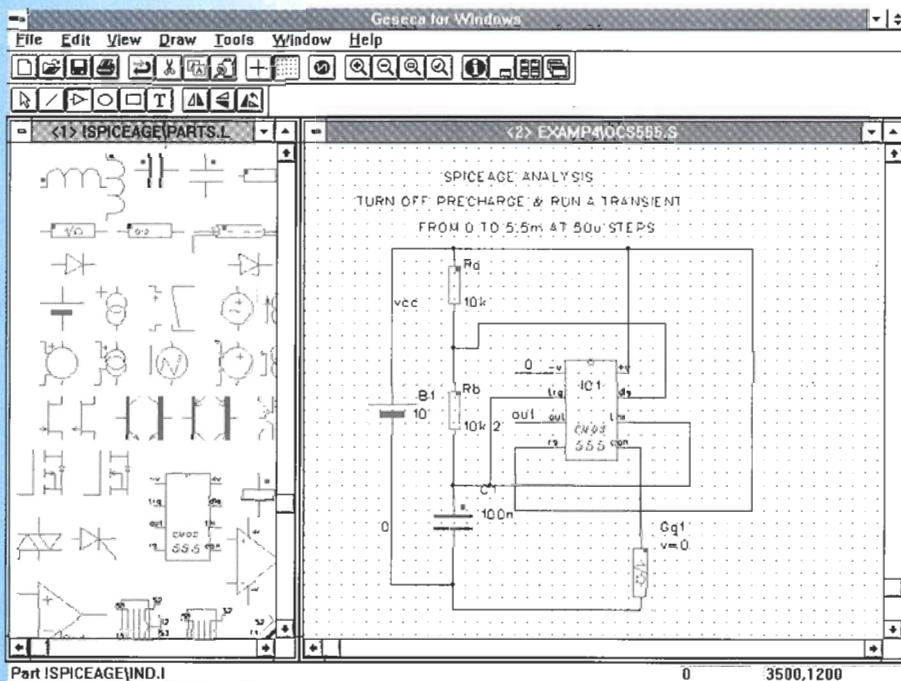
orificio, procurando que la luz de la lámpara no le afecte lo más mínimo.

Con todo realizado tal y como hemos indicado nuestro circuito funcionará correctamente.

(960022)

software para electrónicos

SpiceAge para Windows



Those Engineers Ltd. es una empresa de frecuente aparición en esta publicación, como descubridores y realizadores de programas para varias aplicaciones electrónicas, desde simples filtros a complejos diagramas de Smith. El maravilloso y potente software producido por esta firma, se pondrá de manifiesto a medida que el lector se introduzca en este artículo sobre la aplicación de Spice para red en Windows.

La simulación de circuitos electrónicos no es posible sin la ayuda de un potente ordenador y el software apropiado. La mayoría de los programas disponibles en este área son mejoras sucesivas del antiguo Spice. Se ha pasado del Spice estándar a descubrir la simulación desde otro concepto nuevo, aunque siempre, eso sí, manteniendo la premisa de compatibilidad con el estándar, lo cual es otro punto a su favor. En este caso, el SpiceAge tiene una estructura que es bien diferente a los programas convencionales de Spice.

SpiceAge para Windows ha sido el resultado de un proceso de madurez en su versión 5.015 y corre bajo Windows 3.1 o Windows 95, como su nombre indica. Existe un amplio rango de versiones disponibles en la actualidad, que van desde una versión de gama baja para entretenimiento, de tan sólo 16 nudos, hasta la versión superior que ofrece 1.800 nudos digitales simulados, el primitivo Spice y polinomios multidimensionales. Una característica importante a señalar de este programa es la posibilidad de importar ficheros .WAV (wave), los cuales pueden ser analizados y utilizados como

ficheros fuente. El programa también nos permite enviar señales de salida, producidas por el simulador en el circuito de la tarjeta de sonido de nuestro PC (si la tuviese claro). De esta forma nosotros podemos ver realmente los resultados obtenidos de nuestro circuito simulado.

Como la mayoría de los programas Windows, instalar el programa es un tarea muy fácil de realizar. El trabajo real comienza una vez que tengamos el programa funcionando. En primer lugar debemos de cargar un fichero de red ya existente, o meter uno nuevo con la ayuda del editor interno.

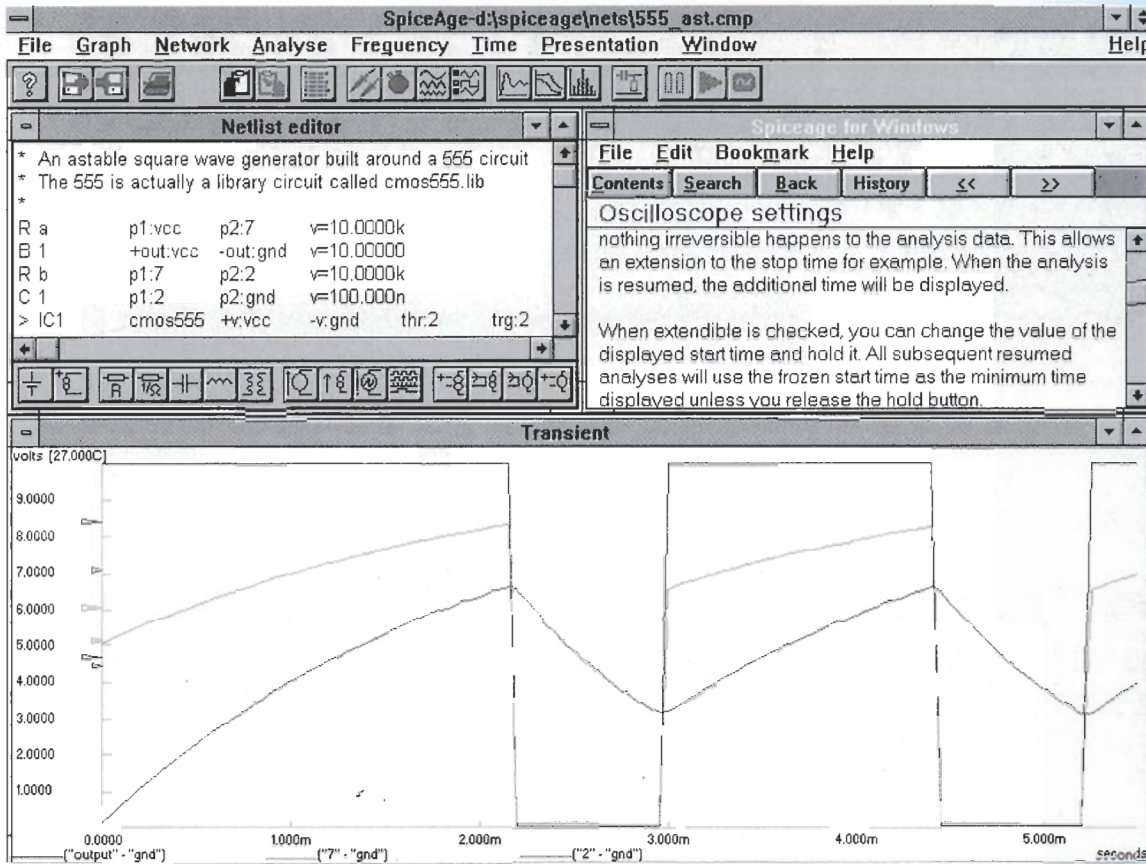
El editor nos ofrece, durante la fase de creación de nuestro circuito, botones con la mayoría de los componentes utilizados normalmente. Realizando una doble pulsación sobre el botón que queramos, nos saca una línea básica con todos los detalles necesarios para que podamos meter todos los detalles relevantes sobre valores y uniones. Una vez realizado el circuito pasaremos al análisis. Dependiendo del nivel en el que estemos trabajando, se habilitan parámetros en el circuito como: corriente de reposo, características de frecuencia, respuesta transitoria y respuesta de impedancia, para ser computados, o para realizar el estudio en frecuencia a través de la Transformada de Fourier de una cierta señal.

Disponemos de innumerables opciones para los diversos tipos de análisis. Por supuesto, es posible ver como el circuito reacciona a los cambios de T° o a la tolerancia de los componentes. Es también posible representar en coordenadas X-Y, o realizar las curvas de Lissajous de forma simple.

El SpiceAge tiene una librería con la mayoría de los componentes estándar existentes, en formato comprimido.

En el culmen de lo imaginable, es posible hasta construir complicados bloques que representen un determinado componente. El número de tales bloques está disponible en la librería estándar (por ejemplo un temporizador con 555).

En los más altos niveles del programa, disponemos de una librería llamada Zetex-Spice; ésta contiene un amplio surtido de



modelos de transistores y diodos. También, como no, podemos crear o ampliar nuestras propias librerías con componentes propios o simplemente con aquellos que no existan, sin ningún problema.

TIMBRES Y SILBATOS

Se han añadido un buen número de utilidades para potenciar el SpiceAge de Windows. Una de esas utilidades es Modelmaker, la cual permite crear modelos eléctricos de amplificadores operacionales, transformadores, atenuadores y transistores. Otra utilidad es la de Superfiltro, la cual nos permite calcular y analizar filtros activos, pasivos, conmutados y filtros digitales basados en un número de parámetros especificados por el usuario.

Por último, tenemos Geseca para Windows, un programa con entrada gráfica para SpiceAge, que nos permite dibujar el diagrama de un circuito de forma simple, dejándonos preparado el fichero para convertirlo en un netlist, lo cual es un trabajo realmente muy tedioso si lo hiciésemos de forma manual.

CONCLUSIÓN

SpiceAge para Windows nos ofrece una gran cantidad de opciones, de las cuales, ninguna de ellas durante el periodo de prueba produjo fallo alguno. El amplio abanico de señales fuente disponibles, modelos simples y complejos, análisis y funciones de barrido, sumado a las demás utilidades, hace de este paquete uno de los más completos actualmente y difíciles de suplir.

En la práctica, además, pudimos descubrir que el programa hace uso de toda la potencia de los modernos Windows.

SpiceAge para Windows y Geseca para Windows son una perfecta combinación para crear un avanzado y versátil simulador electrónico.

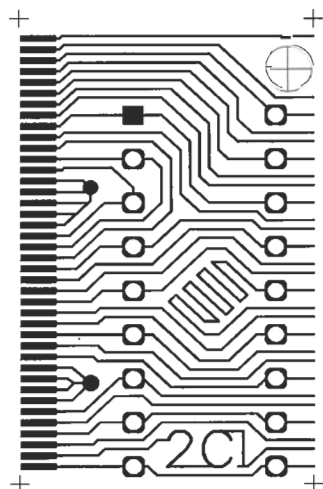
2ci S.A.

CATALANA DE CIRCUITOS IMPRESOS

Ciutat de Granada, 130 L. 8 - 08018-Barcelona
Tel. 485-00-95 / 309-81-23 - Fax: 300-92-60

NO CERRAMOS EN AGOSTO

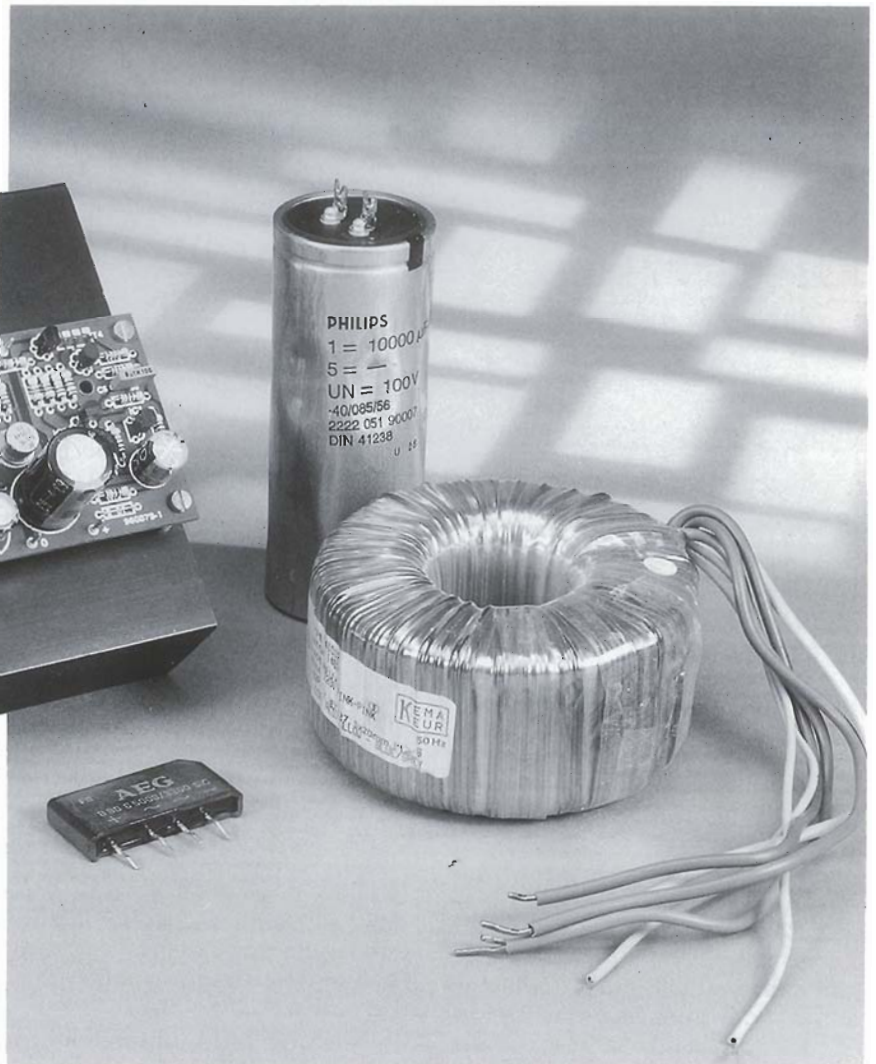
SERIES RAPIDAS.
PROTOTIPOS
EN 48 HORAS.
1 Y 2 CARAS.
SERVICIO DE
FOTOPLOTTER.





adaptador activo de potencia

Frecuentemente se requiere una tensión directa para que un circuito esté libre de zumbidos y de ruido, pero no regulada. Por el contrario, la alimentación en una etapa de salida de audio debe poder variar en función del voltaje y de la carga. Otro ejemplo lo podríamos ver en el taller, cuando un transformador con la variable (variac) va acompañado con un buen filtrado de tensión continua y con una gran capacidad de carga.



con control de temperatura

El ruido que procede de una fuente de alimentación no regulada, se debe, normalmente, a la alta corriente que entrega o a la pequeña capacidad del condensador de salida.

Aumentar la capacidad del condensador es, a menudo, lo más fácil, pero no siempre es lo más

efectivo, pudiendo sólo ocultar el problema. El ruido es la manifestación de un rizado en la tensión de salida y lo mejor es suprimir esto de forma activa.

En el circuito de la figura 1. podemos establecer un símil con un regulador serie, pero no tiene un amplificador regulador contro-

1

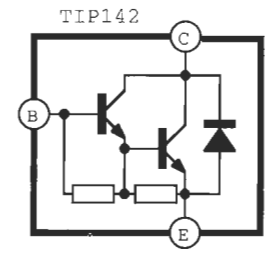
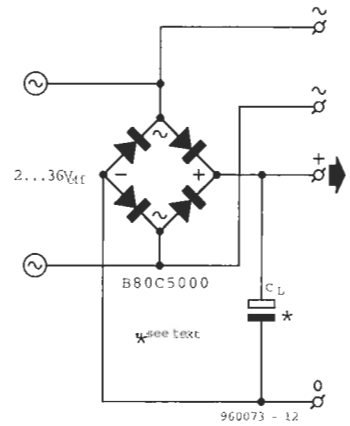
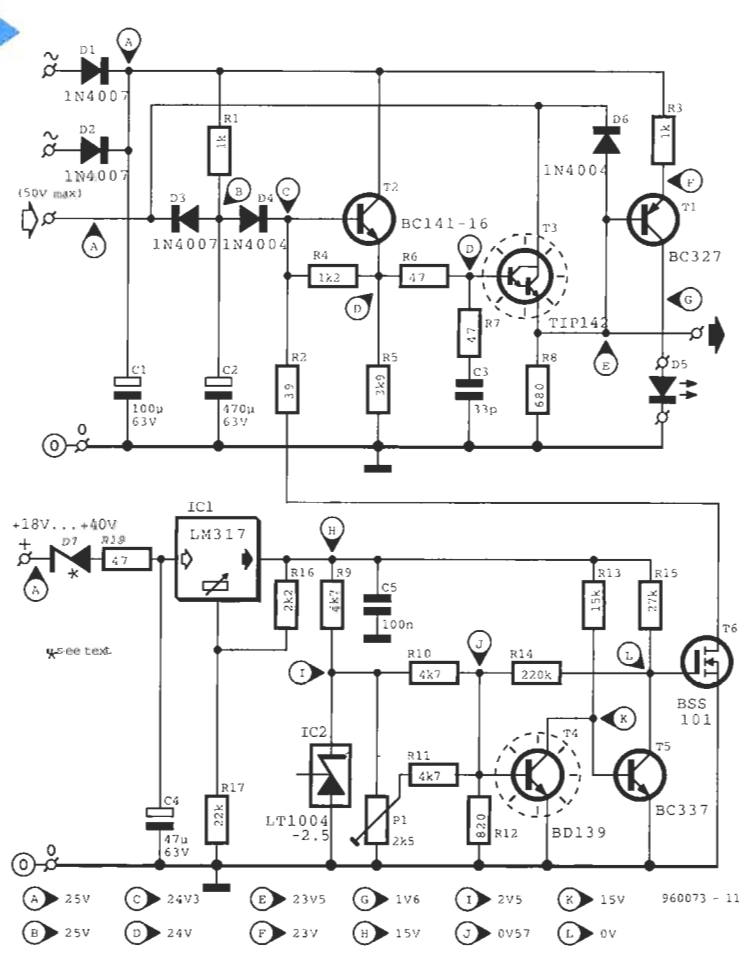


Figura 1. Esquema eléctrico completo del circuito.

lado por un comparador. Por lo tanto, la tensión de salida se adapta automáticamente de acuerdo con la tensión alterna en la entrada y la corriente que circula a través de la carga. Como consecuencia de ello, la tensión aplicada a la unión colector emisor del transistor darlington T3. La ventaja de usar esto estriba en una drástica reducción de la potencia máxima disipada (a la máxima tensión).

En la parte inferior de la figura 1 podemos ver el circuito que representa el monitor de temperatura, en el cual el transistor T4 hace de sensor. Si este transistor detecta un exceso de temperatura el circuito de control atacará la base de T2 y éste pondrá a T3 a masa. Esto, por supuesto corta la corriente de salida y no se disipa más potencia.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

El circuito puede dividirse en dos partes diferenciamen-

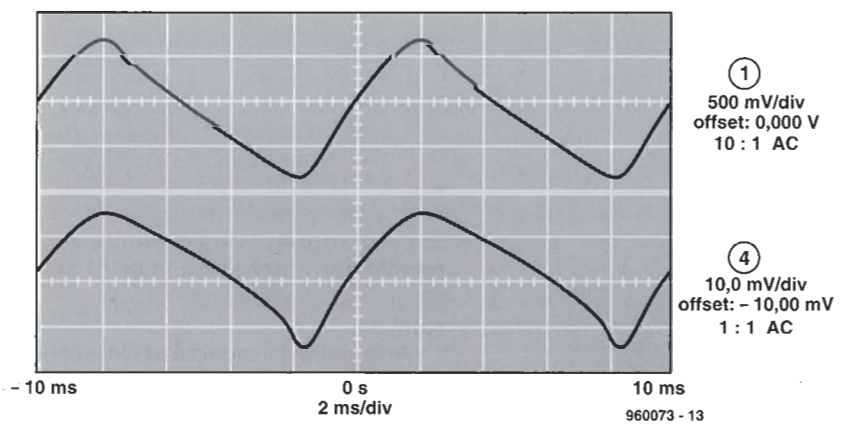
das, la de potencia, en la parte de arriba y la de control de temperatura, ambas tienen hasta su propio rectificador. La etapa de control tiene un completo puente rectificador y un condensador C1, mientras que la parte de potencia posee los diodos D1 y D2.

Por otro lado, la tensión que atraviesa CL tiene un rizado cuyo nivel depende de la corriente de la carga; la corriente que atraviesa C1 y C2 está virtual-

mente libre de rizado, aunque la carga sea pequeña. La tensión que atraviesa C1 está bastante igualada al valor de la tensión alterna de pico aplicada al puente rectificador. La tensión a través de C2 depende del mí-

Figura 2. Tensión de ruido y la tensión de salida dependiente de la corriente de carga a 100Hz. La tensión alterna de entrada es de 20.7V.

2



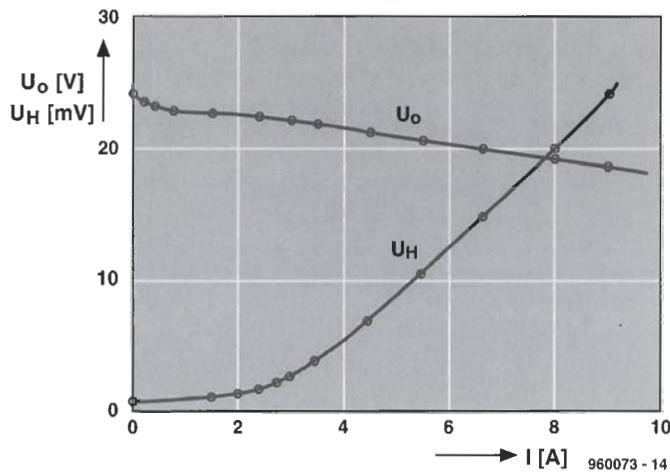


Figura 3. Gráfica de la tensión de ruido y la de salida del circuito.

mo nivel que atraviesa CL, $U_o(\min)$, porque es puesto a bajo a través de D3 dos veces en cada periodo a $U_o(\min)+UD3$. La tensión a través de C2, U_{c2} , determina la tensión de salida, que será alrededor de $U_{c2}-4UD3$.

El diodo D4 es necesario para asegurar que Uce del transistor T2 retiene un valor nominal cuando la tensión en C1 sea mínima. Las resistencias R4 y R5 aseguran que la corriente que pasa a través de T4 no es demasiada y que depende de la corriente del transistor amplificador y de la corriente de la carga.

El resistor R1 se encarga de proveer de corriente al condensador C2, que será, por supuesto, mayor que la corriente a través de D4 y la corriente en la base de T2.

La resistencia R1 debe tener un valor pequeño, ya que aumentaría la disipación de T3, aunque dicho valor no debe ser muy pequeño, ya que el rizado en el condensador C2 depende del valor de esta resistencia. Por ello siempre habrá que establecer un compromiso de diseño.

La resistencia R6 se coloca entre la base de T3 y el emisor de T2 para evitar las oscilaciones a las que suelen tender los darlington.

La resistencia R8 hará de carga mínima para nuestro circuito.

La resistencia R5 evitará que el transistor T5 pase a corte durante el estado de reposo, en el que T3 tiene una débil corriente de base.

El transistor T1 hace circular una corriente a través de D5, la cual será más o menos proporcional al pico de tensión de ruido e inversamente proporcional al

valor de R3. Esto significa que el brillo del diodo LED se incrementará con el incremento de corriente.

El diodo D6 sólo se utiliza cuando, por ejemplo, el circuito está siendo usado para cargar una batería y el principal falla. El diodo entonces previene de elevadas tensiones inversas en la unión base emisor de T2 y T3.

El valor de la resistencia de salida del circuito, R_o , depende en primer lugar del valor del condensador CL y del valor de la tensión de ruido pico a pico, U_{hpp} , en este condensador:

$$R_o = U_{hpp} / I_o = 1 / 2fCL,$$

donde f es la frecuencia principal. Esto es, si $CL=10\text{mF}$, $R_o=1$ ohmio.

La tensión de ruido residual depende de la corriente I_o . Esto lo podemos ver en la gráfica de la fig. 2, en la cual la tensión de salida alcanza los 24V. Cuando la corriente de la carga es de 10A, la supresión de ruido es de 30dB (observe que la frecuencia de U_h son 100Hz). La figura 2 también muestra la relación entre U_o y I_o . De aquí sacamos que $R_o=0.3$ ohmios.

Estas medidas han sido realizadas con la tensión de entrada alterna constante de 20.7V. En la práctica, esta tensión bajaba un poco debido a la resistencia interna del transformador.

En la fig. 3 podemos ver las tensiones de ruido en la entrada y en la salida. Podemos notar que la supresión de ruido de pico a pico es de aproximadamente 50, es decir unos 34 dB, o un poco más.

Si la medida de la tensión

directa de T3, es igual a la mitad de la tensión de ruido, la potencia disipada P , será:

$$P = U_a I_o = I_o^2 / 4fCL$$

Por tanto, cuando $I_o=10\text{A}$, y $CL=10\text{mF}$, la potencia disipada es de 50W. Nótese que este valor es independiente de la tensión de salida.

CONTROL DE TEMPERATURA

Para tensiones mayores de 6V el circuito no está a prueba para aguantar cortocircuitos.

Tiene, sin embargo, un control que desconectará la carga cuando la temperatura supere una marcada, siendo el detector especialmente sensible.

Se trata de un transistor del tipo BD139, el cual debe ser montado de forma adecuada sobre un disipador para poder recibir el calor. El sensor tiene su efectividad en las variaciones de temperatura que sufre su unión base emisor, la cual es fácilmente medible. El sensor, junto con T5, forman un disparador Schmitt con una temperatura que dependerá del umbral y de la histéresis.

La tensión de base-emisor de T4 se mantiene constante por medio de IC2 y ajustada por medio de P1. El corte, es decir, la puesta de la salida en circuito abierto, se realiza cuando la temperatura del disipador alcanza entre los 85 y 90°, entonces T6 pone la base de T2 a masa a través de R2, pasando T3 a corte y la salida a circuito abierto.

El circuito de control de temperatura no tiene un gran consumo, por lo que podemos conectarlo a un pequeño adaptador de al menos 18V. También podemos conectarlo al terminal positivo del condensador CL, si la tensión en este ronda entre los 18 y 40V. Si es más alta de 40V, se pone a este valor por medio de D7. La misión de este diodo zéner es hacer que a la entrada de IC1 la tensión permanezca dentro del margen, entre 18V de mínima y 40V de máxima.

En la práctica, los dos circuitos los construimos en una misma placa de circuito impreso, estando ambos unidos a través de la resistencia R2.

Si no usamos el diodo D7, colocaremos un puente en su lugar.

Observe que los transistores T3 y T4 están colocados en el borde

de la placa y unidos a un disipador, para poder estar en contacto con la fuente de calor. Cuando la placa se coloca sobre el disipador de calor, como se indica en la fig. 5, los transistores deben unirse a la fuente de calor por medio de arandelas aisladas que atornillaremos al disipador.

La salida aislada la obtenemos en el emisor del terminal de T3.

TEST INICIAL

El circuito puede ser chequeado, midiendo los voltajes en varios puntos, indicados en la fig. 1, los valores obtenidos deben coincidir con los expuestos. Los valores fueron medidos en un prototipo con un voltaje de 25 V y la salida en circuito abierto.

AJUSTE DE CONTROL

La temperatura a la cual la salida se pone abierta, se puede regular con P1. La temperatura es determinada por la resistencia al calor

4

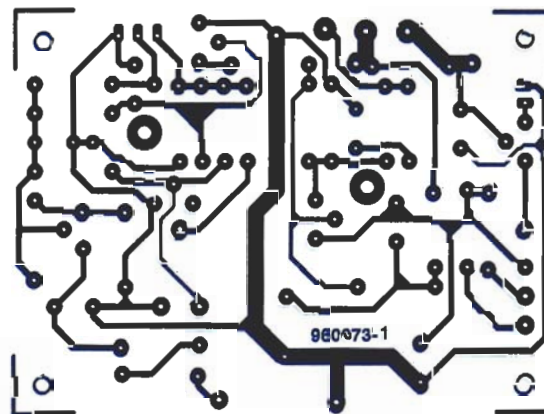
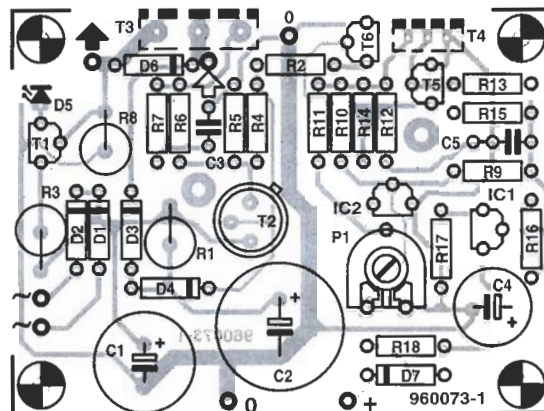


Figura 4. Placa del circuito impreso.

Importante empresa de ámbito informático busca colaboradores

Si tu futuro está en la Multimedia y dominas alguna de estas materias:

- Programación en herramientas de autor.
- Captura y edición de vídeo digital.
- Retoque fotográfico y manipulación de imágenes.
- Edición digital de sonido.
- Masterización y grabación de CD-ROM.
- Creación de páginas WEB

envía tu curriculum vitae al apartado de correos 19.099 de Madrid

del disipador sobre el que se coloca el transistor T3. Si ésta es 1.8KW^{-1} por ejemplo, y la potencia de salida son 40W, la temperatura de la fuente de calor es de $1.8 \times 40 = 72\text{K}$ con respecto a la temperatura ambiente. La temperatura del transistor de potencia es de otros 40K sobre ésta, así que cuando la temperatura ambiente es de 25°C , alcanzará 137°C . La máxima temperatura permisible por el TIP142 es de 150°C .

Ponga P1 completamente al mínimo, cargando el circuito con una resistencia de potencia de 0.5 ohm. proporciona más de 32W y pone la tensión de entrada derivada desde un variac a un valor tal que la corriente de salida es de 8A (la corriente máxima del TIP142 son 10A). Si sólo una tensión alterna está disponible como entrada, la resistencia de la carga la elegiremos para que la corriente tenga alrededor de 8A.

La tensión del transistor de potencia depende del valor de CL, y es bien conocido que los

condensadores electrolíticos tienen mucha tolerancia.

Por lo tanto, es mejor medir la tensión del colector emisor y multiplicar su valor por la corriente que llega al disipador de potencia, lo cual debería dar unos 40W. A esta potencia, el diodo LED luciría.

Si esperamos aproximadamente media hora, la temperatura llegará alrededor de 72K más que la temperatura ambiente (como indicamos anteriormente). Entonces, es conveniente medir la temperatura, aunque eso presupone disponer de un termómetro adecuado.

Cuando se alcance la temperatura deseada debemos de mover el potenciómetro en sentido horario, hasta que el diodo LED apenas brille, entonces será cuando nuestro circuito estará en marcha: se corta la corriente y la temperatura comienza a bajar.

Aumente la potencia disipada levemente y repita el proceso. De esta forma mediremos la corriente de corte y la temperatura.

[960073]

Lista de Componentes

Resistencias:

$R_1, R_3 = 1\text{ k}, 5\text{ W}$
 $R_2 = 39\ \Omega$
 $R_4 = 1\text{ k}\Omega$
 $R_5 = 3\text{ k}\Omega$
 $R_6, R_7, R_{18} = 47\ \Omega$
 $R_8 = 680\ \Omega, 5\text{ W}$
 $R_9 - R_{11} = 4\text{ k}\Omega$
 $R_{12} = 820\ \Omega$
 $R_{13} = 15\text{ k}\Omega$
 $R_{14} = 220\text{ k}\Omega$
 $R_{15} = 27\text{ k}\Omega$
 $R_{16} = 2\text{ k}\Omega$
 $R_{17} = 22\text{ k}\Omega$
 $P_1 = 2\text{ k}\Omega$

Condensadores:

$C_1 = 100\ \mu\text{F}, 63\text{ V}$
 $C_2 = 470\ \mu\text{F}, 63\text{ V}$
 $C_3 = 33\ \text{pF}$
 $C_4 = 47\ \mu\text{F}, 63\text{ V}$
 $C_5 = 10\ \text{nF}$

Semiconductores:

$D_1 - D_3 = 1\text{N}4007$
 $D_4, D_6 = 1\text{N}4004$
 $D_5 = \text{LED rojo}$
 $D_7 = \text{leer texto}$
 $T_1 = \text{BC}327$
 $T_2 = \text{BC}141-16$
 $T_3 = \text{TIP}142$
 $T_4 = \text{BD}139$
 $T_5 = \text{BC}337$
 $T_6 = \text{BSS}101\text{ (Siemens)}$

Circuitos integrados:

$\text{IC}_1 = \text{LM}317\text{LZ}$ (National Semiconductor)
 $\text{IC}_2 = \text{LT}1004-2.5$ o $\text{LM}336-2.5$ (National Semiconductor)

Varios:

Disipador 1.8 K W^{-1}
 Anillas aisladas, tuercas y tornillos para T_3 y T_4 .

5

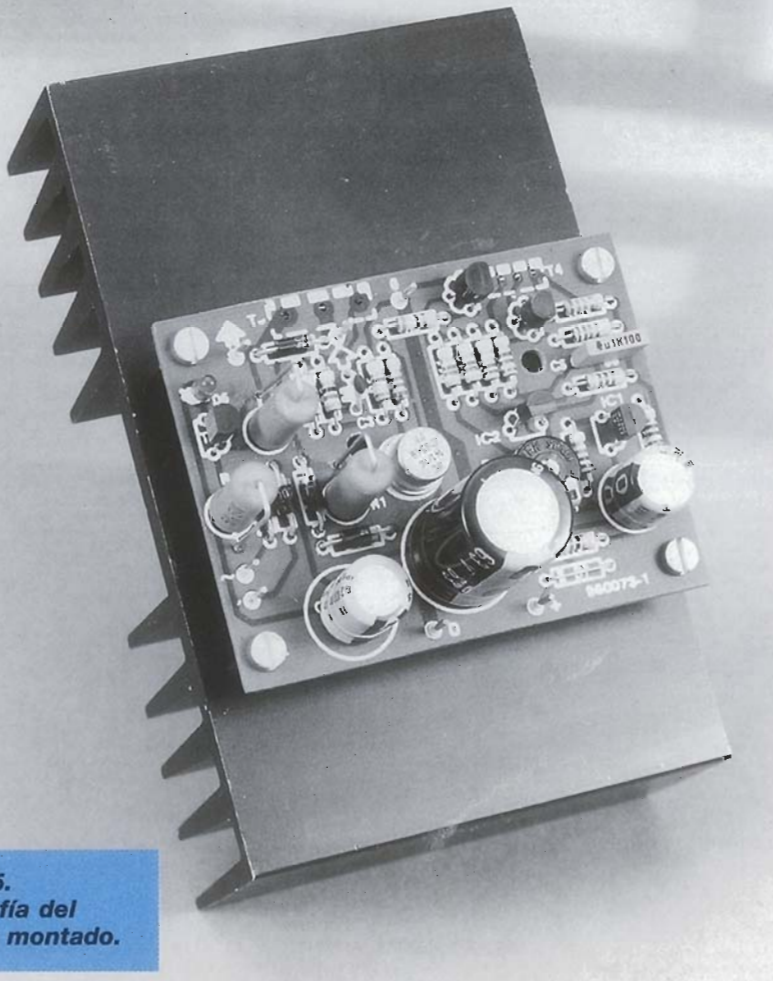
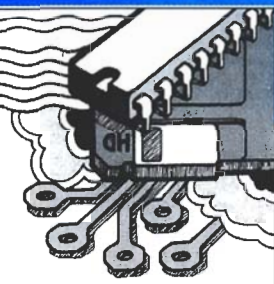


Figura 5.
Fotografía del
circuito montado.

SERVICIOS LECTORES



elektor

JULIO 1996

CONDICIONES GENERALES

Los circuitos impresos, carátulas autoadhesivas, ROMs, PALS, GALS, microcontroladores y disquetes que aparecen en las páginas de ELEKTOR se encuentran a disposición de los lectores que lo requieran. Para solicitarlos es necesario utilizar el cupón de pedido que se encuentra en las páginas anexas.

Este mismo cupón también puede utilizarse para efectuar pedidos de los libros de la colección de ELEKTOR (en versión original inglesa).

- Los items marcados con un asterisco (*) tienen una vigencia limitada y su disponibilidad solo puede garantizarse durante un cierto período de tiempo.

- Los items que no se encuentran en esta lista no están disponibles.

- Los diseños de circuitos impresos se encuentran en las páginas centrales de la Revista. En ocasiones y por limitación de espacio no se garantiza la publicación de todos los circuitos. En estos casos los lectores interesados pueden solicitar los diseños, utilizando el mismo cupón de pedido y les serán enviados a su domicilio contra reembolso de 500 pts. (incluidos gastos de envío).

- Los EPROMs, GALS, PALS, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados.

Los precios y las descripciones de los diferentes productos están sujetos a cambios. La editorial se reserva el derecho de modificar los precios sin necesidad de notificación previa. Los precios y las descripciones incluidas en la presente edición anulan los publicados en los anteriores números de la Revista.

FORMA DE ENVIO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número (91) 3273797 de lunes a viernes en horario de 9,30 a 14 h y de 16 a 19 h. Fuera de este horario existe un contestador telefónico preparado para recoger las demandas. Los gastos de envío serán abonados por el comprador, tal como se indica en el cupón.

FORMA DE PAGO

Todos los pedidos deberán venir acompañados por el pago, que incluirá los gastos de envío, tal como se indicó anteriormente.

El pago puede realizarse mediante cheque conformado de cualquier banco residente en territorio español, giro postal anticipado, tarjeta VISA (en este caso debe indicarse la fecha de caducidad, domicilio del propietario de la tarjeta y firma del mismo).

Nunca se deberá enviar dinero en metálico con el pedido. Los cheques y los giros postales deben ser nominativos a la orden de VIDELEC S.L.

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a LARPRESS, Plaza República del Ecuador 2. 1º. 28016 Madrid.

Los precios de ejemplares atrasados son de 600 pts más gastos de envío.

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

Todos los componentes utilizados en los proyectos ofrecidos en las páginas de la Revista se encuentran generalmente disponibles en cualquier establecimiento especializado o a través de los anunciantes de este ejemplar. Si existiera alguna dificultad especial con la obtención de alguna de las partes, se indicará la fuente de suministro en el mismo artículo. Lógicamente los proveedores indicados no son exclusivos y cualquier lector podrá optar por su suministrador habitual.

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

Plazo de entrega: El plazo normal será de 2-3 semanas desde la recepción del pedido. No obstante no podemos garantizar el cumplimiento de este período para la totalidad de los pedidos.

Devoluciones: Aquellos envíos que se encuentren defectuosos o con la falta de alguno de los componentes podrán ser devueltos para su reposición, solicitando previamente nuestro consentimiento mediante llamada telefónica al número (91) 3273797 en horario de oficina. En este caso la persona que llame recibirá un número de devolución que deberá hacer constar al devolver el material en un lugar bien visible. En este caso correrá por nuestra cuenta el gasto de envío de la devolución, debiéndolo hacer así constar el remitente en su oficina postal. A continuación se le enviará nuevamente el pedido solicitado sin ningún gasto para el solicitante.

En el caso de que la devolución se realice por otra causa ajena a la revista, sólo se admitirá si el material devuelto se encuentra en perfectas condiciones para ser vendido de nuevo. En este caso al remitente le será devuelto el importe previamente enviado, reteniendo un 10 % del precio para cubrir los gastos de manipulación y embalaje.

En cualquiera de los casos anteriores, solo se admitirán las devoluciones en un plazo de tiempo de 14 días contados a partir de la fecha de envío del pedido.

Patentes: Algunos de los circuitos o proyectos publicados pueden estar protegidos mediante patente, tanto en la Revista como en los libros técnicos. La editorial LARPRESS no aceptará ninguna responsabilidad derivada de la utilización inadecuada de tales proyectos o circuitos para fines distintos de los meramente personales.

Copyright: Todos los dibujos, fotografías, artículos, circuitos impresos, circuitos integrados programados, disquetes y cualquier otro tipo de software publicados en libros y revistas están protegidos por un Copyright y no pueden ser reproducidos o transmitidos, en parte o en su totalidad, en ninguna forma ni por ningún medio, incluyendo fotocopiado o grabación de datos, sin el permiso previo por escrito de Editorial LARPRESS.

No obstante, los diseños de circuitos impresos si pueden ser utilizados para uso personal y privado, sin necesidad de obtener un permiso previo.

Limitación de responsabilidad: Todos los materiales suministrados a los lectores cumplen la Normativa Internacional en cuanto a seguridad de componentes electrónicos y deberán ser utilizados y manipulados según las reglas universalmente aceptadas para este tipo de productos. Por tanto ni la editorial LARPRESS, ni la empresa suministradora de los materiales a los lectores se hacen responsables de ningún daño producido por la inadecuada manipulación de los materiales enviados.

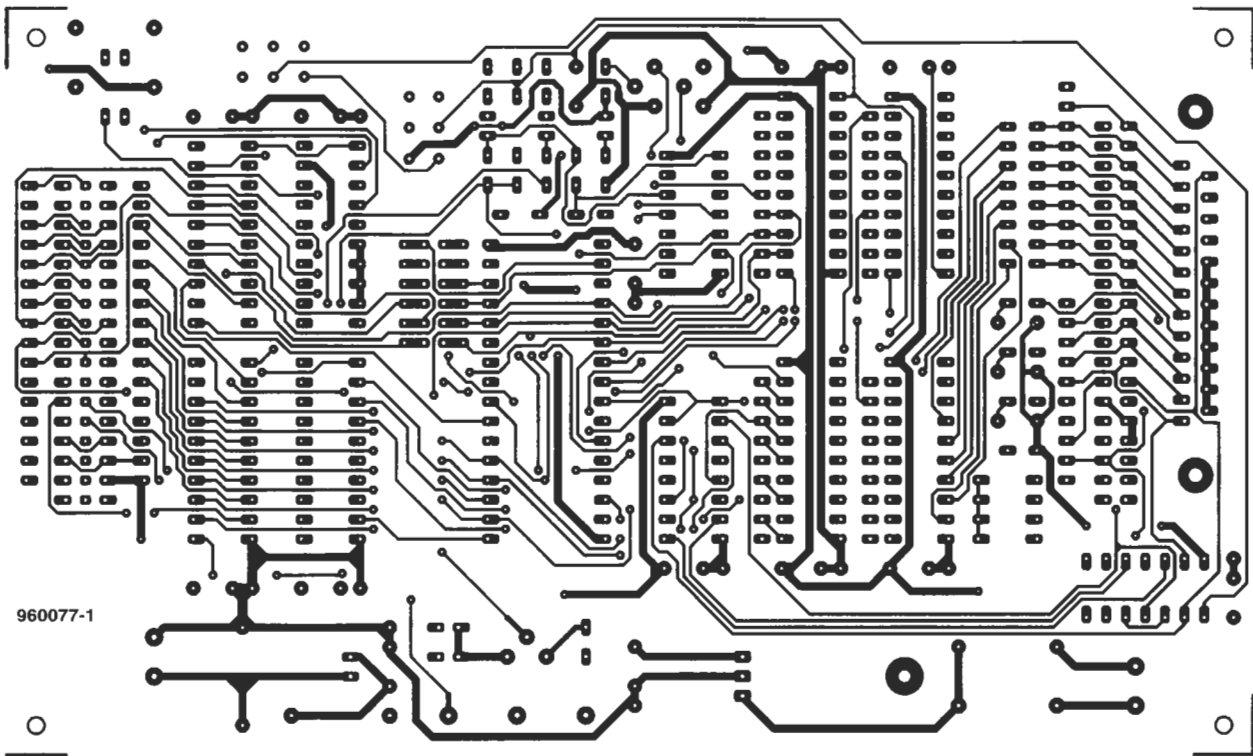
CONSULTORIO TECNICO

Existe un Consultorio técnico telefónico gratuito a disposición de todos los lectores. Este servicio se presta todos los lunes y martes laborables en horario de 17 a 19 h.

El número de teléfono para consultas es el (91) 3044354.

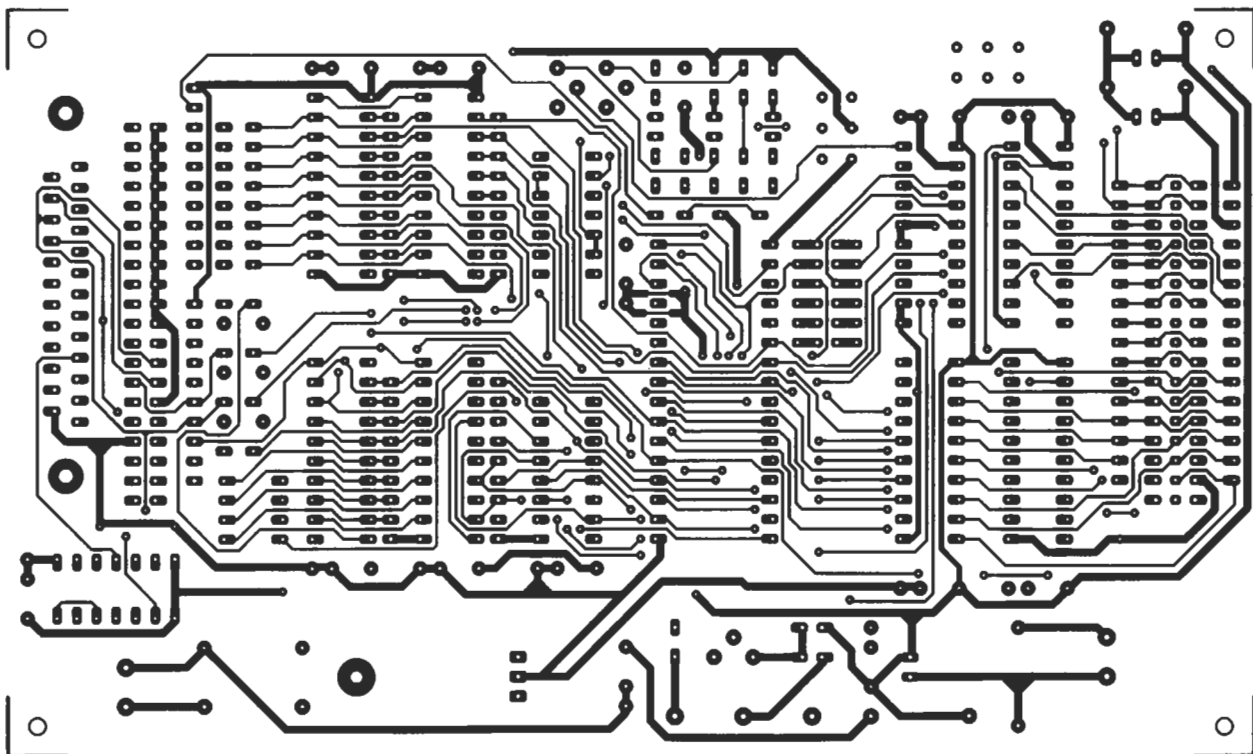
Título artículo	Código	Precio (Pesetas)	Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
E53: OCTUBRE 1984 Analizador tiempo real: Circuito entrada y alimentación	*84024-2	1.800	Monitor maquetas trenes	85493	1.375
E54 NOVIEMBRE 1984 Interface p/máquinas escribir. elect	*84055		E78: SEPTIEMBRE 1986 Jumbo. reloj gigante	85100	4.400
Analizador tiempo real: Placa de visualización	*84024-3	5.750	Circuito protección altavoces	85120	3.790
Placa de base	*84024-4	8.500	E77: OCTUBRE 1986 Megáfono	*86004	1.150
E55: DICIEMBRE 1984 Analizador en tiempo real: Carátula adhesiva frontal	84024-F	2.760	Altavoz satélite	*86016	1.085
Supervisualizador de vídeo	84024 6	2.825	Alimentación doble/PF	*86018-F	1.605
Analizador tiempo real: Generador ruido rosa	*84024 5	2.000	Alimentación doble: Pre regulador	*86018-2	1.127
E56 ENERO 1985 Fuente de alimentación conmutada	84049	1.425	E78: NOVIEMBRE 1986 Mezclador portátil/alimentación	86012-4	2.240
Amplificadores p/ZX-81 y Spectrum	*84054	1.300	Interface C64/C128	86035	1.320
E57 FEBRERO 1985 Sonda batimétrica: Placa principal	*84062	2.305	Mezclador portátil: Frontal MIC line	*86012-1F	1.200
Convertidor RS 232 - Centro N/Cs	*84078	3.500	Módulo Estéreo	*86012-2B	1.900
E58 MARZO 1985 Preamplificador dinámico	*84089	1.080	Frontal módulo estéreo	*86012-2F	1.300
Tacómetro digital	84079-1	1.265	397: DICIEMBRE 1986 Doblador de tensión	86002	1.532
Tacómetro digital	84079-2	1.720	Mezclador portátil mod salida 1b	86012-3B	1.765
Amplificador a válvulas	*84095	2.410	E81 FEBRERO 1987 Accesorios amplificador 1.000 W ...	*86067	4.210
E59 ABRIL 1985 Falsa alarma	*84088	1.150	Microprocesador placa PIA	86100	1.070
Generador de funciones: Adaptador SCART	*84072	1.350	E82: MARZO 1987 Pluviómetro	86068	1.345
Controlador de mini-car	*84130	1.520	E83- ABRIL 1987 Medidor de impedancias	86041	2.525
Harpagón Versión 1	*84073	960	Medidas de impedancias/Frontal	86041-F	2.330
Harpagón Versión 2	*84083	890	Convertidor D/A para bus E/S	86312	1.355
Mini-impresora	*84106	2.775	TV satélite: Módulo audio/vídeo	*86082-2	3.800
E62/63 JULIO/AGOSTO 1985 Protector de alimentación	84408	920	Frontal	*86082-F	1.500
Frecuencímetro	84462	2.055	E84: MAYO 1987 TV sat., accesorios	86082-3	2.585
Alimentación para microordenador	84477	2.230	Medidor valor eficaz real	*86120	3.345
Alarma para frigorífico	*84437	1.050	Medidor valor eficaz real/Frontal	86120-F	2.375
Convertidor VHF/AIR	*84438	1.470	E85: JUNIO 1987 Circuito de reverberación	*8701 5-E	480
Analizador línea RS-232	84452	1.370	Amplificador de cascos	86086	1.505
Timbre musical	84457	1.135	Convertidor remoto/C.P.	86090-1	2.975
E64: SEPTIEMBRE 1985 Modulador UHF	*84029	1.340	E86/87 JULIO/AGOSTO 1987 Control motor paso a paso	86451	960
Interface casete p/C-64 y VIC 20	85010	1.125	RAM extra de 16K (junto con la EPS 86454)	*86452	685
Contador Universal	*85019	1.260	Convertidor RMS ca/cc	86462	635
Telefase	84100	950	E88: SEPTIEMBRE 1987 Capacímetro de bolsillo	86042	1.375
E65 OCTUBRE 1985 Metronomo electrónico: Placa Principal	83107-1	1.355	Estudio de audio portátil	86047	7.860
Alimentación	83107-2	765	E89: OCTUBRE 1987 Módulo de memorización para osciloscopio	*86135	1.787
Interruptor crepuscular	85021	1.050	Ecuilizador para guitarra	86051	1.980
Radio solar	85042	1.120	Vúmetro estéreo	*87022	600
E66: NOVIEMBRE 1985 Medidor RLC	*84102	2.825	E90: NOVIEMBRE 1987 Gerador senoidal digitalizado/GP	87001	2.805
Temporizador Universal	*84107	1.150	Gerador senoidal digitalizado/PF	87001-F	2.040
Plóter gráfico X-Y	*85020	5.350	E91: DICIEMBRE 1987 Distribuidor MIDI	87012	2.770
Cuentarrevoluciones	*85043	2.645	ARGUS, mini detector de metales ...	*86069	1.225
Detector de infrarrojos	*85064	3.120	Telemando: Emisor	*86115-1	1.200
E67: DICIEMBRE 1985 Subsonificador	*84109	1.185	Receptor	*86115-2	1.350
Pseudo 2732	85065	1.050	E92 ENERO 1988 16K RAM CMOS para C64	87082	1.090
Indicador mantenimiento p/coche ...	*85072	3.300	E93 FEBRERO 1988 Telecanguro	86007	820
E68 ENERO 1986 Modulador UHF/VHF	*85002	835	Convertidor D/A de 14 bits	87160	2.420
Preamplificador microfónico	*85009	1.020	E94: MARZO 1988 Interface para facsimil	87038	2.715
Modulador de bujías	*85053	1.160	E95: ABRIL 1988 Receptor para BLU en 20 y 80 m	87051	3.920
E69: FEBRERO 1986 Automonitor	85054	1.640	E96: MAYO 1988 Autobomba	86085	2.676
Lesley	85099	2.130	Polímetro digital auto-rango	87099	1.755
Generador de salvas	*85057	1.000	E97 JUNIO Bus de expansión para MSX	86003	6.795
E70: MARZO 1986 Relé de estado sólido	85081	805	Cargador baterías aliment. p/bate-rises	87076	3.205
Generador de frecuencias patrón	85092	1.495	E98/99: JULIO/AGOSTO 1988 Amplif. corrector tonos monochip	87405	1.225
Anemómetro portátil	85093	3.635	Oscilador en puente de Wien va-riable	87441	570
Vobulador de audio/p frontal	*85103-F	1.760	Analizador del factor da trabajo	87448	1.560
E71: ABRIL 1986 Iluminador, C. Principal	85097-1	2.295	Amplificador de auriculares	87512	2.375
Iluminador control lámpara	*85097-2	2.375	E100 SEPTIEMBRE 1988 Preamplif. alta calidad p/microfono	87058	915
Central alarma interface	*85089-2	950	Detector pasivo de infrarrojos	87087	1.210
E72 MAYO 1986 Interface E/S de 8 bits	85079	1.550	Transmisor equilibrado p/línea BF	87197	2.780
Flipper, circuito principal	85090-1	2.425	E102: NOVIEMBRE 1988 Generador de sonidos estéreo		
Flipper, visualizador	85090-2	1.740			
E73 JUNIO 1986 Tarjeta gráfica alta resolución	85080 1	5.710			
Filtro activo para DX	86001	4.515			
E74/75 JULIO/AGOSTO 1986 Medidor de audio	85423	1.335			
Cargador pequeñas baterías	85446	1.030			
Sonda lógica para µP	85447	935			
Pream. microf. con silenciador: Versión simétrica	*854501	790			
Versión asimétrica	85450-2	1.100			
Mezclador de audio	85463	4.430			
Trazador 6502	85466	1.070			
Vúmetro para discoteca/CP	*85470-1	1.225			
Vúmetro para disc/Visualizador					

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)	Título artículo	Código	Precio (Pesetas)	Título artículo	Código	Precio (Pesetas)	Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
Amplificador de audio (2x2) 91V092		1.172	Verificador rápido de fusibles 93V03		2.120	Sonido de motor para modelismo 94V402		2.028	E182/183 JULIO-AGOSTO 1995		
E139: DICIEMBRE 1991			Ordenador 93V04		5.198	E188 MAYO 1994			Diapason controlado por PC (doble cara) 95V072		4.976
Medidor de campos magnéticos 91V1091		3.240	E153 FEBRERO 1993			Receptor de conversión directa 94V501		6.778	Distribuidor de vídeo VGA (doble cara) 95V073		3.855
Terminal/monitor RS-232 91V1092		2.618	Sintetizador controlado por ordenador 93V04		5.196	Alarma para motocicleta (doble cara) 94V502		1.920	Generador TTL programable (doble cara) 95V074		4.750
Protector de altavoces 91V1093		1.243	Codificador telefónico 93V101		4.773	Sonda lógica para 125 MHz 94V503		1.772	Estetoscopio para automóvil 95V075		3.674
Protector de altavoces 91V1094		1.124	E154 MARZO 1993			Mensajes subliminales 94V504		1.961	Controlador de riego 95V076		4.338
Control de velocidad para trenes miniatra 91V1095		1.462	Marcador telefónico de emergencia 93V102		3.170	E169 JUNIO 1994			Nivel acústico 95V077		3.623
E140 ENERO 1992			inyector de corriente de 1 Amperio 93V201		2.002	Transmisor de vídeo 94V601		2.340	Retención de llamada 95V078		3.343
Codificador de llamadas para radioaficionado (codificador) 92V01		1.390	Protector de FAX/MODEM 93V202		1.965	Control de alimentación para impresora 94V602		6.210	E184 SEPTIEMBRE 1995		
Codificador de llamadas para radioaficionado (decodificador) 92V02		3.063	Botón de espera para teléfono 93V203		1.745	Convertor ASCII a Morse 94V701		2.215	Detector de velocidad por radar 95V091A		5.975
Mezclador de efectos vocales 92V03		2.760	E155 ABRIL 1993			E170/174 JULIO-AGOSTO 1994			Detector de velocidad por radar 95V091B		2.590
Analizador de averías para hornos microondas (circuito principal) 92V04		3.762	Grabador personal de mensajes de estado sólido 93V401		3.110	Casino electrónico 94V705		4.950	Autómata controlado por ordenador 95V92		3.159
Analizador de averías para hornos microondas (circuito display) 92V05		2.635	Sencillo transmisor de FM 93V402		2.038	Generador de 100 kilovoltios 94V703		5.802	E185 OCTUBRE 1995		
E141 FEBRERO 1992			Sistema de vigilancia para bebés. Transmisor 93V403		2.659	Control automático de iluminación 94V704		1.825	Acelerómetro para automóvil 95V101A		2.833
Analizador lógico profesional de bajo coste (doble cara) 92V104		5.731	Sistema de vigilancia para bebés. Receptor 93V404		2.178	Analizador eléctrico para automóviles 94V702		1.768	Circuito visualización 95V101B		2.118
Multiplicador de canales para osciloscopio 92V103		2.195	E156 MAYO 1993			E172 SEPTIEMBRE 1994			Acelerómetro 95V101C		2.603
Convertidor OC/OM 92V102		2.020	Interfaz para puerto serie/paralelo 93V501		5.460	Transmisión de datos mediante infrarrojos 94V901		2.889	Programador PIC 17C42 95V102		7.160
Sintetizador digital senoidal (doble cara) 92V101		3.660	Interruptor de red con mando a distancia 93V503-A		1.575	Cirolómetro 94V902		1.970	Comprobador electrónico 95V103		2.281
E142 MARZO 1992			Conector universal RS232 93V502		4.587	Puerto paralelo para PC 94V801		5.919	Detector de correspondencia para cable multiconductor (transmisor) 95V105A		5.115
Analizador de distorsión armónica 92V105		5.060	Interruptor con mando a distancia (para MOD 1) 93V503-B		1.575	Convertor de ASCII a Morse 94V701		2.215	Detector de correspondencia para cable multiconductor (receptor) 95V105B		3.508
Fusible electrónico 92V106		2.387	E158 JUNIO 1993			E173 OCTUBRE 1994			E186 NOVIEMBRE 1995		
Música en espera para teléfono doble cara 92V107		3.348	Limitador de intensidad 93V504		1.930	Fotómetro para cámara doméstica 94V1004		2.692	Decodificador de tonos DMTF (doble cara) 95V111		3.975
E143 ABRIL 1992			Temporizador controlado por agenda digital 93V601		3.070	Convertidor A/D para PC 94V1005A		4.152	Circuito de ahorro de energía (doble cara) 95V112		4.685
Controlador de descarga de baterías 92V108		4.190	Arranque remoto del PC 93V602		4.362	Convertidor A/D para PC 94V1005B		4.152	Transmisor de televisión 95V113		5.810
Alarma para local 92V109		2.140	Alimentación de arranque remoto del PC 93V603		2.772	LEDs con mucha cara 94V1001		3.051	Grabador de mensajes de voz (doble cara) 95V114		5.230
Osciloscopio con monitor de vídeo 92V110		1.512	E159/159 JULIO/AGOSTO 1993			Alarma supereconómica 94V1002		2.010	Reproductor de mensajes de voz (doble cara) 95V115		6.176
E144 MAYO 1992			Frecuencímetro portátil de 2 MHz (display) 93V705		2.832	Matajuegos 94V1003		3.453	E187 DICIEMBRE 1995		
Interruptor de red programable (Base de tiempo) 92V201A		1.575	Caleidoscopio sónico 93V702		3.495	E174 NOVIEMBRE 1994			Mezclador MIDI 95V1205A		7.421
Interruptor de red programable (Contador decodificador) 92V201B		2.075	Computador de audio de 8 entradas 93V704		5.100	Ordenador monopla con transputer 94V1107		5.780	Mezclador MIDI 95V1205B		4.938
Interruptor de red programable (Alimentación) 92V201C		937	Frecuencímetro portátil de 2 MHz (digital) 93V705B		2.175	Cargador de baterías de plomo 94V1102		2.511	Generador efectos de sonido 95V1203		2.871
Hyper Clock 92V202		11.575	E160 SEPTIEMBRE 1993			Alarma de temperatura para PC 94V1103		4.591	Altavoz para sonidos graves 95V1202		4.093
E145 JUNIO 1992			Sencillo marcador móvil 93V701		3.134	Comprobador de continuidad ajustable 94V1101		1.796	Computador VGA (doble cara) 95V1204		3.739
Interface MIDI para PC 92V302		4.050	Medidor de temperatura muy versátil (Circuito principal) 93V703 A		4.894	Radio control para coche receptor 94V1104		2.544	E188 ENERO 1996		
Amplificador de potencia para autorradio 92V301		9.460	Medidor de temperatura muy versátil 93V703 B		2.175	Radio control para coche control motor 94V1105		1.976	Circuito para sintonizar antenas multibanda 96V0101A		2.175
E146/147 JULIO/AGOSTO 1992			Medidor de temperatura muy versátil (Circuito de alimentación) 93V703 C		3.963	Radio control para coche transmisor 94V1106		1.976	Circuito para sintonizar antenas multibanda 96V0101B		3.497
Sistema de desarrollo para microprocesador placa principal (doble cara) 92V601A		5.768	E161 OCTUBRE 1993			E175 DICIEMBRE 1994			Circuito protector para corriente alterna 96V0103		4.343
Sistema de desarrollo para microprocesador display y teclado (doble cara) 92V601B		4.718	Programador de Eprom 93V1002		7.511	Sistema de seguridad para su hogar 94V1201		9.175	Sistema de radiocontrol computerizado. Receptor 96V0104A		3.318
Sistema de desarrollo para microprocesador tarjeta eprom (doble cara) 92V601C		1.852	Medidor de temperatura 93V703A		4.894	Generador de efecto sonoro controlado por luz 94V1202		2.264	Sistema de radiocontrol computerizado. Transmisor 96V0104B		3.710
Altimetro digital (parte analógica) 92V602A		2.276	Servocontrolador de 8 canales 93V1001		2.441	Cargador de baterías inteligente 94V1203		2.545	Audiómetro 96V0105		3.950
Altimetro digital (parte digital) 92V602B		2.276	Medidor de temperatura 93V703C		3.693	E176 ENERO 1995			E189 FEBRERO 1996		
Controlador de luz MIDI (doble cara) 92V604		4.763	E162 NOVIEMBRE 1993			Programador 95V011		5.277	Computador para RS232 (doble cara) 96V021		3.539
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal) 92V603A		2.297	Convertor RS232 a RS422 93V706		1.194	Medidor de frecuencia 95V012		2.864	Fuente de alimentación versátil 96V022		4.278
Controlador de velocidad para trenes (Alimentación) 92V603B		2.297	Sencillo marcador telefónico 93V701		3.134	Medidor de capacidad 95V013		6.150	Lector de códigos de barras 96V023		3.516
E148 SEPTIEMBRE 1992			Sencillo tester de CC y CA 93V1104		1.692	Medidor de Amperios hora 95V014A		3.467	Convertor RS232 a RS422 (doble cara) 96V024		3.415
Pedal para guitarra electrónica (Doble cara) 92V802		3.210	Generador de campo acústico 93V1101		4.560	Medidor de Amperios hora 95V014B		2.271	E190 MARZO 1996		
Fuente conmutada para laboratorio 92V801		2.909	E163 DICIEMBRE 1993			E177 FEBRERO 1995			Alerta tri-color de hielo 96V0301		3.275
Controlador para luces de automóvil 92V805		2.261	Monitor de microondas 93V1106		2.780	Temporizador para Ampliadora 95V021		3.912	Medición de pulsaciones por minuto 96V0302		6.780
Comprobador de cables 92V803		3.210	Micrófono sin hilos 93V1102		2.780	Animación electrónica 95V202		5.916	Receptor de vídeo 96V0303		3.262
Termostato electrónico 92V804		1.935	para videocámaras 93V1102		2.780	Contador de frecuencia (doble cara) 95V203		3.604	Circuito de desconexión eléctrica con temporizador 96V0304A		4.495
Relé de estado sólido 92V806		1.360	Entrenador mental 93V1104		1.692	Digitalizador de imágenes 95V024		7.225	Circuito de desconexión eléctrica con temporizador 96V0304B		3.025
Protector de altavoces 92V805		3.442	Controlador de nivel de audio 93V1107		1.870	E178 MARZO 1995			E191 ABRIL 1996		
E149 OCTUBRE 1992			Arranque remoto de automóvil. Cara componentes 93V1103		6.533	Ecuallizador paramétrico (doble cara) 95V031		6.480	Interruptor activado por voz 96V042		2.627
Luz trasera para bicicleta 92V901		687	Arranque remoto de automóvil. Cara pistas (soldaduras) 93V1103		93V1103	Emulador de memorias EPROM 95V032		5.620	Sistema de radiocontrol computerizado 96V0104A		3.505
Transmisor de audio por ultrasonidos (transmisor) 92V902		2.216	E164 ENERO 1994			Senzalizador óptico 95V033		3.140	Sistema de radiocontrol computerizado 96V0104B		3.625
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor) 92V903		2.216	Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (soldaduras) 93V1105		5.570	Fuente de alimentación 95V034		2.530	Analizador lógico (soldadura) 96V041A		5.215
Controlador de luz midi (Doble cara) 92V904		8.075	Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (componentes) 93V1105		93V1105	Generador de efecto metal 95V035		2.546	Analizador lógico (componentes) 96V041B		5.215
E150 NOVIEMBRE 1992			Visualizador inteligente (display) 93V1201		3.945	E179 ABRIL 1995			E192 MAYO 1996		
Comprobador de baterías de automóvil 92V1001		3.290	Visualizador inteligente (control) 93V1202		2.675	Ecuallizador paramétrico (unidad de filtros), (doble cara) 95V041		6.986	Detector de movimiento por ultrasonidos 96V051		3.262
Sencillo frecuencímetro digital 92V1002		2.154	E165 FEBRERO 1994			Sistema de control doméstico a través de la red (Transmisor) 95V042		3.987	Generador de efectos de reverberación 96V052		6.252
Llave de protección para el PC (Doble cara) 92 V1003		3.658	Control remoto para atenuador luminoso (receptor) 94V01		2.690	Control remoto (Receptor) 95V043A		3.126	Analizador de voz (doble cara) 96V053		3.857
El mini-transmisor de FM 92V1004		1.418	Control remoto para atenuador luminoso (transmisor) 94V02		2.255	Control remoto (Receptor) 95V043B		5.856	Recordatorio electrónico 96V054		2.850
E151 DICIEMBRE 1992			Volímetro digital de un solo chip 94V03		2.934	E180 MAYO 1995			E193 JUNIO 1996		
Control de motores paso a paso con un PC 92V1101		2.385	Acceso directo al bus del PC 94V101		4.980	Ecuallizador paramétrico (unidad de salida) (doble cara) 95V051		6.575	Fuente de alimentación recargable 96V0602		4.060
Generador de sonido relajante 92V1102		1.882	E166 MARZO 1994			Diseños para alarma (Transmisor óptico) 95V052		2.025	Comprobador de carga 96V0603		2.354
Decodificador de sonido evolvente 92V1103		2.596	Acceso directo al bus para PC (Componentes) 94V102		6.195	Diseños para alarma (Receptor óptico) 95V053		2.275	Comprobador analógico de circuitos integrados 96V0604		5.121
E152 ENERO 1993			Secráfono para voz 94V302		6.250	Diseños para alarma (Tensión de alimentación) 95V054		2.275	Generador de ritmos 96V0608		4.104
Fusible electrónico 93V01		2.430	E167 ABRIL 1994			Interface RS232 95V055		4.615	E194 JULIO 1996		
Detector de latidos del corazón 93V02		1.882	Solucionando los problemas del PC (Soldadura) 94V401		4.895	Control doméstico (Receptor) 95V056		3.730	Conmutador de teclados para PC 950126-1		1.450
			Interruptor activado por silbido 94V403		3.844	Mini analizador lógico 95V057		3.604	Pulsimetro 960005-1		2.100
			Amplificador de laboratorio 94V405		2.131	E181 JUNIO 1995			Luz ahuyenta-ladrones 960022-1		1.500
			Estroboscopia a LED 94V404		2.810	Sistema de alarma multifunción 95V064		3.155	¡Que deje de ladrar ese perro! 960035-1		1.200
						Puerto I/O PCW 8256/512 95V063		3.135	Preamplificador TVA para 23 cm 960077-1		1.600
						Amplificador con auriculares para guitarra eléctrica 95V061		3.780	Programador Flash-EPROM: C. impreso + disquete 960077C		6.800
						Termómetro digital 95V066		2.860	Disquete (DOS) con software 956017-1		3.300
						Comprobador de respuesta en frecuencia 95V065		4.928	Adaptador activo de potencia 960073-1 No disponible		
						Frecuencímetro de 25 Mhz 95V062		3.950			

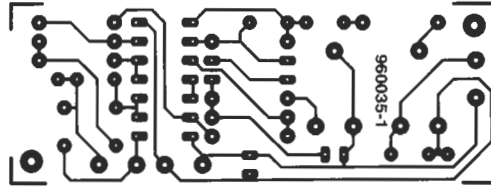


960077-1

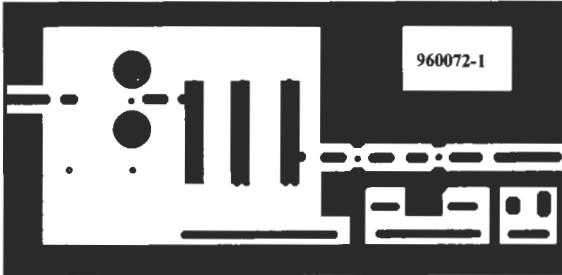
EPS960077-1A.- Programador/emulador Flash EPROM
Cara componentes



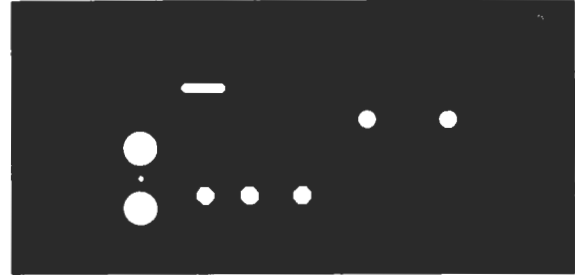
EPS960077-1B.- Programador/emulador Flash EPROM
Cara soldadura



EPS960035-1.- ¡Que deje de ladrar ese perro!

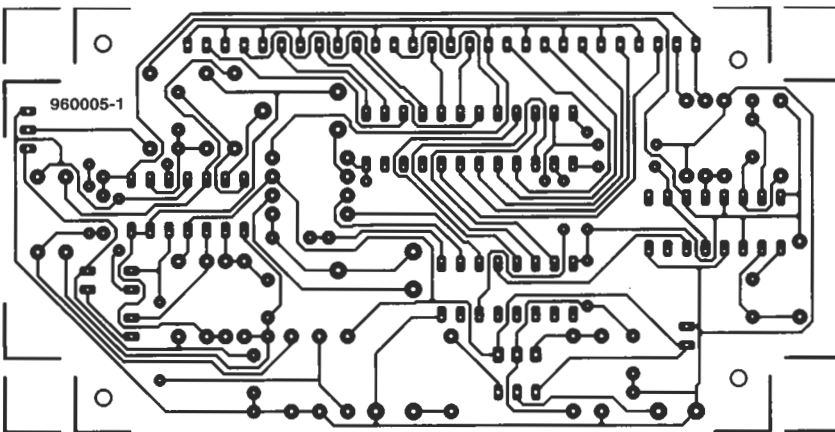


Cara componentes

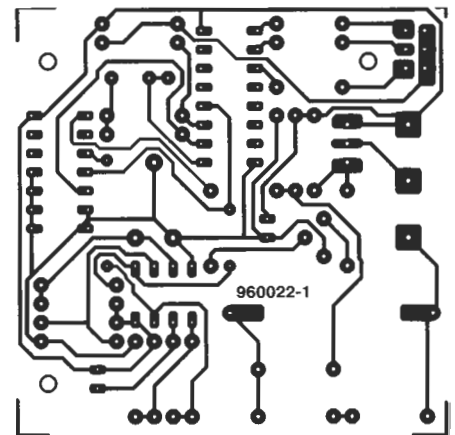


Cara soldadura

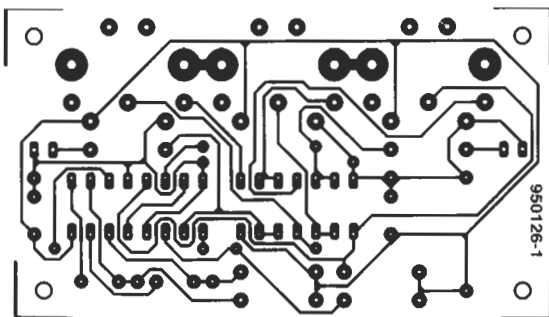
EPS960072-1.- Preamplificador para TVA en la banda de 23 cm



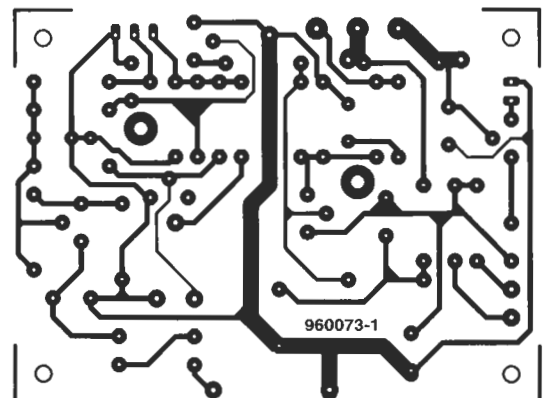
EPS960005-1.- Pulsímetro



EPS960022-1.-
Luz ahuyenta-ladrones



EPS950126-1.- Conmutador de
teclados para PCs



EPS960073-1.- Adaptador activo
de potencia