

N.º 59
1985

elektor

300 Ptas.

ocio electrónica: técnica y ocio
nica: técnica y ocio electrónica

**controlador de
mini-car**

mini-impresora

**adaptador
SCART**

**generador de
funciones**



Conoce ya la nueva generación...



de instrumentación TRIO

DSE INSTRUMENTACIÓN
DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRONICOS, S.A.

C/ Comte. D'Urgell, 118-Tel.: 323 00 66 - BARCELONA-11
Infanta Mercedes, 83. Tel.: 279 11 23 - J638 MADRID-20

SOLICITE CATALOGO COMPLETO

DE INSTRUMENTACION PROFESIONAL

sumario

Teletipo Elektor	04-12
Noticias, informes, avances, curiosidades del sector electrónico.	
Selektor	04-15
Síntesis de voz por ordenador (2): el mercado del sintetizador.	
Controlador de mini-car	04-17
Sustituye las pilas y optimiza el control de velocidad con posibilidad de hacer ajustes, obtener ventajas desleales...	
Mini-impresora	04-20
¿Sorprensidos? Pues esperen a ver nuestra mini-impresora térmica y con interface Centronics. Podemos anticiparles que imprime 40 caracteres por línea a una velocidad de 80 c.p.s. y que entre sus cualidades se encuentran la versatilidad ¡y el precio!	
Cómo anodizar aluminio	04-28
Una alternativa a la pintura en spray, como protección de cajas y paneles.	
Falsa alarma	04-30
Antirrobo casero «a LED». La eficacia de la sorpresa.	
El XR2206 como generador de funciones	04-33
PCBs, las placas de los circuitos impresos	04-37
Adaptador SCART	04-41
Norma europea para conexión de audio y video.	
Generador de funciones	04-45
Proporciona ondas senoidales, cuadradas y triangulares desde 1 Hz hasta 110 KHz, con una asombrosa versión del XR2206.	
Harpagón: el economizador de bombillas	04-51
Un pequeño módulo conectable a cualquier instalación eléctrica para prolongar la vida de las bombillas de incandescencia.	
Transforme su TV en monitor	04-55
Busque el esquema eléctrico de su TV y póngase manos a la obra. Este amplificador y su receptor de B/N o color harán el resto.	
Frecuencímetro controlado por microprocesador (1)	04-61
Una de las sorpresas reservadas a los lectores de Elektor en 1985 será desvelada en el próximo número. He aquí un pequeño anticipo.	
Libros	04-63
Mercado	04-65
Anuncios breves	04-66
Quién y dónde	04-67



La ancestral ley de acción y reacción se cumple, una vez más, en Elektor. Nuestro afán de profundizar en los misterios de la electrónica, nos llevó a hacer una fugaz visita al pasado, al paraíso de las válvulas electrónicas, en el último número de Elektor. Pues bien, aquí estamos de nuevo, con un montón de buenas ¡y nuevas! ideas para nuestros amigos. Pueden empezar por renovar su laboratorio con el generador de funciones que les proponemos, sin olvidar que los pequeños detalles, a veces, pueden ser decisivos: proteger la integridad de su bolsillo con un sencillo y eficaz «economizador de bombillas»; o poner un broche de oro a sus montajes, instalándolos en una práctica caja de aluminio «anodizado», que lo protegerá del tiempo y los malos tratos. ¿Le gusta la idea?, pues no abandone aún el soldador y haga inventario de su equipo informático. Es probable que ande algo escaso de material, no se desanime, también encontrará en la revista alguna buena idea que poner en práctica: transformar su TV en monitor, fabricar una mini-impresora para su ordenador..., la economía, esta vez, no le servirá de excusa.

- En el número de mayo, entre otros:**
- Frecuencímetro controlado por microprocesador.
 - Amplificador portátil para guitarra.
 - Medidor de flash.
 - Termorregulador para soldador.

elektor

claves

año 6, núm. 59

abril 1985

Redacción, Administración y Suscripciones:

Edita:

Director:

Redactor jefe

edición internacional:

Editor adjunto:

Redactora jefe de la

edición española:

Cuerpo de redacción:

Avda. Alfonso XIII, 141, bajo dcha.
28016 Madrid. Teléf. 2505820.

Télex: 49371 ELOC E

Ingelek, S. A.

Antonio M. Ferrer Abelló

Paul Holmes

E. Krempelsauer

Milagros López

J. Barendrecht, G. H. K. Dam

P. Theunissen, K. Dierich

A. Nachtmann, G. Nachbar,

K. S. M. Walraven

Colaboradores:

José Edreira, Susana Gracia, Enrique Monsalve,

M.^a Angeles Ortiz, Gustavo Reimers, Javier

San Juan, Angel Segado, Inmaculada de

la Torre y José M.^a Urretavizcaya

Carlos González-Amezúa

Maite Conde

Vicente Robles

Lola González

Carmina Ferrer

Avda. Alfonso XIII, 141. Teléf. 457 69 23

28016 Madrid

María Antonia Buitrigo

Santiago Ferrer

María González-Amezúa

Gráficas Gregorio Abad, S.A. (Madrid)

COEDIS, Valencia, 245. Barcelona

ENEKA, S. A. Avda. Gral. Rondeau, 1534.

Montevideo. Teléf. 90 79 44

Cía. Americana de Ediciones SRL. Sud América,

1532, 1290. Buenos Aires. Teléf. 21 24 64

ISSN 0211-397X

Impreso en España - Printed in Spain

Maquetación:

Producción:

Publicidad:

Contabilidad

Distribución:

Suscripciones:

Impresión:

Distribución España:

Distribución Uruguay:

Distribución Argentina:

Depósito legal: GU. 3-1980

DERECHOS DE REPRODUCCION

Elektuur B. V. 6190 AB Beek (L). Holanda.
Elektor Verlag GmbH, 5.133. Gangel. R.F. de Alemania.
Elektor Publishers Ltd. Canterbury CT1 1PE, Kent, Inglaterra.
Elektor Sarl BP 53; 59270 Bailleul, Francia.
Elektor, Via Rosellini, 12. Milano-Italia.
Elektor E.P.E. Xanthoulis, Karaiskaki 14, Voula. Atenas-Grecia.
Elektor Yayincilik ve Ticaret A.S., Sishane, Estambul. Turquia.
Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunan Lane, Bombay 400007. India.
Elektor Portugal Ferreira and Bento, Lda. R.D. Estefania, 32. 1000 Lisboa.

DERECHOS DE AUTOR

La protección de los derechos de autor se extiende no sólo al contenido redaccional de Elektor, sino también a las ilustraciones y circuitos impresos, incluido su diseño, que en ella se reproducen.

Los circuitos y esquemas publicados en Elektor, sólo pueden ser utilizados para fines privados o científicos, pero no comerciales. Su utilización no supone ninguna responsabilidad por parte de la sociedad editora.

La sociedad editora no devolverá los artículos que no haya solicitado o aceptado para su publicación. Si acepta la publicación de un artículo que le ha sido enviado, tendrá el derecho de modificarlo, traducirlo y utilizarlo para sus otras ediciones y actividades, pagando por ello según la tarifa que tenga en uso.

Algunos artículos, dispositivos, componentes, etcétera, descritos en esta revista pueden estar patentados. La sociedad no acepta ninguna responsabilidad por no mencionar esta protección o cualquier otra.

CORRESPONDENCIA

Para facilitar la labor de administración deberá mencionarse en la esquina superior izquierda del sobre la sigla que corresponda:

CT	Consulta técnica	S	Suscripciones
DR	Director	SLE	Libros y revistas atrasadas
CD	Cambio de dirección	ESS	Servicio de Software
EPS	Circuitos impresos	P	Publicidad
SC	Servicio comercial	AB	Anuncios breves

Copyright © 1985. Uitgeversmaatschappij Elektuur B. V. (Beek, NL)
© 1985. Ediciones INGELEK, S.A. (Madrid, E)

Prohibida la reproducción total o parcial, aún citando su procedencia, de los dibujos, fotografías, proyectos y los circuitos impresos, publicados en Elektor.

CONTROL DIFUSION



¿Qué es un TUN?
¿Qué es un 10 n?
¿Qué es el EPS?
¿Qué es el servicio CT?
¿Qué es el dueño de Elektor?

Tipos de semiconductores

A menudo, existen un gran número de transistores y diodos con denominaciones diferentes, pero con características similares. Debido a ello, Elektor utiliza, para designarlos, una denominación abreviada.

• Cuando se indica 741 se entiende que se hace referencia a: μ A 741, LM 741, MC 641, MIC 741, PM 741, SN 7241, etcétera.

• TUP o TUN (Transistor universal de tipo PNP o NPN, respectivamente) representa a todo transistor de silicio, de baja frecuencia, con las siguientes características:

U_{CE0} máx.	20 V
I_C máx.	100 mA
h_{FE} min.	100
P_{tot} máx.	100 mW
f_T min.	100 MHz

Algunos de los tipos TUN son: las familias BC107, BC108 y BC109; 2N3856A; 2N3859; 2N3860; 2N3904; 2N3947; 2N4124.

Algunos de los tipos TUP son: las familias BC177 y BC178 y el BC179; 2N2412; 2N3251; 2N3906; 2N4126; 2N4291.

• DUS y DUG (Diodo Universal de Silicio o de Germanio, respectivamente), representa a todo diodo de las siguientes características.

	DUS	DUG
U_R máx.	25 V	20 V
I_F máx.	100 mA	35 mA
I_R máx.	1 A	100 A
P_{tot} máx.	250 mW	250 mW
C_D máx.	5 pF	10 pF

Pertenecen al tipo DUS los siguientes: BA127, BA217, BA128, BA221, BA222, BA317, BA318, BAX13, BAY61, IN914, IN4148.

Y pertenecen al tipo DUG: OA85, OA91, OA 95, AA116.

• Los tipos BC107B, BC237B, BC547B corresponde a versiones de mayor calidad dentro de una misma «familia». En general, pueden ser sustituidos por cualquier otro miembro de la misma familia.

Familias BC107 (-8, -9)

BC107 (-8, -9), BC147 (-8, -9), BC207 (-8, -9), BC237 (-8, -9), BC317 (-8, -9), BC347 (-8, -9), BC547 (-8, -9), BC171 (-2, -3), BC182 (-3, -4), BC282 (-3, -4), BC437 (-8, -9), BC414

Familias BC177 (-8, -9)

BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9), BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9), BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2), BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3), BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4), BC261 (-2, -3), BC416

LISTA DE PRECIOS

Número sencillo: 300 ptas.

Número doble: 600 ptas.

Suscripción por un año; España 3.000 ptas. Europa (correo por superficie): 3.800 ptas. Europa (correo aéreo): 4.100 ptas. América (correo superficie): 4.800 ptas. o 30 \$. América (correo aéreo): 7.100 ptas. o 45 \$.

Derechos envío certificado: España: 300 ptas.

Extranjero: 800 ptas.

Valores de resistencias y condensadores

En los valores de las resistencias y de los condensadores se omiten los ceros, siempre que ello es posible. La coma se sustituye por una de las siguientes abreviaturas:

p (pico)	= 10 ⁻¹²
n (nano-)	= 10 ⁻⁹
μ (micro-)	= 10 ⁻⁶
m (mili-)	= 10 ⁻³
k (kilo-)	= 10 ³
M (mega-)	= 10 ⁶
G (giga-)	= 10 ⁹

Ejemplos:

— Valores de resistencia:
2k7 = 2700
470 = 470

Salvo indicación en contra, las resistencias empleadas en los esquemas son de carbón 1/4 W y 5% de tolerancia máxima.

— Valores de capacidades:

4p7 = 4,7 pF = 0,0000000000047 F
10 = 0,01 μ F = 10⁻⁸F

El valor de la tensión de los condensadores no electrolíticos se supone, por lo menos, de 60 V; como norma de seguridad conviene que ese valor sea siempre igual o superior al doble de la tensión de alimentación.

Puntos de medida

Salvo indicación en contra, las tensiones indicadas deben medirse con un voltmetro de, al menos, 20 k Ω /V de resistencia interna.

Tensiones de corriente alterna

Siempre se considera para los diseños, tensión senoidal de 220 V/50 Hz.

«U» en vez de «V»

Se emplea el símbolo internacional «U» para indicar tensión, en lugar del símbolo ambiguo «V», que se reserva para indicar voltios.

Ejemplo: se emplea $U_b = 10$ V en vez de $V_b = 10$ V.

Servicios ELEKTOR para los lectores

La mayoría de las realizaciones Elektor van acompañadas de un modelo de circuito impreso. Muchos de ellos se pueden suministrar taladrados y preparados para el montaje.

Cada mes Elektor publica la lista de los circuitos impresos disponibles, bajo la denominación EPS (Elektor Print Service).

Consultas técnicas:

Cualquier lector puede consultar a la revista cuestiones relacionadas con los circuitos publicados. Las cartas que contengan consultas técnicas deben llevar en el sobre las siglas CT e incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.

IMPORTANTE: No se atenderán aquellas consultas que impliquen una modificación importante o un nuevo diseño.

El dueño de Elektor:

Toda modificación importante, corrección, mejora, etc., de las realizaciones de Elektor se incluirá en este apartado.

Cambio de dirección:

Debe advertirse con 6 semanas de antelación.

Tarifa publicitaria (nacional o internacional)

Puede obtenerse mediante petición a la dirección de la revista.

SERVICIO EPS

circuitos impresos

Nombre	Ref.	Precio
elektor, núm. 1, enero/febrero 1980		
Generador de funciones		
placa principal	9453	950
panel frontal	9453-F	815
elektor, núm. 6, septiembre/octubre 1980		
Junior Computer		
Circuito principal	80089-1	3.845
Visualizador	80089-2	380
Fuente de alimentación	80089-3	920
elektor, núm. 8, enero 1981		
Modulador VHF/UHF	9967	490
elektor, núm. 9, febrero 1981		
Tarjeta de memoria RAM y EPROM:	80120	4.450
Economizador de gasolina	81013	650
elektor, núm. 10, marzo 1981		
Ecuahizador paramétrico		
Filtro	9897-1	525
Control de tono	9897-2	535
Top amp	80023	470
Top preamp	80031	1.185
elektor, núm. 12, mayo 1981		
Anti robo	80097	435
elektor, núm. 17, octubre 1981		
Interface para el Junior Computer	81033-1	5.795
Fuente de alimentación de 12 V	81033-2	440
Tarjeta de adaptación	81033-3	395
Tarjeta de bus para microprocesadores	80024	1.960
elektor, núm. 18, noviembre 1981		
Analizador lógico		
Circuito principal	81094-1	2.540
Circuito de entrada	81094-2	685
Tarjeta de memoria	81094-3	650
Cursos	81094-4	985
Visualizador	81094-5	445
Fuente de alimentación	80089-3	920
elektor núm. 20, enero 1982		
Extensión de memoria para el analizador lógico	81141	1.150
elektor núm. 21, febrero 1982		
Programador de EPROM	82010	1.420
elektor, núm. 22, marzo 1982		
Matriz luminosa programable	81012	2.965
Modulador luminoso, 3 canales	81155	980
elektor, núm. 23, abril 1982		
Ionizador	9823	1.275
Mini-órgano		
Circuito principal	82020	1.065
Fuente de alimentación	9968-5a	420
elektor, núm. 25, junio 1982		
Tarjeta de RAM dinámica	82017	1.650
Cargador universal de NiCad	82070	660
elektor, núm. 26/27, julio/agosto 1982		
Preamplificador Hi-Fi	81570	1.455
Indicador de pico para altavoces	81515	505
Generador de números aleatorios	81523	810
Buffers de entrada para el analizador lógico	81577	670
Voltímetro digital universal	81575	1.030
Sirena telefónica	81525	645
Control de velocidad y dirección para modelismo	81506	590
Diapasón electrónico	81541	570
elektor, núm. 28, septiembre 1982		
Adaptador sonoro para TV	82094	630
Cronoprocador universal		
Circuito principal	81170-1	1.475
Circuito display/teclado	81170-2	925
Construya su propio DNR	82080	870
Minitarjeta de EPROM	82093	545
elektor, núm. 29, octubre 1982		
Amplificador de 100 W		
Circuito amplificador	82089-1	830
Fuente de alimentación	82089-2	810
Comprobador de RAMs 2114	82090	650

Anti-robo activo	82091	630
Mini-téster	82092	545
elektor, núm. 30, noviembre 1982		
Tacómetro aeromodelismo	82116	640
Eolición	82066	495
Módulo capacitmetro	82040	615
Squelch automático	82077	575
Artist		
placa principal	82014	3.215
adhesivo frontal	82014-F	620
elektor, núm. 31, diciembre 1982		
Receptor BLU de onda corta	82122	1.660
Cebador electrónico para fluorescentes	82138	465
Regulador universal	82128	555
Intermitente electrónico	82038	550
Sistema de telefonía interior		
Circuito telefónico	82147-1	1.025
Placa alimentación	82147-2	510
elektor, núm. 32, enero 1983		
Antenas activas		
Placa R.F.	82144-1	565
Fuente de alimentación	82144-2	560
Foto Computer		
Procesador	81170-1	1.475
Teclado	82141-1	1.350
Interface teclado	82141-2	720
Display	82141-3	805
Silbato ultrasónico	82133	540
Téster trifásico	82577	970
elektor, núm. 33, febrero 1983		
Foto Computer (2.ª Parte)		
Fotómetro	82142-1	555
Termómetro	82142-2	515
Temporizador programable	82142-3	635
Convertidores para BLU		
Convertor BF	82161-1	650
Convertor AF	82161-2	730
Crescendo	82180	1.470
elektor, núm. 34, marzo 1983		
Termómetro a LCD	82156	695
Accesorios para el crescendo	83008	965
Alimentación de 3 A para OP	83002	590
Cancerbero	82172	745
El nuevo sintetizador de Elektor	82027	1.475
elektor, núm. 35, abril 1983		
Ionizador para automóvil		
alimentación	82162	505
ionizador	9823	1.275
Alimentación para laboratorio	82178	1.350
Mili-ohmetro	83006	635
Módulo combinado VCF/VCA	82031	1.410
Alimentación para laboratorio/adhesivo frontal	82178-F	635
elektor, núm. 36, mayo 1983		
Módulos LFO/NOISE y doble ADSR		
Doble ADSR	82032	1.405
LFO/NOISE	82033	1.300
Super-eco	82175	790
Preludio		
Alimentación	83022-8	1.240
Placa de conexión	83022-9	1.985
Lucipeto	82179	975
Amplificador para cascos	83022-7	1.355
elektor, núm. 37, junio 1983		
Preludio		
Tarjeta bus	83022-1	3.850
Amplificador lineal	83022-6	1.675
Carátula adhesiva	83022-F	1.175
El nuevo sintetizador de Elektor		
Módulo COM	9729-1	1.180
Alimentación	82078	1.225
Protector de fusibles	83010	520
Regulador para faros	83028	495
elektor, núm. 38/39, julio/agosto 1983		
Generador de efectos sonoros	82543	715
Super-fuente de 5V	82570	660
Previo para lectores de cassettes	82539	535
Flash-esclavo	82549	445
Interruptor fotosensible	82528	495
Juegos TV en EPROM:		
Bus	82558-1	1.035
Tarjeta EPROM	82558-2	495
elektor, núm. 40, septiembre 1983		
VAM	82190	1.135
Semáforo de audio	83022-10	730

Preludio		
Corrector de tonos	83022-5	1.335
Luxómetro a LCD	83037	700
Diapasón para guitarra	82167	775
elektor, núm. 41, octubre 1983		
Modem acústico	83011	1.855
Reloj programable		
Circuito impreso	83041	1.390
Carátula	83041-F	3.620
Pramplicador MC/MM		
Placa MC	83022-2	1.245
Placa MM	83022-3	1.535
Semáforo		
Emisor	83069-1	815
Receptor	83069-2	795
elektor, núm. 42, noviembre 1983		
Teclado ASCII	83058	5.970
Interludio	83022-4	1.355
Vatímetro	83052	1.030
Teclado digital polifónico		
Supresor de rebotes	82106	890
Tarjeta de entrada	82107	1.705
Desplazador de sintonía	82108	1.000
elektor núm. 43, diciembre 1983		
Personal FM	83087	670
Tarjeta CPU con Z80-A	82105	2.270
Iluminación para tren eléctrico	82157	1.320
Maestro		
Transmisor	83051-1	675
Carátula adhesiva	83051-F	1.210
Auto-test	83083	1.540
elektor núm. 44, enero 1984		
Buffer Preludio	83562	615
Maestro	83051-2	4.150
Receptor		
Anemómetro		
Tarjeta de memoria	83103-1	1.310
Circuito de medida	83103-2	540
Adaptador para red	83098	535
Convertidor morse	83054	935
elektor núm. 45, febrero 1984		
Tarjeta VDU	83082	2.445
Poli-bus	82110	1.060
Elektómetro	83067	825
Decodificador RTTY	83044	905
Detector de heladas	83123	610
elektor núm. 46, marzo 1984		
Tarjeta CPU universal	83108-1	2.510
Tarjeta principal	83108-2	1.560
Tarjeta de comunicaciones	83114	610
Pseudo-estéreo	83110	1.185
Regulador para tren	83104	765
Fonóforo a flash		
elektor, núm. 47, abril 1984		
Sintetizador polifónico	82111	1.690
unidad de salida		
Convertidor D/A	82112	705
Omnibus	83102	2.805
Video-amplificador	83113	660
Fuente de alimentación simétrica	83121	1.315
elektor, núm. 48, mayo 1984		
Crono-Master		
Circuito de medida	84005-1	1.120
Visualización	84005-2	1.090
Audioscopio espectral		
Filtros	83071-1	1.030
Control	83071-2	985
Visualización	83071-3	965
Receptor para banda marítima	83024	1.375
Lector de cassetes digital	83134	1.460
elektor, núm. 49, junio 1984		
Desfasador de audio		
Módulo de retardo	83120-1	1.405
Oscilador y control	83120-2	865
Veleta electrónica	84001	1.690
Capacimetro		
Panel frontal	84012-F	1.385
Tarjeta de medida	84012-1	1.290
Visualización	84012-2	760
Tarjeta de memoria universal	83014	2.360

SERVICIO EPS

elektor, núm. 50/51, julio-agosto 1984		
Señalizaciones intermitentes en carretera	83503	615
Micromatón	83515	740
Amplificador PDM para automóvil	83584	880
Termómetro para disipadores de calor	83410	915
Indicador térmico para radiadores	83563	530
Fuente de luz constante	83553	725
Generadores de ondas sinusoidales	83561	615
Amplificador microfónico con ajuste de tonalidad	83562	670
Generador de miras B/N con un integrado	83551	625
Convertidor D/A sin pretensiones	83558	630
Disco light		
Tarjeta principal	84007-1	2.805
Tarjeta de programa	84007-2	1.040
Elektor, núm. 52, septiembre 1984		
Regulador transistorizado para alternador	83088	635
Caja de sincronismos de video	83124	745
Elaberinto		
Placa de electrónica	84023-1	1.345
Placa de control	84023-2	1.190
Generador de impulsos		
Placa frontal	84037-1	1.740
Placa de doble cara	84037-2	2.080
Carátula adhesiva	84037-F	1.245
Elektor, núm. 53, octubre 1984		
Videocombinador	84018	720
Tacómetro para vehículos diesel	84009	560
Analizador en tiempo real		
Placa de filtros	84024-1	1.440
Circuitos de entrada y alimentación	84024-2	1.170
Interface de potencia	84019	1.640
Borrador de EPROMs inteligente	84017	1.430

Elektor, núm. 54, noviembre 1984		
Analizador en tiempo real		
Placa de visualización	84024-3	4.310
Placa de base	84024-4	5.980
Receptor portátil de onda corta	84040	1.740
Lanzadestellos portátil	84048	910
Interface para máquinas de escribir electrónicas	84055	1.420
Elektor, núm. 55, diciembre 1984		
Analizador en tiempo real		
Generador de ruido rosa	84024-5	1.130
Carátula adhesiva frontal	84024-F	1.825
Supervisualizador de video	84024-6	1.870
Mini-Crescendo	84041	1.615
Elektor, núm. 56, enero 1985		
Fuente de alimentación conmutada		
	84049	1.110
Ampliaciones para ZX-81 y Spectrum		
	84054	1.125
Micrófono sin hilos	84063	1.245
Elektor, núm. 57, febrero 1985		
Inversor de video	84084	1.135
Convertidor RS232-Centronics	84078	1.850
Sonda batimétrica		
Placa principal	84062	1.680
Placa display	81105-1	735
Modem	84031	5.060
Elektor, núm. 58, marzo 1985		
Simulador de estéreo		
	83133-1	785
	83133-2	1.135
	83133-3	950
Preamplificador dinámico	84089	790
Tacómetro digital	84079-1	945
	84079-2	1.290
Amplificador a válvulas	84095	1.755

software		
Ordenador de juegos TV		
Cassette con 15 programas de juegos	ESS007	1.320
Disco con programas:		
mira TV, batalla espacial, PVI...	ESS006	600
Cassette con 15 programas de juegos: Invaders, Seawar, Awará, Fishing...	ESS009	1.615
Cassette con 15 programas de juegos: Aliens, Flipper, Helicopter, Teaser...	ESS010	1.615

formant		
FORMANT sintetizador musical		
Circuitos impresos		
Interface	9721-1	920
Receptor de interface	9721-2	430
Fuente de alimentación	9721-3	1.385
Teclado (una octava)	9721-4	350
VCO	9723-1	2.780
VCF 12 dB	9724-1	1.220
VCF 24 dB	9953-1	1.205
RMF	9951-1	1.310
ADSR	9725-1	1.225
DUAL/VCA	9726-1	1.270
LFO	9727-1	1.335
NOISE	9728-1	1.170
COM	9729-1	1.180
Carátulas:		
Interface	9721-F	
VCO	9723-F	
VCF 12 dB	9724-F	
VCF 24 dB	9953-F	
RMF	9951-F	
ADSR	9725-F	
DUAL VCA	9726-F	
LFO	9727-F	
NOISE	9728-F	
COM	9729-F	

Todas las carátulas a 510 ptas./unidad.

ESTE MES...

Elektor, núm. 59, abril 1985

	Referencia	P.V.P.
Adaptador SCART	84072	995
Harpagón. Versión 1	84073	715
Harpagón. Versión 2	84083	665
Falsa alarma	84088	750
TV en monitor	84101	680
Mini-impresora	84106	1.890
Generador de funciones		
Placa principal	84111	2.280
Placa frontal	84111-F	1.270
Controlador de mini-car.	84130	990

*Dirección
Administración
Redacción
Contabilidad
Suscripciones
Pedidos y distribución
Consultas técnicas (lunes de 12 a 15 horas)*

**Tfnos. 2505820/2505579
(centralita)**

Publicidad

Tfno. 4576923

CONSULTAS TECNICAS



Cualquier lector puede consultar a la redacción de ELEKTOR cuestiones relacionadas con los circuitos publicados en la revista.

Para realizar sus consultas técnicas puede utilizar dos procedimientos:

Por carta dirigida a la redacción de

la revista figurando en la misma las siglas CT.

Las cartas deben incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.

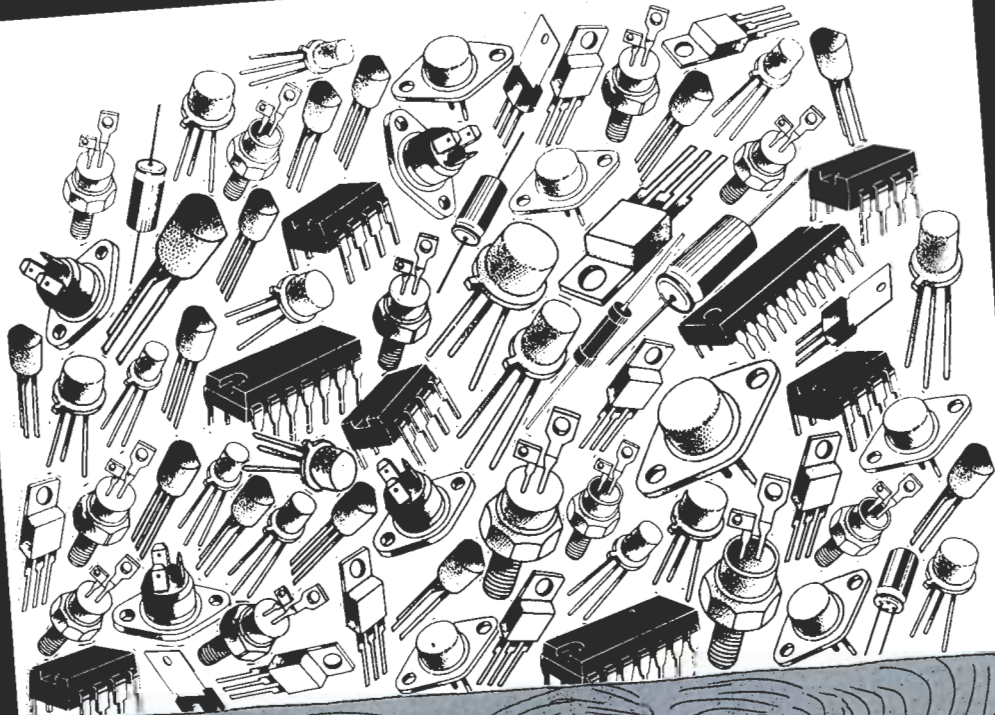
Mediante llamada telefónica que

puede realizar todos los lunes laborales de las 12 a las 15 horas.

IMPORTANTE: No se atenderán aquellas consultas que impliquen una modificación sustancial en los circuitos publicados o un nuevo diseño.

CONSULTAS TECNICAS

En activos todos...



ELECTRONICA FITE



menos promesas.

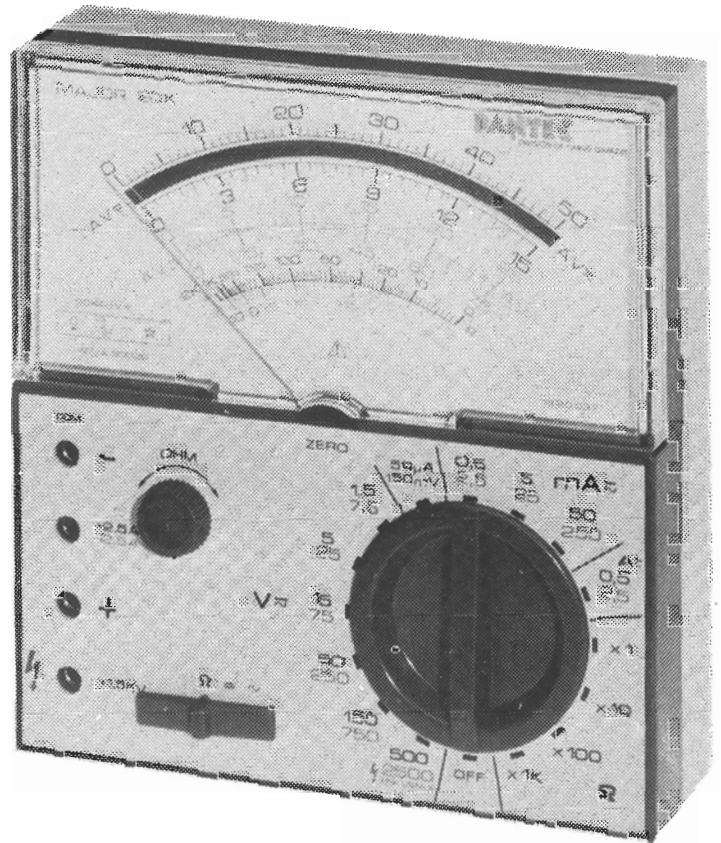
ELECTRONICA FITE

HERMOSILLA, 75 - Tels. 431 49 05 - Telex: 46730 - MADRID-1

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

**ANALIZADOR UNIVERSAL PARA USOS GENERALES
45 ALCANCES, 20 k Ω /VCC - 4 k Ω /VCA**

**MAJOR
20 K**



ALTA CALIDAD A BAJO PRECIO

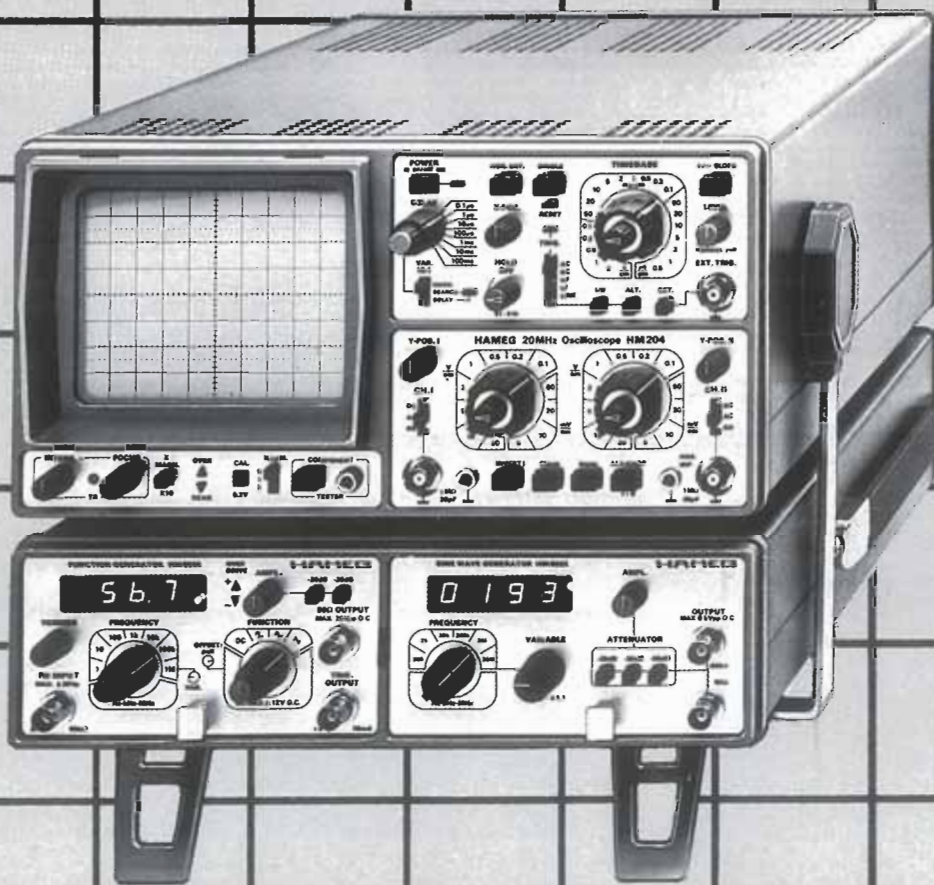
VOLTIOS		AMPERIOS =		AMPERIOS ~		Ω	Salida dB	Salida Vbf	Capacidad balística
=	~	A	Caída de tensión	A	Caída de tensión	=			
0,15 V		50 μ A	150 mV			2 k Ω	- 10 ÷ + 19	7,5 V	100 μ F
1,5 V	7,5 V	0,5 mA	552 mV	2,5 mA	2,76 V	20 k Ω	0 ÷ + 29	25 V	1 mF
5 V	25 V	5 mA	595 mV	25 mA	2,97 V	200 k Ω	+ 10 ÷ + 39	75 V	10 mF
15 V	75 V	50 mA	599 mV	250 mA	2,99 V	2 M Ω	+ 20 ÷ + 49	250 V	100 mF
50 V	250 V	0,5 A	600 mV	2,5 A	3 V		+ 30 ÷ + 59	750 V	
150 V	750 V	2,5 A	600 mV	12,5 A	3 V		+ 40 ÷ + 69	* 2.500 V	
500 V	* 2.500 V								
1,5 kV									

* MAX. 1.500 V

LÓPEZ DE HOYOS, 141, 1.º - MADRID - 2 - Teléfs. 413 0011 - Telex 23684
ALEMANIA - AUSTRIA - BELGICA - U.S.A. - FRANCIA - HOLANDA - ITALIA - SUIZA

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

QUIEN COMPARA ESCOGE HAMEG



HAMEG IBERICA S.A.

VILLARROEL, 172-174, Ent.º 4 y 5, BARCELONA-36, Tel. 230 15 97

elektor regala un MAGNIFICO POLIMETRO entre sus suscriptores TODOS LOS MESES

Todos los días 15 sorteamos un polímetro digital* entre nuestros suscriptores. El nombre del ganador se publicará en la revista del siguiente mes.

Mida sus posibilidades

¡Son muchas! Suscríbase hoy mismo y participe en todos los sorteos.

* 32 rangos de medida; conductancia, diodos y zumbador de continuidad. Escalas de 2 y 10 Amp. en CC/CA. Resolución 100µV, 0,1µA, 0,1Ω y 0,1 ns. Alimentación 9V y red.

Copie o recorte este cupón y envíelo dentro de un sobre a Ediciones INGELEK, S. A. Apto. de Correos 61.294. 28080 MADRID o utilice la tarjeta de suscripción que aparece en la revista.



Deseo suscribirme a **elektor** por el periodo de un año a partir del número, al precio de 3.000 ptas. (correo ordinario) o 3.300 ptas. (correo certificado).

NOMBRE _____ EDAD _____
 APELLIDOS _____
 DOMICILIO _____
 CIUDAD _____ PROVINCIA _____
 C. POSTAL _____ TELEFONO _____ PROFESION _____

Marco con una X en el casillero correspondiente la forma de pago que más me conviene.

- Talón bancario adjunto a nombre de INGELEK S. A.
 Giro postal n.º _____
 Contra reembolso del importe más gastos de envío.
 Nombre del titular de la tarjeta _____
- Tarjeta de crédito VISA n.º _____
 Tarjeta de crédito MASTER CARD n.º _____
 Fecha de caducidad de la tarjeta _____

Firma, _____

933 KITS DE MONTAJE ELECTRONICO

Solicite Información

SALES-KIT

Equipos Disponibles **200**
Selección aconsejable

SK-1	Tacómetro óptico	5.600 ptas.
SK-8	Carrillón de tres tonos	1.860 ptas.
SK-21	Relé óptico con enclavamiento	1.170 ptas.
SK-37	Intercomunicador	2.620 ptas.
SK-38	inyector de señal	680 ptas.
SK-43	Pajaro electrónico	2.120 ptas.
SK-44	Grillo electrónico	920 ptas.
SK-50	Amplificador telefónico	2.320 ptas.
SK-56	Regulador de luz hasta 1.000 W.	1.880 ptas.
SK-84	Booster 5 W.	2.410 ptas.
SK-89	Alarma para automóviles	1.600 ptas.
SK-90	Telecontrol 1 canal	5.600 ptas.
SK-105	Luz psicodélica de 1 canal	1.630 ptas.
SK-112	Fuente para laboratorio	10.310 ptas.
SK-120	Etapas de potencia 25 W.	2.110 ptas.
SK-125	Receptor para telecomando	3.420 ptas.

CARKIT

Equipos Disponibles **167**
Selección aconsejable

1R	Organo de luces psicodélicas de 3 canales	4399 ptas.
8	Fuente de alimentación estabilizada	3739 ptas.
9	Amplificador de 1 W con circuito integrado	1.132 ptas.
10	Variador de luz y velocidad con triac	1.917 ptas.
15R	Microfono sin hilos	1.995 ptas.
16R	Temporizador retardador de usos generales	2.206 ptas.
23R	Amplificador de 15 W efectivos	2.707 ptas.
30RN	Interruptor variador por contacto	1.734 ptas.
31RN	Previo para sensor [Carkit 30]	532 ptas.
41R	Timbre musical	3.797 ptas.
44	Fuente estabilizada para 12 v. y 1,5 Amp	3.513 ptas.
55	Bascula electronica	586 ptas.
57R	Fuente estabilizada variable U a 45 V 2 Amp con limitador de intensidad	6.967 ptas.
66R	Interfono completo de una linea	6.241 ptas.
74RN	Reloj despertador digital	7.995 ptas.

VALKIT

Equipos Disponibles **120**
Selección aconsejable

VALKIT-1	Variador de luz y velocidad a triac 1.700 W Ref	805 ptas.
VALKIT-3	Organo de luces de tres canales	3.646 ptas.
VALKIT-15	Preamplificador HI FI con ecualizador y correccion de tonos	1.425 ptas.
VALKIT-30	Fuente aliment. regulable de 7 a 35 V. 2 Amp	5.295 ptas.
VALKIT-34	Receptor para VHF [en preparacion]	1.334 ptas.
VALKIT-39	Regulador tension para motor cassette	713 ptas.
VALKIT-47	Antirrobo para puertas y ventanas de tiempo regulable	1.495 ptas.
VALKIT-71	Previo para pick-up magnetico [mezclador]	661 ptas.
VALKIT-74	Variador de luz empotrable a sensor con memoria	2.200 ptas.
VALKIT-90	Luz ritmica psicodélica un canal	1.136 ptas.
VALKIT-91	Preamplificador (distorsionador para guitarra	1.113 ptas.
VALKIT-111	Encendido electrónico para motores explosion [circuito especial] Se suministra en caja	5.885 ptas.
VALKIT-115	Microfono sin hilos para la banda de FM. Caja incluida	1.735 ptas.
VALKIT-116	Variador de luz empotrable con regulador por potenciómetro	1.005 ptas.

elektor kits

Equipos Disponibles **167**
Selección aconsejable

1	EK-79077	Generador de sonidos	1.354 ptas.
2	EK-1473	Tren de vapor	1.485 ptas.
9	EK-9927	Modulacion de frecuencia digital	8.075 ptas.
17	EK-80089	Junior computer	27.950 ptas.
25	EK-81013	Económico de gasolina	2.319 ptas.
39	EK-80077	Comprobador de transistores	5.846 ptas.
45	EK-81111	Detectador de movimientos	4.184 ptas.
69	EK-9823	Ionizador	3.475 ptas.
73	EK-82070	Cargador universal Ni Cad	3.157 ptas.
81	EK-81575	Volatmetro digital universal	6.422 ptas.
92	EK-82026	Frecuencimetro LCD	15.621 ptas.
98	EK-82138	Cebador electrónico para fluorescencias	1.187 ptas.
129	EK-82558	Juegos TV en EPROM	5.581 ptas.
134	EK-83037	Luxómetro A LCD	9.138 ptas.
139	EK-83041	Reloj programable	24.767 ptas.
156	EK-83044	Discodificador de RTTY	5.327 ptas.
161	EK-83110	Regulador para tren electrónico	5.640 ptas.
166	EK-83102	Omnibus	11.979 ptas.

nueva ELECTRONICA

Equipos Disponibles **106**
Selección aconsejable

LX 010	Emisora de 1 W.	2.800 ptas.
LX 011	Fuente alimentacion emisora	1.200 ptas.
LX 020	Lineal 12 W. para LX 010	6.825 ptas.
LX 021	Fuente lineal 12 W.	8.770 ptas.
LX 113	Ruleta electronica	6.200 ptas.
LX 218	Ionizador	2.000 ptas.
LX 267	Codificados Stereo	12.700 ptas.
LX 294	Preamplificador UHF	2.670 ptas.
LX 359	Microfono FM	1.900 ptas.
LX 377	Preamplificador 144-146 Mhz	2.900 ptas.
LX 465	Intefono moto	3.300 ptas.
LX 483	Ecualizador gráfico	5.600 ptas.
LX 492	Sintonizador 800 canales	13.700 ptas.
LX 538	Mezclador stereo	3.500 ptas.
LX 559	Detector acupuntura	2.150 ptas.

PANTEC Equipos Disponibles **12** Selección aconsejable

3	Alimentador estabilizado 2 + 30 V 20 mA + 22 A	3.631 ptas.
9	Termometro digital -9,9° C + 99,9° C	6.912 ptas.
10	Regulador de velocidad "Switch mode" para motorcitos electronicos	2.593 ptas.
11	Transmisor FM 3 W con antena	3.177 ptas.
13	Transmisor de un canal para radiomando	2.583 ptas.
14	Receptor de un canal para radiomando	4.119 ptas.

TRONKIT

Equipos Disponibles **57**
Selección aconsejable

1	Organo de luces psicodélicas	11.603 ptas.
15	Temporizador retardador de usos generales	2.206 ptas.
22	Variador de luz y velocidad a triac de 10 A	2.681 ptas.
27	Timbre supletorio para el telefono	4.173 ptas.
40	Emisora experimental FM microfono sin hilos	1.995 ptas.
47	Luz ritmica psicodélica	4.453 ptas.
57	Sintonizador AM	2.677 ptas.

KORPALKIT

Equipos Disponibles **104**
Selección aconsejable

TK-001	Regulador electrónico - 1.000 W.	1.585 ptas.
TK-005	Microfono para guitarra clásica	2.035 ptas.
TK-015	Sicodélico 4 canales. Filtros activos - micro - monitor - baffle	6.110 ptas.
TK-020-C	Cuentarevoluciones por columna luminosa. Con caja	2.315 ptas.
TK-022	VU-Meter por columna luminosa	2.331 ptas.
TK-025	WARNING - Intermitente de emergencia	1.420 ptas.
TK-030	VU-METER por columna luminosa - Alta sensibilidad	2.530 ptas.
TK-036	1 X 2. Aparato electrónico para hacer quinielas	1.530 ptas.
TK-047	Interruptor crepuscular A-TRIAC	2.190 ptas.
TK-058	Contador digital de dos dígitos	3.980 ptas.
TK-080 A y B	Preamplificador Ecualizador R1AA Selector 4 canales estéreo	2.356 ptas.



TARJETA PEDIDO DE KITS E

Deseo recibir los KITS siguientes:

Cant.	Referencia	Precio

El importe lo hago efectivo mediante

- talon bancario a nombre de E SANDOVAL
- reembolso
- giro postal anticipado

NOTA - Debe anadirse 150 pesetas por gastos de envin en los KITS.

D.
Calle.
Ciudad
D.P. Provincia

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3, 4 y 6 - Teléfs. 445 18 33/70
Telex: 47784 SAVL - 28010 MADRID

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

Motorola, segunda fuente del UA78540 y del Hitachi 6301

Motorola e Hitachi han firmado un acuerdo de fuente alternativa para el microordenador de 8 bits de Hitachi 6301. Motorola comercializará sus MCUs utilizando los números de pieza Motorola M68HCO1 y M68HCO3 en lugar de 6301V y 6303R.

Los MC68HCO1/03 son compatibles en código de objeto ascendente con otras MCUs de la familia M6801. El MC68HCO1 incorpora ROM de 4 Kb, RAM de 128 bytes, interfase de comunicaciones en serie, 29 líneas de E/S en paralelo y un temporizador de cuenta continua de 16 bits. El MC68HCO3 es una versión sin ROM del MC68HCO1. Fabricado en tecnología de proceso HCMOS, los MC68HCO1/03 tienen una potencia disipada muy pequeña. Adicionalmente, las piezas soportarán 64 Kb de memoria externa en el modo ampliado.

Motorola anuncia igualmente la presentación del circuito regulador Universal de Conmutación, μ A78S40. El dispositivo es un sistema regulador de conmutación monolítico que proporciona todas las funciones necesarias para un sistema regulador de conmutación.

Hasta la fecha, este circuito sólo ha estado disponible de Fairchild. Motorola ofrece ahora este dispositivo en el mismo encapsulado y opciones

de temperatura que suministrador anterior.

Característica clave del μ A78S40 es su salida ajustable, desde 1,25 V hasta 40 V, con una línea de 80 dB y regulación de carga.

Otras características diferenciales del μ A78S40 son su alta corriente en chip, transistor conmutador de alta tensión que es capaz de excitar 1,5 amperios de pico y 40 voltios, junto con un diodo de potencia que puede manejar fácilmente 1,0 amperio de corriente directa.

Ratisbona: colocada la primera piedra para «Megabits»

Siemens quiere incrementar su competitividad internacional fabricando, a partir de 1987, la memoria dinámica de 1 Megabit. Esta memoria RAM reúne 2.000.000 de funciones de componentes en un chip de 50 mm² de tamaño. El centro de producción radicará en la fábrica de componentes de Ratisbona, que en estos días ha podido celebrar su 25 aniversario. En octubre del año pasado fue colocada la primera piedra para el nuevo «centro de producción de Megabits», que abarcará una superficie total de explotación de 12.000 metros cuadrados.

El alto grado de integración del chip de 1 Mbit con separación de sólo 1 μ m entre estructuras, obliga a que en el puesto de trabajo se mantenga la máxima pureza de ambiente. En las zonas de fabricación se hacen circular y se filtran 4 millo-

nes de metros cúbicos de aire por hora, y en cada metro cúbico puede haber, a lo sumo, 40 partículas de 0,5 μ m como máximo. Como comparación: en una chaqueta «limpia» hay adheridas hasta mil millones de partículas de polvo.

Este centro de producción de megabits, único en Europa hasta la fecha, tendrá un sólido cimiento constituido por una placa de hormigón de 80 cm de espesor que, en combinación con un gran número de otras medidas de amortiguación, impedirá que las vibraciones del suelo perturben la producción de chips. De lo contrario, un vehículo que pasase podría afectar negativamente la fabricación. La fábrica se ha construido sobre rocas a orillas del Danubio.

Inteligencia artificial Textronix

Textronix hace su entrada en el mercado de la inteligencia artificial con un nuevo sistema, el «4004», de bajo costo.

Disponible desde febrero 1985, el 4404 proporciona al usuario de I.A. un completo entorno de programación exploratorio que incluye un potente microprocesador, disco rígido, una sofisticada interfase de usuario utilizando un ratón y proceso gráfico BIT/BLT, así como capacidad de conexión a red local. El sistema dispone de modo estándar del lenguaje de programación SMALLTALK-80* (una versión de Smalltalk), y opcionalmente de los lenguajes LISP y PROLOG.

El sistema 4404 estándar es un sistema de sobremesa que incorpora el entorno de programación Smalltalk-80 sobre un procesador Motorola 68010 funcionando a 10 MHz sin estados de espera, con procesador de coma flotante separado. La memoria física disponibles es de 1 Mb, ampliable a 2 Mb; un sistema de paginación bajo demanda permite disponer de una memoria virtual cuyo espacio direccionable es de 8 Mb, lo que posibilita el desarrollo de programas complejos sin necesidad de recurrir a segmentación o utilizar recubrimientos. La memoria en disco consiste en un disco rígido de 40 Mb y un diskette de 5 1/4", pudiendo conectar adicionalmente otro disco rígido de 40 Mb y un transporte de cartucho de cinta.

La pantalla gráfica del 4404, monocroma, con un tamaño de 13" y barrido no entrelazado a 60 Hz, utiliza la tecnología BIT/BLT para producir una panorámica continua del espacio direccionable de 1025 x 1024 puntos sobre el espacio visible de 640 x 480; el usuario interacciona con la pantalla mediante un ratón («mouse»). Tres interfaces —paralelo, tipo Centronics, serie RS232 y paralelo SCSI— permiten la conexión a dispositivos de copia, ordenadores y periféricos, respectivamente. Se dispone también de un emulador de terminal compatible ANSI X3.64; y de la capacidad de conexión a una red local a través de interface Ethernet.

elektor teletipo elektor teletipo elektor

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

Se celebró ELA ELEKTRO

Un año más, se celebró la Feria Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica, Alumbrado e Informática Industrial. Cuatrocientos treinta y un expositores ocuparon los 25.000 metros cuadrados de exposición, con los últimos avances en el campo de la electricidad y electrónica industriales. ELA-ELEKTRO ha recibido el espaldarazo internacional definitivo, al ser homologada por la Unión de Ferias Internacionales (UFI).

Entre las actividades que se desarrollaron en el marco de la feria destacó el Congreso de Automatización Integral, con sesiones destinadas a estudiar sectores tan prometedores como la robótica industrial, manutención automatizada, sistemas programables de control y diseño y fabricación asistida.

Paralelamente a la «ELA», se celebró EXMA 85, la Feria Internacional de Manutención, y en cuyo marco tuvo lugar una Jornada del II Congreso de Tráfico Marítimo y Manipulación Portuaria, organizada por el Puerto Autónomo de Bilbao.

Aparte del aspecto técnico, inherente a la Feria de Bilbao, hay que destacar el gran esfuerzo realizado en la promoción de la industria nacional, más allá de nuestras fronteras: representantes de empresas compradoras de 21 países visitaron ELA-ELEKTRO. Ello confiere a la feria un carácter eminentemente industrial, en

el que los negocios de compra-venta, la visita de profesionales y el análisis del nivel tecnológico de los productos adquieren una especial relevancia.

Comparador de ultrabaja potencia con alimentación única

NATIONAL SEMICONDUCTOR ha anunciado la introducción del LP-339, un circuito dotado de cuatro comparadores de tensión independientes, con un consumo típico de sólo 60 microamperios.

Su alimentación es a tensión única, admitiendo un amplio margen de oscilación en la misma. Su muy bajo consumo lo hace ideal para el trabajo con baterías.

Dentro de sus aplicaciones típicas, se incluyen los comparadores de límite, conversión A/D y D/A, generación de impulsos y ondas simples, retardos y temporizaciones, osciladores controlados por tensión, etc.

Este circuito ha sido especialmente diseñado para que sea acopable directamente a la serie 4XXX de CMOS. Permite la detección de muy bajas tensiones, cerca del potencial de masa.

El conexionado exterior es similar al del conocido LM-339, entregando en la salida corrientes de hasta 30 mA.

Convocatoria de becas

El Centro de Estudios de la Energía Solar (CENSOLAR) (Núm. de Registro del M. E. C. 41010046) convoca, como en años anteriores, veinte becas para cursar durante el año 1985, y en régimen de enseñanza a distancia, los estudios conducentes a la obtención del Diploma de Proyectista-Instalador de Energía Solar (autorizado por el Ministerio de Educación y Ciencia, Orden ministerial 26-III-82).

Requisitos:

Haber cumplido los dieciséis años (sin limitación de edad) y poseer, como mínimo, estudios a nivel de Bachiller Superior, Formación Profesional o equivalentes.

Los aspirantes, para obtener los impresos de solicitud, deben dirigirse a CENSOLAR (Avda. República Argentina, 1, 41011-SEVILLA), indicando sus circunstancias personales, situación económica y motivo por el que se interesan por el tema de la Energía Solar, antes del 30 de abril del presente año.

Jornadas técnicas francesas sobre instrumentación y medida

El 25 y 26 del pasado mes de febrero, en Madrid, y el 28 de febrero y 1 de marzo, en Barcelona, tuvieron lugar las 48 horas

de jornadas profesionales sobre instrumentación y medida organizadas por la Embajada de Francia en España.

Participaron en ellas 16 de las empresas francesas más importantes del sector: ADRET ELECTRONIQUE, AMTEC, AOIP, BETA, CHAUVIN ARNOUX, CILAS ALCATEL, DELTALAB, DESGRANGES & HUOT, ENERTEC SCHLUMBERGER, FAURE HERMAN, GIGA INSTRUMENTATION, HERRMANN MORITZ, LABORATOIRE D'ELECTRO-ACOUSTIQUE, MECILEC, SIDETEL y THOMSON CSF, acompañadas algunas de éstas por sus representantes españoles: AUXITROL IBERICO, EDIBON, EUROKELSA, MATHIAS, RAMM IBERICA, TELCO y THOMSON CSF DE ESPAÑA, para presentar, con este motivo, su material más moderno.

Coincidiendo con las jornadas se celebraron ocho conferencias técnicas sobre los temas siguientes:

- El sintetizador de frecuencia y los generadores RF.
- Medidas en telecomunicaciones numéricas; medidas en las líneas de comunicación formadas por fibras ópticas.
- Medida de la calidad en transmisiones de datos.
- El oxígeno en la industria.
- Verificación de las instalaciones eléctricas de baja tensión: medidas de tierra y medidas de aislamiento.
- Cómputo de líquidos y gases.
- Cómputo y caudales de gas y gestión de fluidos.

elektor teletipo elektor teletipo elektor

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

WESCON y ELECTRO/85. 23-25 de abril

Wescon y Electro son los dos mayores congresos y exposiciones sobre electrónica de tecnología avanzada para OEM en los Estados Unidos. Ambas exposiciones cuentan con la asistencia de ingenieros de diseño, fabricación y prueba, así como de compradores y otros profesionales de la industria, quienes reciben información técnica y comercial de fabricantes y distribuciones de electrónica y otros productos. Los asistentes a Electro podrán concurrir asimismo a Mini/Micro Northeast, exposición paralela que, al igual que la de electrónica, se centra en el campo del diseño, y proporciona un medio educativo para el intercambio de información entre los productores y los OEM que utilizan ordenadores, equipos periféricos, comunicaciones de datos y software. Wescon, Electro y Mini/Micro Northeast incluyen Programas Profesionales centrados en innovaciones en las industrias de ordenadores y electrónica. Las sesiones incluyen temas actuales, tales como Dispositivos Montados sobre la Superficie, Memorias que pueden Borrarse Eléctricamente y Aplicaciones de Tecnología de Entrada/Salida de Voz. Otros temas abarcan desde Aplicaciones de Microordenadores en Robots y Útiles Interactivos para Software, hasta Protección y Explotación

de Nuevos Desarrollos de Software.

Desarrollo conjunto Siemens/Philips para cuatro Megabits

Siemens y Philips/Valvo trabajan conjuntamente desde hace tiempo en campos especiales. En particular, existe un contrato en el sector de los semiconductores, así como un acuerdo sobre actividades conjuntas en la investigación científica. Ahora han acordado ambas empresas un programa de desarrollo conjunto sobre tecnología submicrométrica. A este respecto, se trata de establecer las condiciones necesarias para la fabricación de memorias dinámicas y estáticas del máximo grado de integración, así como de circuitos lógicos. Las memorias RAM estática de 1 Mbit y RAM dinámica de 4 Mbits son las bases de esta tecnología. Ambas empresas quieren utilizar en común su «know how» e incrementar su efectividad de desarrollo. Se han planeado ya ampliar las correspondientes instalaciones de fabricación. El objetivo de la cooperación entre Philips/Valvo y Siemens es el de lanzar al mercado —al mismo tiempo con la competencia— estos productos clave de la microelectrónica del futuro, y de esta forma fortalecer eficazmente la posición de la

industria europea en lo concerniente a las tecnologías vanguardistas.

Centros de CAD/CAM en Baleares

El pasado mes de marzo se firmó el convenio para la instalación de un centro de la Red Integrada de Servicios Electrónicos (REDINSER) en Baleares. El nuevo centro, será el tercero de la serie, tras los dos recientemente inaugurados en Barcelona y Pamplona. Durante 1985 se instalarán en España ocho centros de estas características. El de Baleares contendrá equipos de diseño asistido por ordenador que cederá en uso la Dirección General de Electrónica e Informática, y estará al servicio de los industriales de la región para desarrollo y promoción de la tecnología del diseño y fabricación automático.

Su objetivo: dar servicio a un área tan ágil y agresiva de nuestro mercado, como es la bisutería. Este campo entraña el desarrollo y el diseño de multitud de piezas de las más diversas formas y materiales. Asociado a estos diseños, todo un planteamiento de fabricación en cuanto a moldes que requieran una gran rapidez y versatilidad en su puesta en fabricación, dada la agilidad propia de los elementos de bisutería asociados a la dinámica de la moda. Se espera que en breve,

comiencen también a beneficiarse de este nuevo centro otros sectores de pequeña y mediana industria ubicados en la zona, como el de fabricación de calzado, de gran tradición en la isla.

Televisión con bus I²C

Siemens ha presentado el televisor del futuro: diez circuitos integrados y un filtro de ondas de superficie son toda la electrónica que necesita para ofrecer desde sonido estereofónico hasta telemando. Para este «paquete» de circuitos se desarrollaron los siguientes componentes nuevos: un módulo PLL para frecuencias hasta 1 GHz (SDA 3202), un regulador digital de tonalidad estereofónica (TDA 6200) y la microcomputadora central SDA 2011. Otra de las novedades es el bus I²C «Inter IC», que enlaza los cuatro circuitos de la sección receptora, empleando solamente dos líneas.

Entre las atracciones del sistema «TV 85» figuran las cómodas posibilidades de ampliación, buenas facilidades de prueba (tanto de componentes individuales como de todo el sistema), la gran inmunidad al ruido, el pequeño número de líneas de enlace, la posibilidad de formar clases de equipos en estructura modular, la compatibilidad con los sistemas existentes y el aprovechamiento de un estándar internacional.

elektor teletipo elektor teletipo elektor

Síntesis de voz (II)

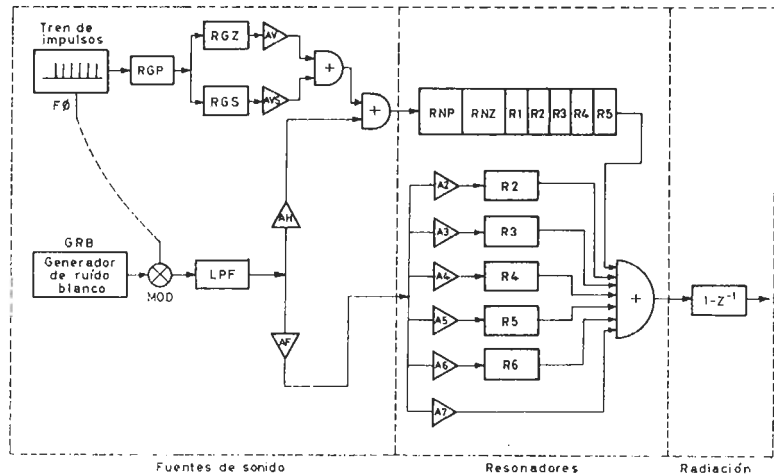
El componente sintetizador

El Sintetizador, en sí mismo, es un modelo del Tracto Vocal humano y de las cuerdas vocales. Dicho modelo puede ser implementado a través de un programa software en el ordenador, o puede existir como módulo hardware externo e independiente, susceptible de ser diseñado con componentes normales de microprocesadores estándar.

Su funcionamiento, visto a grandes rasgos, se basa en aceptar como entrada, una serie de parámetros de voz, para producir, a partir de ellos, una secuencia de números binarios que representan muestras digitales de la onda de voz sintetizada. Por último, estas muestras digitales son convertidas convenientemente en formas analógicas para su posterior transmisión al oyente.

El componente sintetizador puede adoptar diferentes técnicas de funcionamiento. Las más difundidas y desarrolladas son: la técnica LPC (Linear Prediction Coefficients), y la técnica de síntesis por Formantes.

La técnica LPC es la más generalizada. Sus creadores fueron Itakura y Saito. Consiste en la grabación previa de sonidos y palabras, para su posterior digitalización, a partir de las muestras tomadas a velocidad constante. Los datos obtenidos se comprimen para extraer la amplitud de la señal y demás información necesaria para una correcta reconstrucción de la pronunciación, te-



El sintetizador de Klatt utiliza resonadores serie y paralelo, antirresonadores, dos fuentes de entrada y varios controladores de amplitud.

niendo como base un modelo matemático aproximado del Tracto-Vocal humano.

Aplicaciones de esta técnica son los contestadores inteligentes, los contestadores de mensajes pregrabados, el correo electrónico de voz, etc.

Esta técnica se adapta perfectamente a las señales de voz, permitiendo una codificación eficiente para la posterior aplicación a la reproducción de mensajes. La segunda técnica utiliza como base para la síntesis de voz, los «Formantes» o frecuencias en las cuales la transmisión de sonidos es más fuerte. Estas frecuencias corresponden a las resonan-

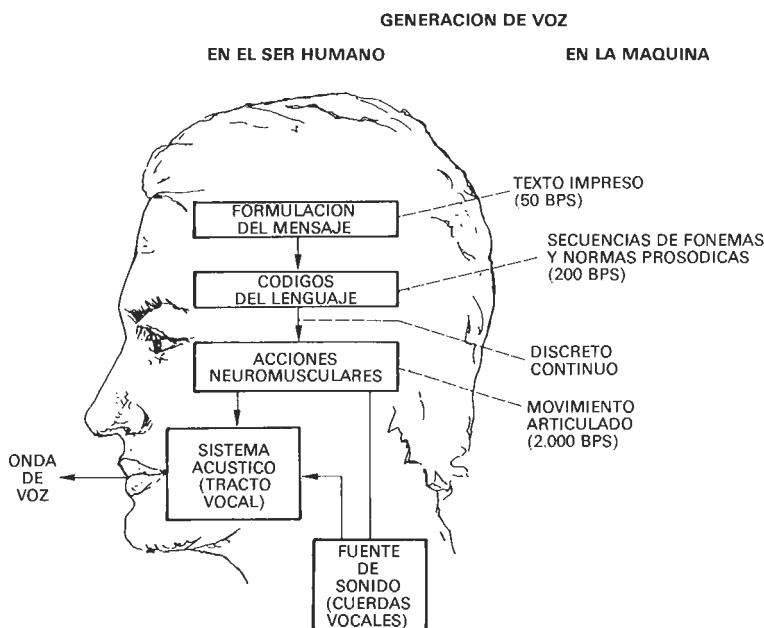
cias naturales de la voz, y vienen definidas por la frecuencia de resonancia y el ancho de banda.

La técnica de síntesis de formantes modula estas resonancias naturales del Tracto-Vocal humano, con el fin de obtener una voz inteligible. Se necesitan como mínimo tres formantes para cada sonido vocal.

Transformación de símbolos discretos en parámetros continuos

Existen dos conceptos aproximados para transformar una secuencia discreta de fonemas en una serie de parámetros continuos. El primero de ellos, y también el más difundido, utiliza un vocabulario de parámetros derivados de medidas directas en frases, palabras o sílabas de un hablante humano. Los parámetros así obtenidos son almacenados en un fichero para su posterior utilización. En este caso, el computador también se encarga del acompañamiento prosódico (pronunciación y acentuación) adecuado en cada caso.

En contraste, el segundo concepto no utiliza muestras de voz humana. Calcula los parámetros de voz por reglas matemáticas, formuladas a partir del estudio físico del aparato articulatorio del hombre. Es decir, se trata de una aproximación puramente computacional, lo cual implica una mayor dificultad y requiere ordenadores con una gran capacidad de procesamiento. Al igual que en el caso anterior, el computador se encarga del cálculo de los parámetros prosódicos. En resumen, la técnica de almacenamiento de formas de onda de voz provee a la máquina de una voz de alta calidad y responde bien allí donde los requerimientos de versatilidad de mensaje y



Niveles digitales aproximados correspondientes al proceso de generación de voz en el ser humano.

selektor

contenidos contextuales son mínimos. Los mensajes de anuncios y prohibiciones pueden ser elaborados con mayor facilidad por este método. Para aquellas aplicaciones que requieran gran versatilidad, variedad de mensajes y espontaneidad, la máquina de voz ha de estar realizada en torno a las técnicas de síntesis paramétrica.

El mercado del sintetizador

Los principales fabricantes de semiconductores cuentan en sus catálogos con chips sintetizadores de voz. Los más difundidos en nuestro país son: el «Orator» y el «SPO-256-AL2» de General Instrument, el «Digitalker» basado en el MM 54104 de National Semiconductor y pionero «Speak & Spell» de Texas Instruments.

Todos estos sistemas han sido diseñados con la técnica LPC, anteriormente descrita. El número de coeficientes precisos es, respectivamente, de 12 para el SPO-256 y 10 para el Texas. Basado en el SPO-256, la firma CURRAH ha desarrollado sendos periféricos habladores específicos para los populares ordenadores personales COMMODORE-64 y SPECTRUM. El SPO-256 posee en su interior un procesador, un bloque de filtros digitales parametrizados y una memoria ROM que le permite sintetizar un total de 64 alófonos (sonidos vocálicos individuales, que reunidos forman voces inteligibles). Así, para sintetizar la palabra «HOLA», bastará con enviar los códigos hexadecimales correspondientes. Sabiendo que 17H es (AO), 2DH es (LL) y 18H es (AA), la cadena: 17,2D,18 provocará la síntesis por parte del SPO de la voz «OLA». A su vez la cadena 2D, 17, 2D, 18 <=> LL, AO, LL, AA, generará la voz «LOLA». Como se ve, su utilización es bastante simple,



El Speak & Read, pariente cercano del legendario sintetizador de voz «Speak & Spell» de Texas Instrument.

si bien para una síntesis de mayor calidad, el sintetizador puede ir arropado de circuitos digitales que controlen el volumen y el tono, dotándole de funciones prosódicas de pronunciación y acento. Con las exigencias mínimas, el SPO-256 puede funcionar con una configuración básica constituida por una decena de componentes discretos: resistencias, condensadores y un pequeño chip amplificador de sonido.

Por su parte el «Digitalker» es un kit suministrado por National Semiconductor que consta de un procesador, una memoria ROM que aloja la palabra comprimida, un filtro digital y un amplificador externo.

El «Speak & Spell» fue diseñado como un juguete didáctico compuesto por un teclado, un display alfanumérico, el sintetizador de voz y un microprocesador. Un programa grabado en memoria ROM contiene el vocabulario más o menos extenso de palabras escritas y su correspondiente pronunciación en inglés, así como una serie de juegos destinados a la identificación de palabras y su respectiva sintaxis inglesa. Por su parte, los sintetizadores de voz de la firma CURRAH incorporan una lógica adicional de interface y una memoria EPROM en la que se encuentran almacenados los códigos y la pronunciación equivalente de números, letras y comandos BASIC, junto a una serie de utilidades que per-



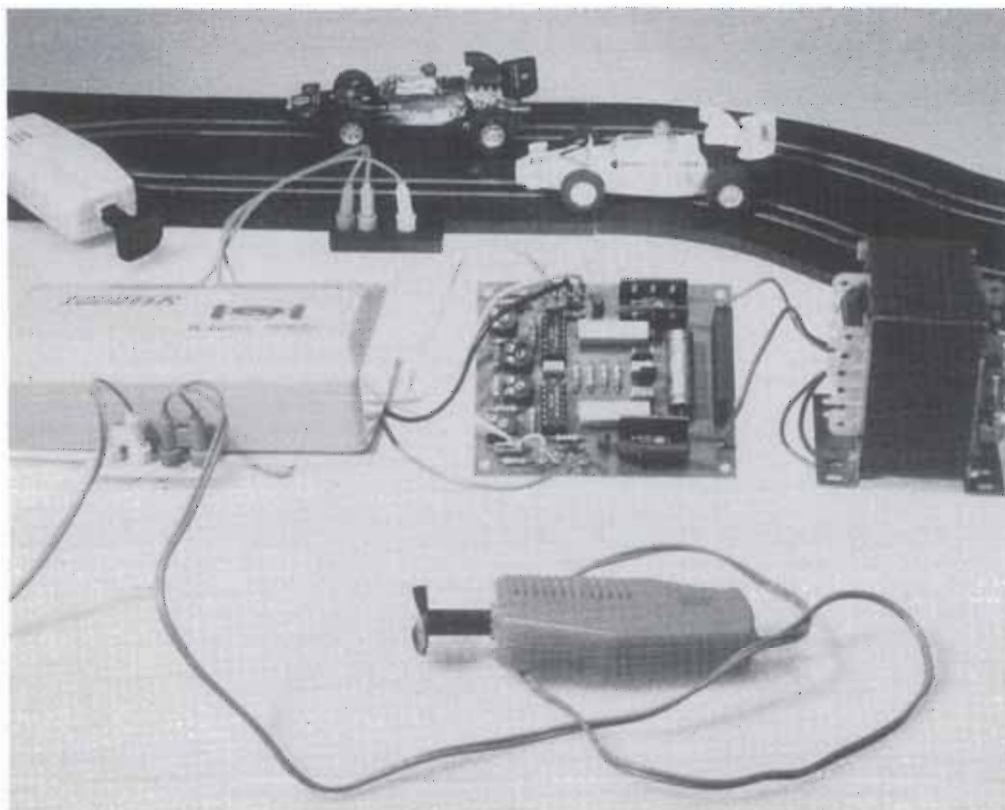
El corazón del CURRAH sigue siendo el conocido chip sintetizador SPO-256.

miten la confección de nuevas voces por parte del usuario.

La síntesis de voz es una técnica joven y en permanente evolución, con un amplio abanico de aplicaciones en campos tan diversos como la educación, industria, robótica o mecanización de oficinas. Gracias a ella se están consiguiendo grandes avances en la enseñanza del lenguaje a deficientes auditivos y en la ayuda a invidentes.

Fabricante	Modelo	Transferencia kbits/s	Tecnología	Observaciones
A.M.I.	S3610 S3620	1,2-2,0 1,2-2,0	CMOS CMOS	LPC-10 LPC-10
Fujitsu	—	—	—	LSP
G.I.	SPO250 SPO200 SPO256 SPO232	1,6-2,4 0,7-2,4	NMOS	LPC-12 LPC-12
Hitachi	38880 61885	1,2-9,9	PMOS CMOS	predicador de 10 etapas
ITT	UAA1003 UAA1103 UAA1004 UAA1005	3,6 3,6	NMOS	LPC-10 LPC-10
Matsushita	MN6401 MN1261	1,2-5,5 2,0-9,6	NMOS CMOS	
Mitsubishi	M58817	2,0-4,0	PMOS	
Sanyo	VSY100	2,4-9,6	NMOS	
Texas Inst.	51xy 52xy	0,6-2,4 0,6-2,4	PMOS PMOS	LPC-10 LPC-10
Toshiba	T6721 T6831	2,4-9,6	CMOS CMOS	

Tabla 1. Diversos circuitos integrados LPC, PARCOR y LSP para síntesis de voz.



sustituye las pilas y aumenta el realismo gracias al control por anchura de impulsos

controlador de mini-car

Existen ciertos objetos que no pierden nunca su atractivo. Así, el tren eléctrico sigue de generación en generación fascinando a los jóvenes y a los menos jóvenes. Ocurre lo mismo con el circuito automovilístico miniatura, si es que podemos comparar estos dos pasatiempos. El mini-car más sencillo y asequible es el popular modelo «a pilas» y dotado de mandos mecánicos. Todos sabemos su inconveniente: ¡las pilas suelen acabarse en el momento más emocionante de la carrera! Siendo la electrónica nuestro punto fuerte y el suyo, no le sorprenderá que hayamos intentado solucionar este problema.

El mayor problema de las pilas es su corta duración y a medio plazo su elevado precio. En algunos casos, se puede justificar su empleo por falta de sitio, pero en la mayoría de los casos es una cuestión puramente económica. El circuito de coches en miniatura es un ejemplo del último caso: una versión a pilas es más barata de fabricar y también para el cliente, que una versión dotada de alimentación de red. Sin embargo, tras haber abonado la vigésima factura por un par de pilas, en menos de dos semanas, el atractivo financiero de esta solución la parecerá dudoso. Saltará a la vista de cualquier electrónico amateur, que una alimentación simple y barata es la solución del problema. Y una vez decidida la modificación, ¿por qué no asomarse al conjunto del sistema para ver qué mejoras eventuales se pueden realizar?

Alimentación y control de velocidad

El dispositivo de mando de la velocidad en la casi totalidad de los circuitos automovilísticos

miniatura es un aparato manual dotado de un potenciómetro bobinado, cuyo cursor está unido a una especie de gatillo con resorte. Presionando o soltando este gatillo, se logra variar la velocidad del vehículo.

Este, desde luego, no es el sistema ideal, ya que sólo permite un control imperfecto de la velocidad. El circuito propuesto en la figura 1 mejora notablemente la situación, al tiempo que provee al circuito de una alimentación directa de red.

La alimentación (salvo el transformador y el fusible), aparece en circuito aparte en la misma figura. Si es necesario, puede montarse el puente de diodos en otro lugar que no sea el previsto sobre la placa impresa y reemplazarse incluso por 4 diodos rectificadores, de características equivalentes.

Aunque parezca simple, nuestro método de alimentación proporciona las dos tensiones necesarias a los circuitos estándar: 10 V d.c. (+ +) indispensable para el circuito, y 5 V d.c. regulados, para el montaje adicional.

El divisor de tensión R1/P1 aplica una tensión a la entrada no inversora del amplificador ope-

controlador de mini-car

Figura 1. Este sistema de control de velocidad y potencia está dotado de dos canales que comparten una alimentación y un oscilador. Podremos, si es necesario, sustituir el puente de diodos por cuatro diodos. Los darlington de potencia, T2 y T4, pueden sustituirse por modelos diferentes (TIP142 por ejemplo), pero esta sustitución puede hacer necesarias algunas modificaciones del circuito.

racional A1, que proporciona entonces un nivel de tensión constante a la salida (pin 1). El potenciómetro con resorte, P2, de uno de los mandos, forma parte de un segundo divisor de tensión. La caída de tensión en sus extremos define el nivel de tensión diferencial aplicado a las entradas de A2. Este segundo amplificador operacional (ajustable mediante P3) amplifica la señal diferencial y la transmite después a la entrada inversora del amplificador A3. A4 proporciona la señal destinada a la entrada no inversora de A3. Este cuarto amplificador operacional es un oscilador que produce a su salida una señal triangular con una frecuencia de más o menos 160 Hz y unos 4 V de amplitud. La señal de salida del comparador es una onda rectangular de frecuencia igual a 160 Hz. La anchura de los impulsos depende de la tensión aplicada al terminal 13 de A3. La señal rectangular se aplica mediante R4 al transistor de potencia T2. Este transistor conduce mientras dura el impulso; de este modo, la velocidad del vehículo alimentado a partir del punto A depende tan sólo del ciclo de trabajo de la señal proporcionada por la salida de A3. El transistor T1 y la resistencia R5, protegen la salida A contra un eventual cortocircuito.

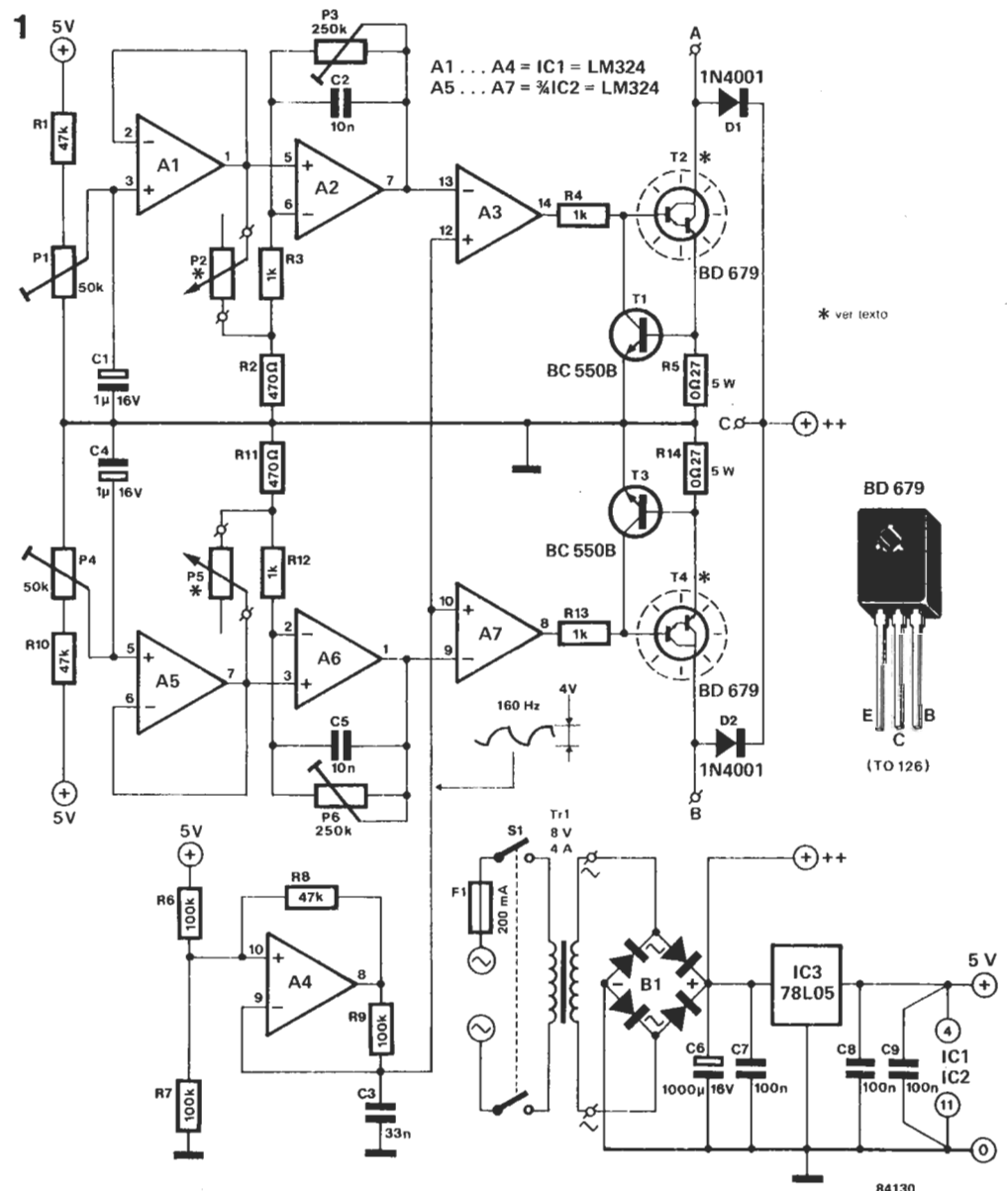
Hemos acabado pues, con el primero de los mandos. El resto del circuito concierne al segundo mando. En este caso, P5 representa el gatillo potenciométrico con resorte y los amplificadores correspondientes son A5, A6 y A7. El segundo coche se conecta a la salida B. Ambos sectores del montaje utilizan el único oscilador disponible A4.

Montaje y ajuste

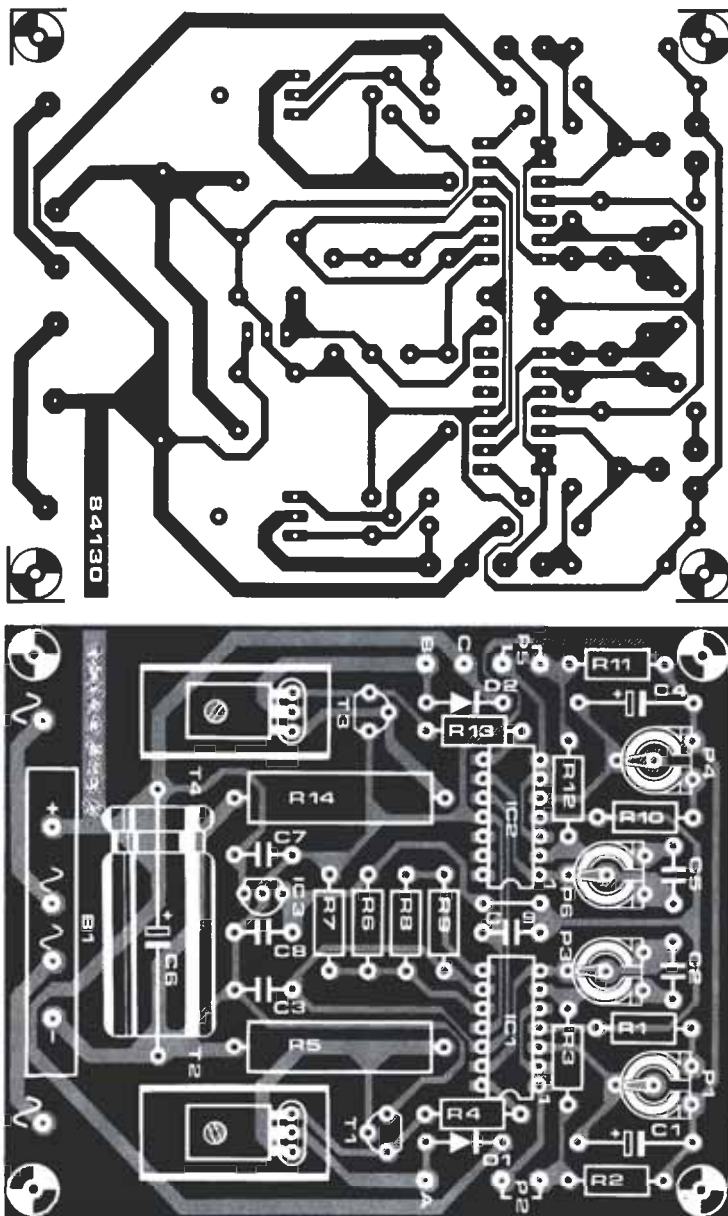
Si se efectúa el montaje sobre el circuito impreso representado en la figura 2, no deben montarse inmediatamente los transistores de potencia T2, T4 y los circuitos integrados IC1 e IC2.

Tras haber implantado el resto de los componentes, podremos verificar la presencia de las tensiones continuas correctas, 5 V y 10 V (+ +). Si todo funciona según lo previsto, podrá interrumpirse la alimentación para instalar los BD679 y LM324.

Como indica el esquema, T2 y T4 deben ser montados sobre el radiador, o elemento de aluminio en U, adecuado. Puesto que estamos en ello, podemos efectuar la revisión de



2



Lista de componentes

Resistencias:

- R1,R8,R10 = 47 k
- R2,R11 = 470 Ω
- R3,R4,R12,R13 = 1 k
- R5,R14 = 0Ω27/5 W
- R6,R7,R9 = 100 k
- P1,P4 = 50 k ajustable
- P2,P5 = controlador manual de coches de carrera
- P3,P6 = 250 k ajustable

Condensadores:

- C1,C4 = 1 μ/16 V
- C2,C5 = 10 n
- C3 = 33 n
- C6 = 1000 μ/16 V
- C7...C9 = 100 n

Semiconductores:

- B1 = puente rectificador, 80 V 5 A por ejemplo B80C5000/3300
- D1,D2 = 1N4001
- T1,T3 = BC 550B
- T2,T4 = BD 679
- IC1,IC2 = LM 324
- IC3 = 78L05

Varios:

- F1 = fusible lento, 200 mA
- S1 = conmutador bipolar de red
- Tr1 = transformador de red 8 V, 4 A
- 2 disipadores modelo TO 126, para T2 y T4

los mandos. Si no son precisamente nuevos, es más que probable que hayan acumulado polvo, lo que no es en absoluto recomendable. Las conexiones a la placa impresa son fácilmente reconocibles en el circuito. Si el puente rectificador se instala también en la placa, los dos cables que parten del secundario del transformador deberán conectarse en los puntos marcados con una sinusoide (figura 2). En caso contrario, aplicaremos la tensión rectificada a los puntos correspondientes (+) y (-) de B1.

Los mandos de control están ligados a los pares de puntos identificados como P2 y P5. Los puntos A y B representan las salidas que van a los coches (más exactamente, a los raíles). Dado que circula una corriente de 4 A a través de estas conexiones, habrán de ser efectuadas con un cable de sección suficiente. El punto C proporciona la potencia necesaria.

El ajuste del circuito se realiza por medio de los cuatro potenciómetros presentes en el circuito impreso. Este es el procedimiento a seguir:

- Presionar a fondo el gatillo potenciométrico de P2.

- Girar P1 hasta que el vehículo consiga la máxima velocidad buscada.
 - Actuar suavemente sobre el gatillo potenciométrico P2, para llevarlo al principio de su recorrido.
 - Ajustar P3 hasta que el coche ruede a la velocidad mínima escogida.
 - Repetir el procedimiento de ajuste, sustituyendo P5 por P2, P4 por P1, P6 por P3.
- Las tensiones máximas y mínimas, medidas en las salidas A y B, deberían ser idénticas.

Ventajas prácticas

El precio de los componentes necesarios para la realización de este circuito se amortiza rápidamente con el ahorro de pilas.

El mando de velocidad de los coches gana en flexibilidad, dando así más realismo al circuito. Podemos, por ejemplo, ajustar las velocidades mínima y máxima de forma que impidamos la salida de pista en las curvas más pronunciadas. También es posible hacer llegar a uno de los coches más corriente, para compensar una diferencia eventual o para conseguir una ventaja desleal... **■**

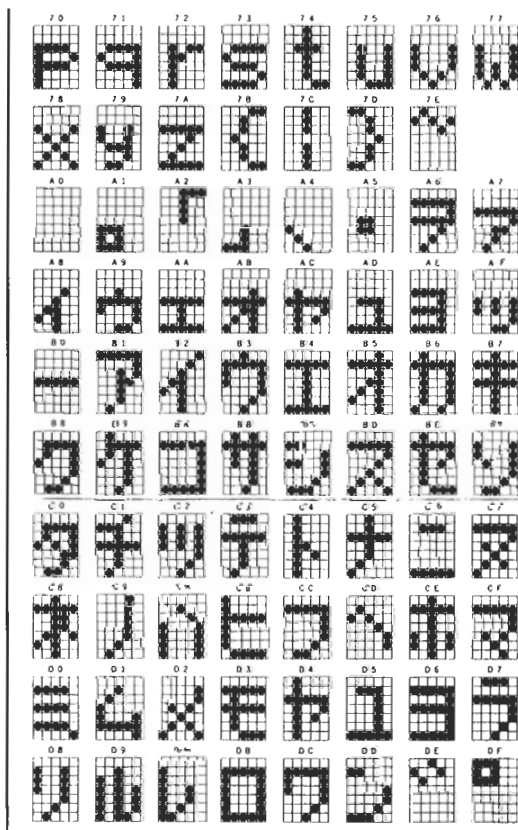
Figura 2. Tras la realización de este montaje no deben olvidar el puente de hilo entre los circuitos integrados. El dibujo de las pistas permite utilizar indiferentemente potenciómetros ajustables de posición vertical u horizontal.



Figura 1. El prototipo de nuestra mini-impresora.

mini-impresora

con interface Centronics



Muchos entusiastas de los ordenadores personales sueñan con el día en que puedan conseguir su propia impresora. Lamentablemente, las impresoras siguen siendo bastante caras. Estamos en condiciones de proporcionar a nuestros lectores una impresora de matriz, accesible en todos los sentidos. ¡No desaprovechen la ocasión!

Para la mayoría de los listados, los 80 e incluso 126 caracteres por línea que proporcionan la mayor parte de las impresoras de matrices de puntos, no son realmente necesarios. Para un listado del tipo desensamblador, 40 caracteres por línea son más que suficientes. Por consiguiente, la única limitación real de nuestra mini-impresora, en comparación con sus parientes comerciales más grandes, es que imprime solamente 40 caracteres por línea, pero ello es suficiente para la mayor parte de los programas en lenguaje BASIC. Además, si se quiere imprimir un programa BASIC que tenga más de 40 caracteres por línea, a partir de un disco flexible o de una casete comercial, bastará formatearles año-

mini-impresora

diendo números de línea, desglosando aquellas líneas que tengan varias instrucciones separadas por punto y coma. En la tabla 1 se da un ejemplo de cómo hacer esta operación.

Excelente relación prestaciones/precio

Por supuesto, no pretendemos comparar nuestra mini-impresora con una impresora EPSON o NEC que puede costar hasta 8 ó 10 veces más. Lo que importa es la prestación de la mini-impresora y, como puede constatar en los datos técnicos dados en la tabla 2, no es nada despreciable. ¿No está mal, verdad? Puede respondernos de forma afirmativa, pero también puede preguntarnos: «¿y qué ocurre con el mecanismo y el procesador?, ¿están incluidos en el precio o dónde puedo adquirirlos?». No se preocupe, todo está previsto.

Como se aprecia en la fotografía de la figura 2, el mecanismo de la impresora es una ingeniosa pieza, característica de la ingeniería de precisión japonesa. El motor impulsa no solamente el rodillo-guía de impresión, sino también el avance del papel, lo que resulta posible por la construcción especial de dicho rodillo. La velocidad del motor es controlada constantemente por un taco generador incorporado en la caja del propio motor. La cabeza de impresión contiene siete agujas térmicas superpuestas. Durante la impresión, dichas agujas que han de poner un punto en el papel, se accionarán de forma simultánea. El papel térmico es presionado continuamente contra la cabeza de impresión, por medio de la guía del papel. Una reacción termoquímica, que decolora el papel, tiene lugar en la posición de las agujas que se calientan. Como el papel es blanco con un fondo oscuro, se producen puntos oscuros en el papel. Tenga presente que este papel termo-activo puede obtenerse en las papelerías y grandes almacenes y no se trata del papel metalizado (del tipo utilizado por las primitivas impresoras Sinclair) con sus inconvenientes conocidos. La utilización de este papel térmico ordinario está muy extendida en las cajas registradoras de los grandes almacenes.

Diagrama de bloques

El mecanismo de impresión debe actuar de modo que una unidad ASCII, a la entrada del interface Centronics, se convierta en un carácter en el papel. Esta operación no puede conseguirse mediante una simple conversión, porque hay también intervalos de diversas longitudes entre los caracteres objeto de consideración, así como el control del mecanismo de retorno y el desplazamiento del avance del papel una vez terminada una línea. Lo esencial de estas funciones es proporcionado por un microprocesador del tipo 8049, configurado como un 8049C289, dado que contiene el software de gestión de la impresora. Como puede observarse a partir del diagrama de bloques de la figura 3, la CPU constituye el núcleo central de varias etapas adicionales, que están realmente contenidas en unos pocos componentes (fundamentalmente en dos circuitos integrados). La función del adaptador Centronics es trans-

formar el estándar Centronics en un formato adecuado para el 8049. El bloque «formato de impresión» determina el número de caracteres por línea. El circuito de control asegura, por una parte, el avance manual del avance manual del papel y, por otra, la inicialización del microprocesador. El reloj de la impresora y el de la CPU se generan por separado. Modificando la cadencia de impresión (reloj de impresora), se puede actuar sobre el contraste (caracteres más o menos destacados) y el bloque que controla esta función tiene en cuenta la temperatura ambiente y la tensión de alimentación, con lo que garantiza la homogeneidad de la calidad de impresión, incluso cuando estos parámetros sean inestables. Tenga presente que este bloque incluye un potenciómetro que con-

```
2110 D=LEFT$(D$,1):D=ASC(D%):IF D>ASC("A") OR D>ASC("D") THEN2000
```

```
2110 D=LEFT$(D$,1):D=ASC(D%)
2111 IF D>ASC("A") OR D>ASC("D") THEN2000
```

Tabla 2

Características técnicas

- Interface Centronics con STB, READY, ACK, D0...D7
- CPU: Microordenador en un solo chip 8049C289
- Cabeza de impresión de matriz de puntos con 7 agujas
- Matriz de 5 x 7 puntos
- Caracteres separados por dos espacios
- Contenido: 159 caracteres
- Juego de caracteres: ASCII, Kana, símbolos
- Velocidad: 80 caracteres por segundo
- Formato variable de 13, 16, 17, 20, 24, 25, 32 ó 40 caracteres por línea (preajustable o programable)
- Sentido de la impresión: de izquierda a derecha
- Anchura del papel térmico: 79 mm
- Conmutadores para avance del papel y reposición
- Tensión de alimentación única de 5 V ± 5%, con consumo máximo de corriente de 3 amperios durante la impresión y de 130 mA en condiciones de reserva; fuente de alimentación en circuito impreso

Tabla 1. Ejemplo de conversión de un programa en BASIC por más de 40 caracteres por línea en uno que se puede imprimir en nuestra mini-impresora.

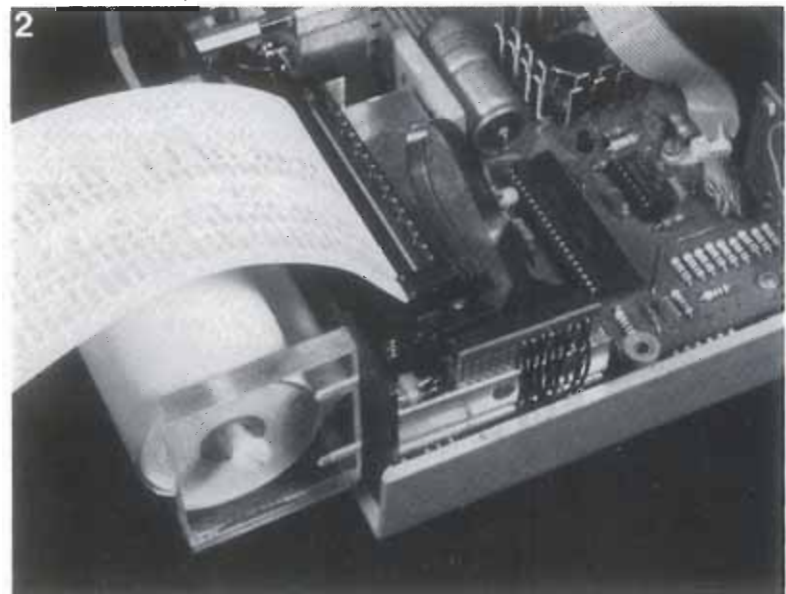


Figura 2. En esta fotografía se pone de manifiesto que el mecanismo de impresión es una excelente pieza de la ingeniería de precisión que no podría esperar construir por sí mismo.

Figura 3. Este diagrama de bloques indica hasta qué punto está basada la impresora en la unidad central de proceso (CPU).

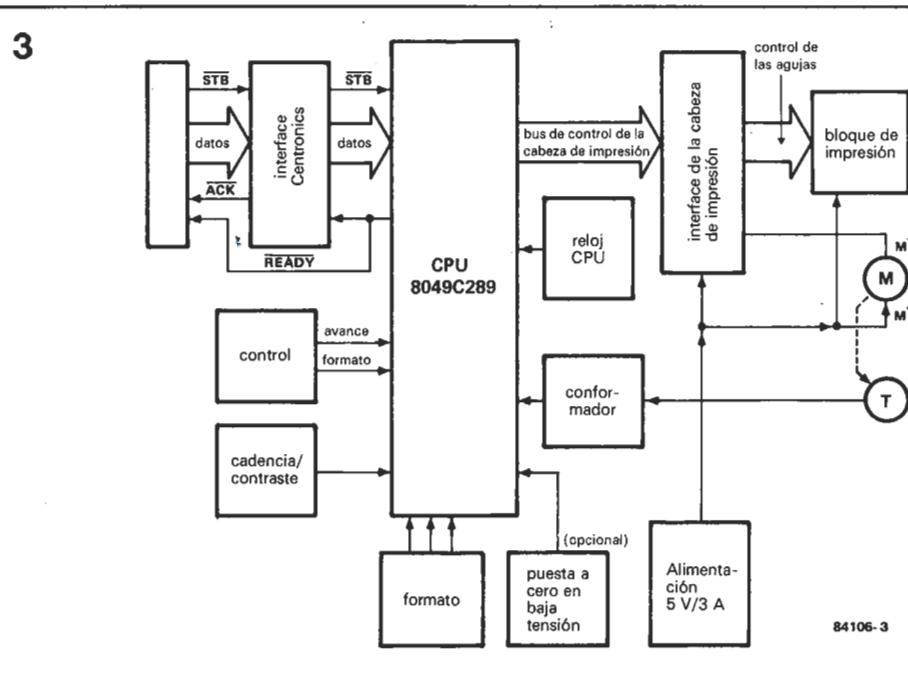


Tabla 3. Una sencilla codificación binaria en 3 bits permite obtener 8 formatos diferentes de impresión. En este cuadro, un «sí» indica el puente de cableado correspondiente y un «no» indica que este mismo puente no debe existir.

Table 3

número de caracteres por línea puentes	13	16	17	20	24	25	32	40
P20	no	sí	no	sí	no	sí	no	sí
P21	no	no	sí	sí	no	no	sí	sí
P22	no	no	no	no	sí	sí	sí	sí

vendrá ajustar en una posición bien definida antes de aplicar la tensión a la impresora. Volveremos sobre este tema más adelante. También volveremos a tratar el dispositivo de puesta a cero en caso de caída de tensión. La «fuente de alimentación» va conectada al interface de la cabeza de impresión, a la cabeza de termopresión y al motor solamente, porque estos elementos consumen entre ellos la mayor parte de la corriente que, por supuesto, alimenta también a los demás componentes del circuito. En realidad, esta alimentación es común a todos los bloques, incluyendo a los menos «voraces». El interface para el bloque de impresión tiene como función suministrar las corrientes importantes necesarias en la elevación de la temperatura de las agujas, y controlar la elección de las agujas en función de los niveles lógicos que proporciona la unidad central. El único módulo del que todavía no se ha hecho mención es el generador de impulsos, que transforma la señal sinusoidal emitida por el dispositivo de corrección taquimétrica del motor, en niveles lógicos TTL.

Un circuito sencillo y un funcionamiento complejo

Los diversos bloques de la figura 3 son fácilmente reconocibles en el esquema de la figura 4, en donde, una vez más, la unidad central es el elemento dominante. El interface Centronics está constituido por algunas resistencias de polarización a nivel alto (R24...R31 y R37), así como por los dos multivibradores

monoestables, MMV1 y MMV2. Según pro venga de un ordenador u otro, el impulso «strobe» puede durar entre medio microsegundo y varios microsegundos. Nuestro microprocesador 8049 no exige más que una señal de unos 50 milisegundos y por ello se ha previsto MMV1. Por otra parte, se sabe que las señales BUSY y ACK del interface Centronics tiene la misma función, pero no son de la misma naturaleza. La primera es un nivel lógico alto activo que indica que la impresora no está en condiciones de recibir nuevos datos, mientras que la segunda es una señal de flanco descendente que indica que la impresora ha recibido correctamente el último dato emitido y que, por consiguiente, está en condiciones de recibir otros. La unidad central emite la señal READY (en la terminología Centronics, se denomina «BUSY») a partir de la cual MMV2 genera el impulso ACK. Recuerde que nunca se utiliza más que una de las dos señales, ACK o BUSY. En la tabla 3 se indican los formatos de impresión obtenidos según la elección de los niveles lógicos aplicados a las líneas P20...P22. Si lo desea, puede utilizar un conmutador DIL en lugar de los puentes, o bien controlar las líneas de acceso mediante niveles TTL, por lo que el número de caracteres podrá cambiarse en cada línea. Cuantos menos caracteres se elijan por línea, tanto más grandes y destacados serán dichos caracteres.

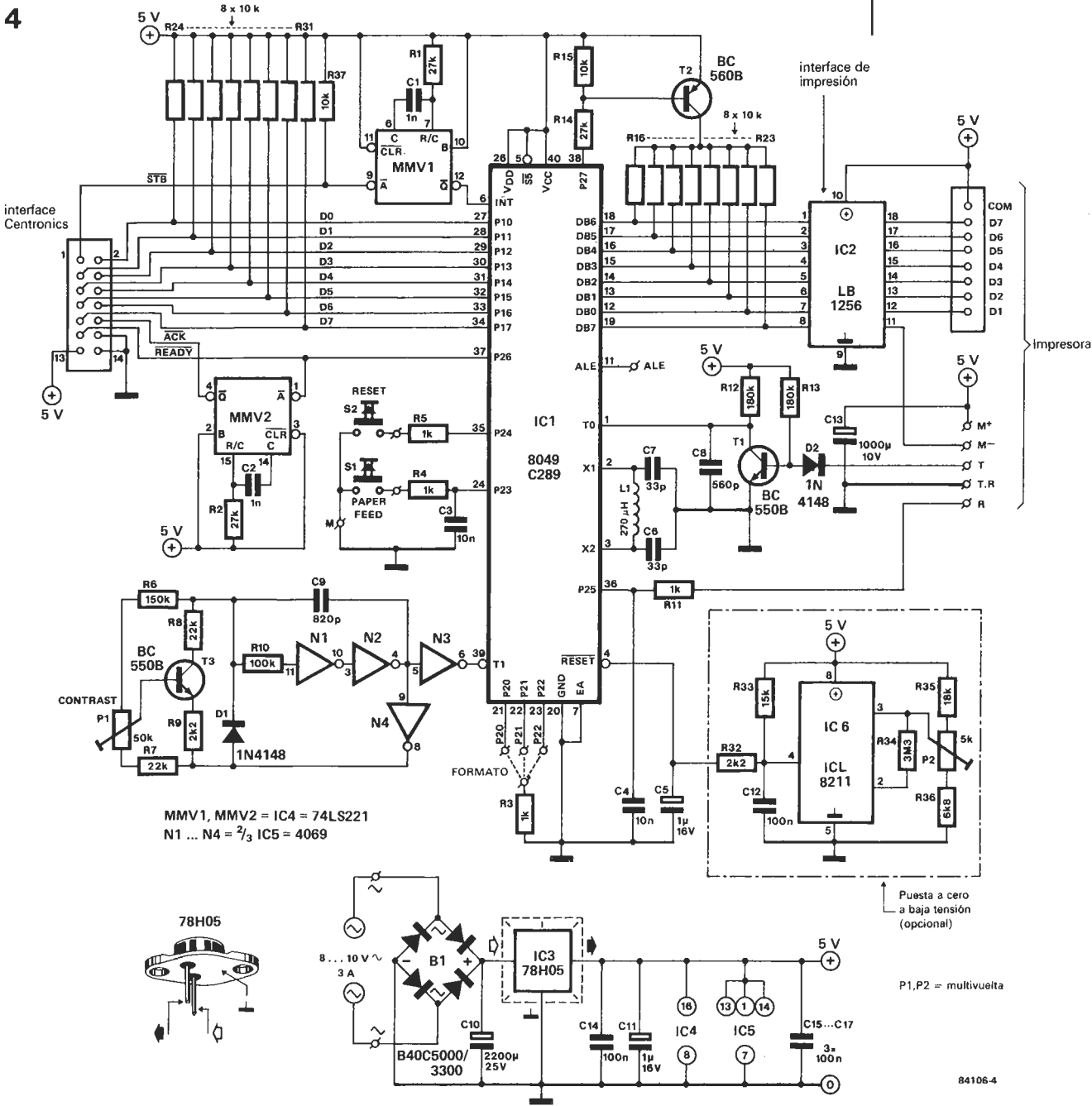
La puesta a cero manual se consigue con el empleo del pulsador S2 (R5 no hace más que limitar la corriente de salida del terminal 35 de IC1). El avance manual del papel se

obtiene (fuera de los períodos de impresión solamente), con el empleo del pulsador S1. El dispositivo «antirrebote», constituido por R4/C3, es necesario no tanto porque la unidad central lo precise, como para controlar el motor y el mecanismo de arrastre. Ya indicamos anteriormente que el avance manual del papel no puede tener lugar durante la impresión, por la sencilla razón de que la unidad central no se «preocupa» de lo que ocurre en la línea P23 cuando la impresora imprime. El oscilador de reloj para la impresora está constituido por las puertas N1, N2, N4, la resistencia R10 y el condensador C9. Una fuente de corriente preajutable, constituida por el transistor T3, las resistencias R6...R9 y el potenciómetro ajustable P1, carga el circuito del oscilador y por consiguiente, puede afectar a la frecuencia. Esta disposición hace necesario el diodo D1. La salida del oscilador atraviesa N3, utilizándolo como buffer. La frecuencia nominal del reloj es de 16 kHz, pero puede fluctuar en

un amplio margen. Debe destacarse, en este punto, que la fuente de corriente no sólo está influida por el ajuste de P1, sino también por la tensión de alimentación y la temperatura ambiente. De este modo, los efectos de las variaciones de la temperatura y de la tensión se mantienen dentro de límites estrechos para asegurar una calidad de impresión uniforme.

Para comprender mejor lo anterior, es preciso examinar detenidamente el funcionamiento del bloque de impresión y de su interface. El bus de control de la cabeza de impresión está constituido por el bus de datos de la CPU, con las líneas de datos DB0...DB7 y la línea de puerto P27. La configuración de los puntos de impresión viene dada por los bits DB0...DB6. El nivel de la línea DB7 controla el motor. El circuito integrado IC2 es una red de 8 transistores, utilizado como controlador no inversor de línea. La conexión común de los elementos de calentamiento, y el terminal positivo del motor, están conec-

Figura 4. También en esta figura resulta evidente que la CPU es el núcleo fundamental del circuito.



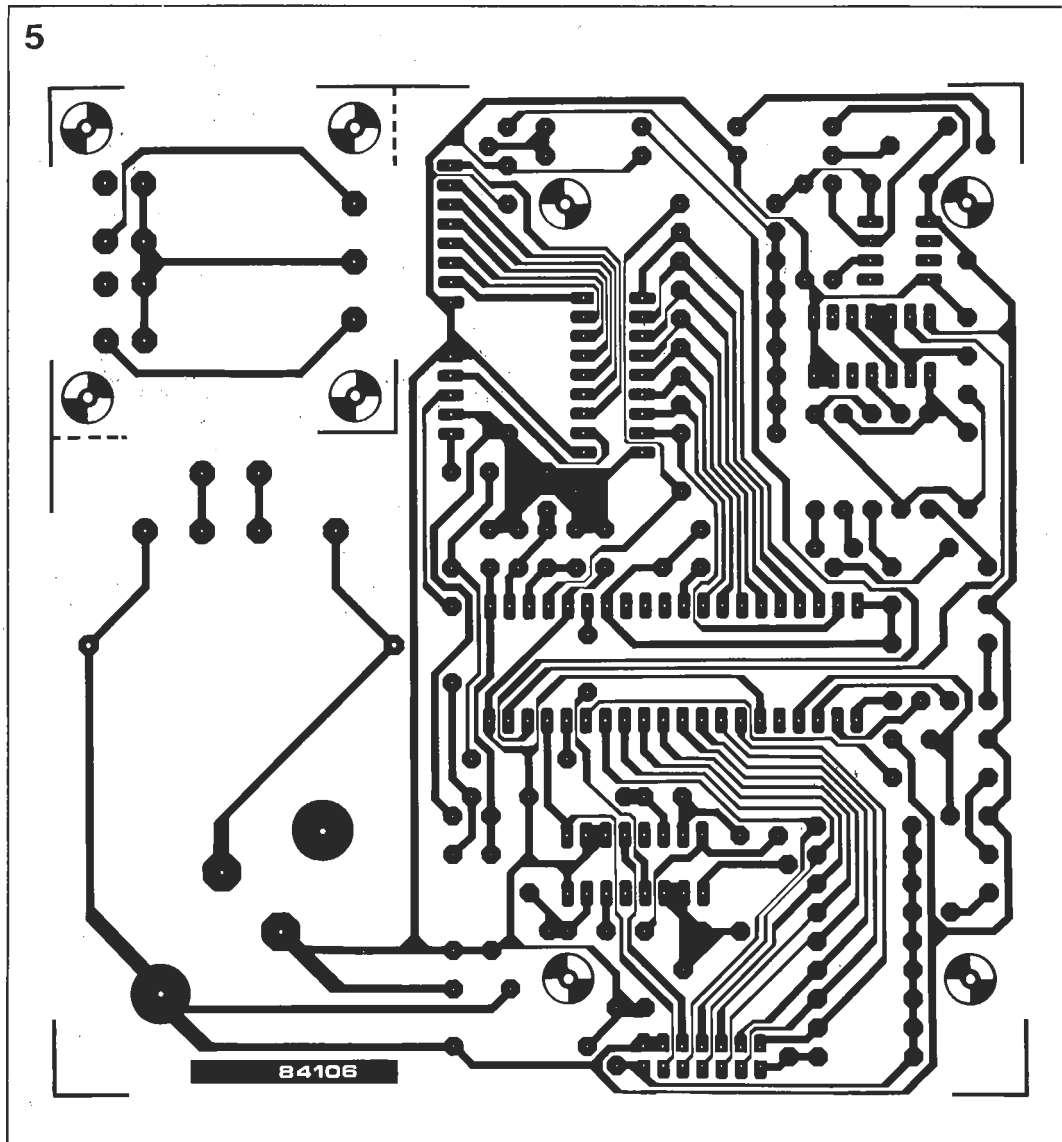


Figura 5. El montaje de la parte electrónica de la impresora se hace bastante sencillo con esta placa de circuito impreso.

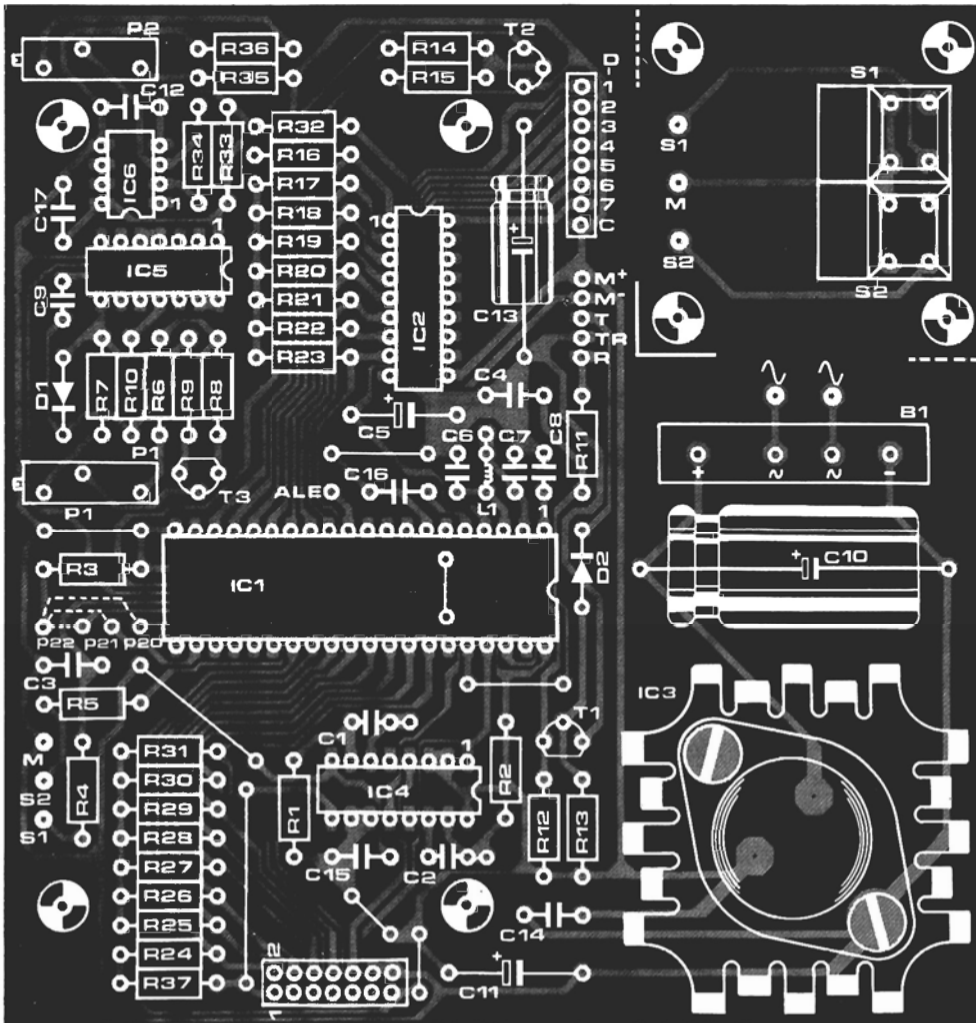
tados a una tensión de +5 voltios. Para controlar la puesta en servicio de una aguja o del motor es preciso, pues, que la salida correspondiente de IC2 se lleve a masa, de modo que pueda circular corriente a través de la carga (aguja o motor).

La duración de la puesta en servicio de una aguja viene determinada por la frecuencia del oscilador y por la unidad central de proceso (CPU). Esta última controla la duración de la puesta en servicio de la manera siguiente: si una aguja ha estado en servicio con anterioridad, todavía estará caliente y la salida correspondiente de la unidad central se activará solamente durante 16 impulsos de reloj. Si esta misma aguja no hubiera estado en servicio, estará fría, y la unidad central la activará durante 4 impulsos de reloj suplementarios, o sea 20 en total. La línea P27 controla la puesta en servicio de las resistencias de polarización R16...R23, a través de T2, cuando el bus del 8049 queda inactivo (alta impedancia). A partir de este momento, las líneas DB0...DB7 deberán estar polarizadas a nivel lógico alto (inactivo), pues de no ser así, una u otra aguja, o el motor, podrían activarse de forma inoportuna. La señal R aplicada al bloque de impresión le lleva a su posición de origen (Home) y aparece en la línea de puerto P25 de la unidad central. Observemos también la existencia del condensador de desacoplo C13 que con-

tribuye, en gran medida, a la uniformidad de la calidad de impresión.

Olvidemos la tensión de umbral del diodo D2 y examinemos ahora el funcionamiento del conformador de impulsos para la señal del taco-generador constituido por este diodo D2, asociado con T1, R12, R13 y C8. En el curso de la semialternancia positiva de la señal sinusoidal aplicada al cátodo de D2, éste quedará bloqueado. La base de T1 está polarizada a través de R13 y este transistor se hará conductor. En el curso de la semialternancia negativa, D2 se polarizará en sentido directo, la base de T1 estará a un potencial negativo y, por consiguiente, este transistor quedará bloqueado. Es así como se obtiene en el colector de T1 una señal de onda cuadrada de frecuencia igual a la de la señal sinusoidal emitida por el motor.

Los condensadores C6 y C7 y la inductancia L1, son los componentes discretos del oscilador de reloj parcialmente integrado en la CPU. Su frecuencia es de aproximadamente 6 MHz. El valor exacto varía con la tolerancia de los componentes, lo cual carece de importancia, dado que el 8049 invierte la mayor parte de su tiempo en bucles de espera. El comparador de tensiones de precisión ICL 8211, ha permitido obtener un dispositivo de puesta a cero disparado por una caída de tensión. Este circuito asegura que, durante breves interrupciones de la tensión de



Lista de componentes

- Resistencias:
 R1,R2,R14 = 27 k
 R3,R4,R5,R11 = 1 k
 R6 = 150 k
 R7,R8 = 22 k
 R9,R32 = 2k2
 R10 = 100 k
 R12,R13 = 180 k
 R15...R31,R37 = 10 k
 R33 = 15 k
 R34 = 3M3
 R35 = 18 k
 R36 = 6k8
 P1 = 50 k potenciómetro ajustable multivuelta, rectangular Cermet 19 x 4.8 x 6.4 mm
 P2 = 5 k potenciómetro ajustable multivuelta, rectangular Cermet 19 x 4.8 - 6.4 mm

- Condensadores:
 C1,C2 = 1 n
 C3,C4 = 10 n
 C5,C11 = 1 µ/16 V
 C6,C7 = 33 p
 C8 = 560 p
 C9 = 820 p
 C10 = 2200 µ/25 V
 C12,C14...C17 = 100 n
 C13 = 1000 µ/10 V

- Semiconductores:
 D1,D2 = 1N4148
 T1,T3 = BC 550B
 T2 = BC 560B
 IC1 = 8049C289*
 IC2 = LB1256*
 IC3 = 78H05
 IC4 = 74LS221
 IC5 = 4069
 IC6 = ICL8211** (Intersil)

- Varios:
 L1 = bobina 270 µH
 S1,S2 = pulsador simple
 B1 = puente rectificador B40C5000 (40 V, 5 A)
 Transformador de red, 8...10/3 A
 Unidad de impresión térmica Seiko, modelo MTP401*
 Disipador para TO-3
 Conector DIL de 14 pines para entrada Centronics; este componente es opcional, puede eliminarse si se prefiere, soldando directamente el cable de cinta plana en la placa de circuito impreso
 Conector SIL para cable de de cinta de 8 hilos, con las mismas opciones que el anterior de 14 hilos
 Placa de circuito impreso 84106

**ver texto

alimentación, el programa de la CPU no se confunda, lo que podría dar lugar a que los elementos de calentamiento se activaran de forma accidental y de este modo se produjera la quemadura de la cabeza de impresión. Para lograrlo, el circuito genera un impulso de puesta a cero durante las interrupciones de la alimentación y naturalmente es preferible un error a una cabeza de impresión quemada, ¿no lo cree así? Sin embargo, en términos estrictos, el circuito no es necesario porque, en la mayoría de los casos, existen grandes posibilidades de que estas pequeñas interrupciones sean filtradas por la propia alimentación. De cualquier forma, una interrupción prolongada provocará la inicialización de la unidad central. Y si nos ponemos en el caso más desfavorable, una cabeza de impresión cuesta poco dinero y se puede sustituir con facilidad. Sin embargo, es importante señalar que si no se utiliza el circuito de inicialización de la alimentación, el terminal RESET, patilla 4 de la CPU, ha de ponerse a tierra a través de C5 y no debe existir ninguna otra conexión en esta patilla. La fuente de alimentación es un circuito convencional con regulador de tensión, para lo cual, en este caso, se utiliza un 78H05 (con cápsula TO-3 de aluminio) para satisfacer la necesidad de corriente de la impresora en funcionamiento (hasta 3 amperios).

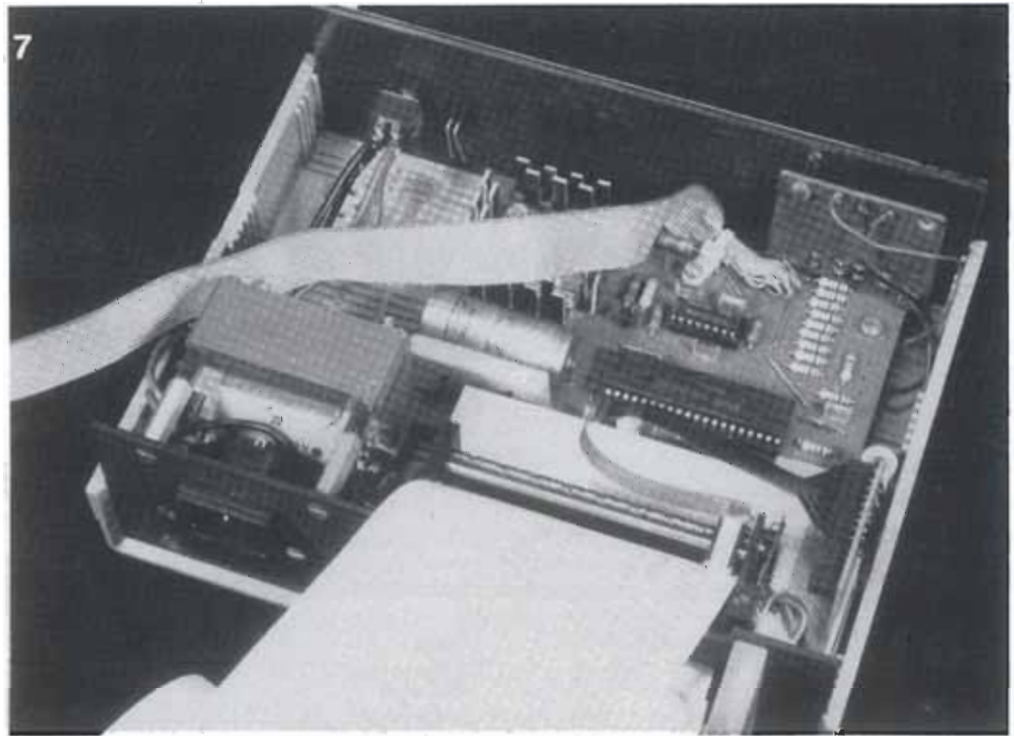
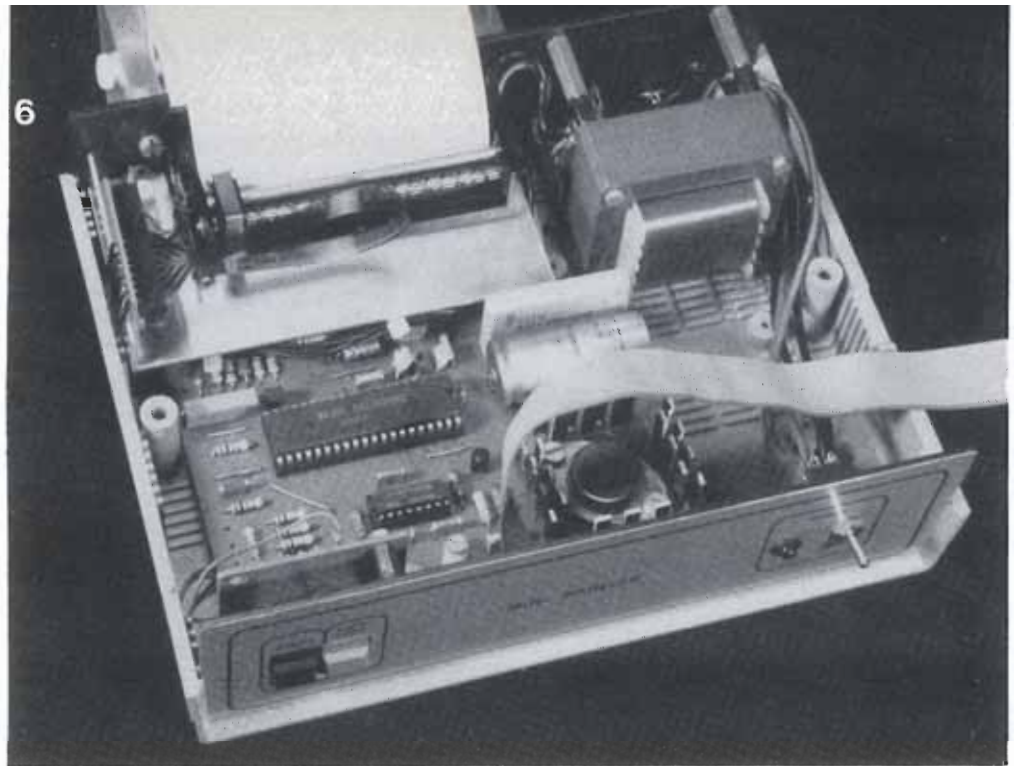
Montaje

Antes de nada hay que hacer una observación relativa a la escasez de espacio en la placa de circuito impreso. Debido a ello, las designaciones de P20...P22 en la figura 5, serigrafiadas en la placa, no coinciden exactamente con las conexiones: el terminal exterior *no* corresponde a P22, sino al punto de unión de los tres puentes que conducen a R3. También es importante señalar que antes de soldar el potenciómetro multivoltas P1 en su posición, deberá ajustarle al centro de su recorrido; esto es, a unos 25 k medidos con un polímetro. Este ajuste no debe cambiarse hasta la calibración, por ello es preferible montar este componente en último lugar y ajustarlo inmediatamente antes de la soldadura en la placa. Antes de comenzar a trabajar en el circuito impreso, eche un vistazo a las fotografías de las figuras 6 y 7, que indican la forma en que montamos nuestros prototipos. El mecanismo de impresión va montado en una placa metálica superpuesta al circuito impreso y sujeto al panel trasero de la caja. Esta disposición ahorra mucho espacio y en consecuencia, la caja puede ser más pequeña y menos cara. La conexión entre los terminales de salida en el circuito impreso y el zócalo

Tabla 4. Identificación de terminales del conector Centronics de entrada, en la placa de circuito impreso.

Tabla 4

1	STB
2	D1
3	D1
4	D2
5	D3
6	D4
7	D5
8	D6
9	D7
10	ACK
11	READY
12, 14	masa
13	+5 V



Figuras 6 y 7. Estas fotografías muestran cómo hemos instalado nuestros prototipos en una caja adecuada.

en el panel lateral (para el cable flexible de la cabeza de impresión) es preferible que se haga con cable de cinta plano.

El sencillo soporte que hemos diseñado para el rodillo del papel, va instalado en el panel trasero de la caja por detrás de la entrada del papel y las hendiduras de salida. La posición de estas hendiduras se aprecia en la figura 10. Si el soporte está situado en su posición exacta, el comienzo de un nuevo rollo de papel (cortado de antemano) se introducirá simplemente en la hendidura de entrada, el mecanismo de avance del papel lo captará (no olvide pulsar S1) y luego, aparecerá, por la hendidura de salida. En otras palabras, no tendrá que abrir la caja para cambiar el rollo del papel.

S1 y S2 pueden ser conmutadores, pulsadores normales, o del tipo táctil. En cualquier

caso, la zona correspondiente de la placa de circuito impreso (claramente marcada en la figura 5) debe cortarse y montarse por detrás de una zona taladrada en el panel frontal. El corte de esta parte de la placa permite la utilización de una amplia gama de transformadores de alimentación.

Por supuesto, es perfectamente factible montar la impresora con su propio diseño, siempre que tenga cuidado en asegurarse de que el papel no pase a través del disipador del regulador de tensión o del transformador de la red.

Finalmente, se recomienda que, además del circuito oscilador compensado en temperatura, se añadan algunos respiraderos a la caja.

En la tabla 4 se describe el patillaje del conector Centronics en el circuito impreso, y

8

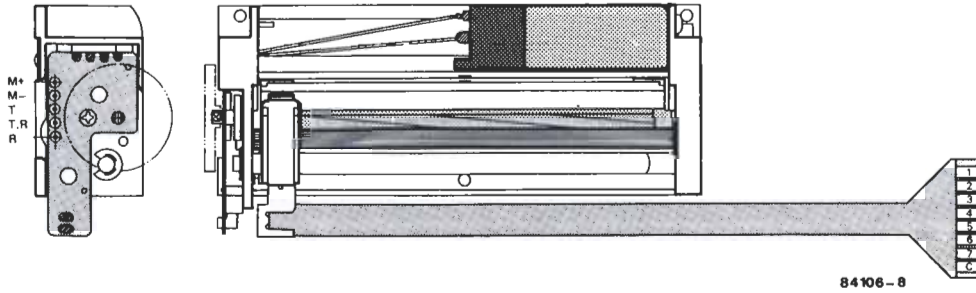


Figura 8. Croquis de referencia para la identificación de las conexiones que han de efectuarse en la impresora.

en la figura 8 los conectores al mecanismo de impresión y a la cabeza de impresión. Identificarlos no resulta en absoluto complicado.

Calibración

Es importante que antes de conectar la impresora a la red, se cerciure de que P1 se ha preajustado según las instrucciones del apartado anterior del montaje (es decir, en su posición media) puesto que, de no ser así, puede producirse la quemadura de la cabeza de impresión. Además, antes de que se inicie la calibración, la impresora debe conectarse a la salida Centronics de un ordenador. Este último se programará para proporcionar 40 caracteres de letras en una línea. Encienda la impresora y permita que el ordenador transmita la línea de caracteres a la impresora: la cabeza de impresión debe desplazarse ahora a través del papel. Que se produzca este desplazamiento ya es un buen síntoma. En la mayor parte de los casos, habrá también una impresión sobre el papel y probablemente dicha impresión será demasiado fuerte o demasiado débil; también es probable que no haya 40 caracteres en el ancho del papel. Se agruparán los 40 caracteres en sólo una parte de la anchura del papel o habrá menos de 40 caracteres impresos en todo el ancho del papel. Ajustando con cuidado el potenciómetro P1 y repitiendo las pruebas de impresión, encontraremos el punto óptimo que nos proporcionará la impresión de 40 caracteres netos por línea a través del ancho del papel. Realizando esta calibración, quedará bastante clara la forma en que el reloj de la impresora afecta, tanto al número de caracteres por línea (o mejor dicho, su anchura en el papel) como al contraste (esto es, al grosor más o menos grande de los caracteres impresos).

Si ha incorporado a la impresora el circuito de reposición para baja tensión, dicho dispositivo deberá calibrarse a continuación. En primer lugar desconecte el enchufe de la red y el de la cabeza de impresión. A continuación, conecte una fuente de alimentación regulada a través de C11 y ajuste P2 de modo que la patilla 6 de IC6 tenga un nivel lógico cero tan pronto como la salida de la fuente de alimentación caiga por debajo de 4,5 voltios. La tensión no deberá superar el límite de 5 voltios durante la calibración. Finalmente, compruebe el conmutador de avance del papel. Después sólo tendrá que cerrar la tapa de la caja y tendrá la impresora preparada para una utilización inmediata. En la figura 9 encontrará el juego de caracteres de la mini-impresora, con el código hexadecimal correspondiente.

9

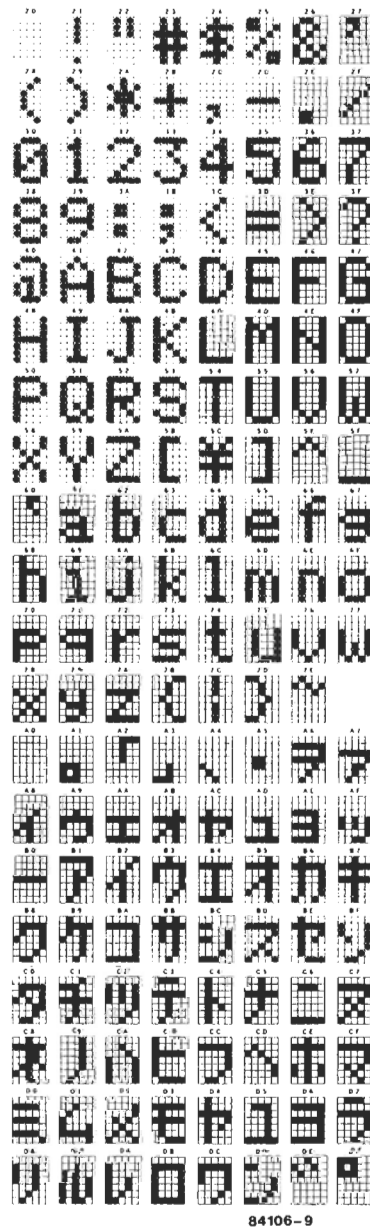


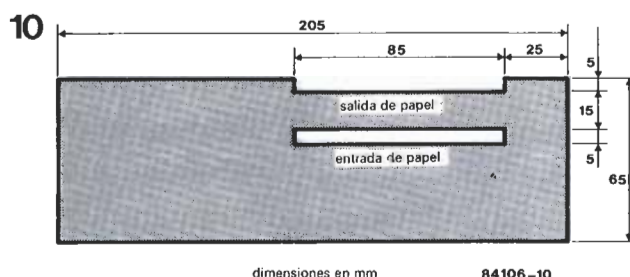
Figura 9. Juego de caracteres estándar de la unidad central 8049C289. Sobre cada carácter aparece el código hexadecimal correspondiente.

```

: LD
DISASM: 3A1.400
^D,^L,^P,^S ?

03A1: BA          TSX
03A2: E8          INX
03A3: E8          INX
03A4: E8          INX
03A5: E8          INX
03A6: BD 01 01   LDA #0101,X
03A9: C9 81      CMP #81
03AB: D0 21      BNE #03CE
03AD: A5 97      LDA #97
03AF: D0 0A      BNE #03BB
03B1: BD 02 01   LDA #0102,X
03B4: 05 96      STA #96
03B6: BD 03 01   LDA #0103,X
03B9: 05 97      STA #97
03BB: DD 03 01   CMP #0103,X
03BE: D0 07      BNE #03C7
03C0: A5 96      LDA #96
03C2: DD 02 01   CMP #0102,X
03C5: F0 07      BEQ #03CE
03C7: 8A          TXA
03C8: 18          CLC
03C9: 69 12      ADC #12
03CB: AA          TAX
03CC: D0 D8      BNE #03A6
03CE: 60          RTS
03CF: 20 1F 04   JSR #041F
03D2: 05 7E      STA #7E
03D4: 04 7F      STY #7F
03D6: 30          SEC
03D7: A5 A7      LDA #A7
03D9: E5 AC      SBC #AC
03DB: 05 6F      STA #6F
03DD: A8          TAY
03DE: A5 A8      LDA #A8
03E0: E5 AD      SBC #AD
03E2: AA          TAX
03E3: E8          INX
    
```

Figura 10. Panel trasero: posiciones en nuestro prototipo de las rendijas de entrada y salida del papel.



dimensiones en mm

84106-10

Las cajas diseñadas para los equipos electrónicos son, a menudo, demasiado costosas y a veces es imposible encontrar una con las dimensiones que necesitamos. En estos casos, muchos aficionados a la electrónica diseñan y construyen sus propias cajas. A falta de habilidad y herramientas adecuadas para trabajar con plexiglás o chapas de acero, normalmente utilizan aluminio. Es ligero, fácil de trabajar y da un bonito aspecto a las cajas. Los problemas del aluminio son que no queda tan bonito cuando se oxida y que se raya fácilmente. El remedio a estos problemas no tiene por qué ser una pintura en spray: el anodizado es una opción atractiva y que merece la pena.

cómo anodizar aluminio

en su taller casero

El anodizado consiste en depositar una capa muy resistente de óxido no corroible sobre el aluminio. Esta capa es mucho más dura y resistente a los rasguños que el propio aluminio; también lo protege contra las huellas de los dedos, que tan nefasto efecto causan al aspecto estético del aluminio.

Ingredientes y equipos necesarios

- lejía de sosa cáustica (1 : 10)
- ácido nítrico
- solución de ácido sulfúrico (1 : 7)
- agua destilada
- un trozo de lámina de plomo
- una cubeta adecuada
- una fuente de alimentación variable o una batería

Debido al ácido sulfúrico, la cubeta debe ser de vidrio o de plástico y, por supuesto, lo suficientemente amplia para nuestras necesidades. Una cubeta de revelado fotográfico puede ser, por ejemplo, adecuada; también puede servir una botella de plástico ancha o cualquier envase cerrado al que cortamos la parte superior: recipientes de vidrio domésticos, palanganas...

Se necesita una corriente continua entre 1,5 A y 2,5 A por cada 100 cm² de aluminio. Para obtenerla, podemos elegir el método más sencillo: una fuente de alimentación variable, o bien utilizar una batería con una resistencia variable en serie que limite la corriente a los límites mencionados anteriormente.

Durante la electrólisis el aluminio hace de ánodo, siendo el cátodo la lámina de plomo. El área de las superficies de aluminio y plomo debe ser aproximadamente igual.

La obtención de los productos químicos no debería presentar ningún problema, aunque no sea capaz de encontrarlos en las concentraciones requeridas. La lejía de sosa cáustica se prepara agitando 10 gramos de sosa cáustica en 100 ml de agua destilada; esta solución no puede guardarse en recipientes de vidrio; sólo en recipientes de plástico. La concentración del ácido nítrico no es crítica: añada una parte de este ácido a unas nueve partes de agua destilada.

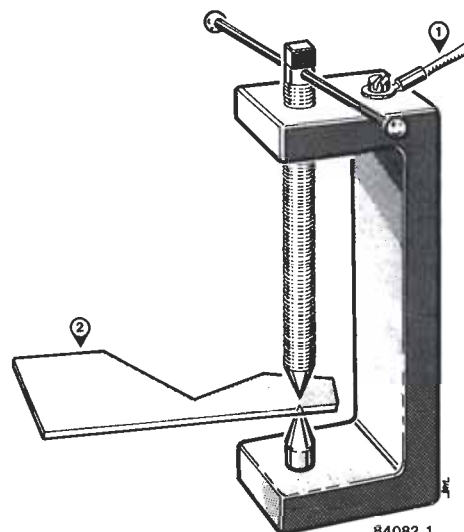
La preparación del ácido sulfúrico es un poco más complicada, aunque la siguiente fórmula le será de gran ayuda:

$$ml = m^2 (x\% - y\%) / y\%$$

ml = gramo de agua destilada

m² = gramo de solución de ácido sulfúrico disponible

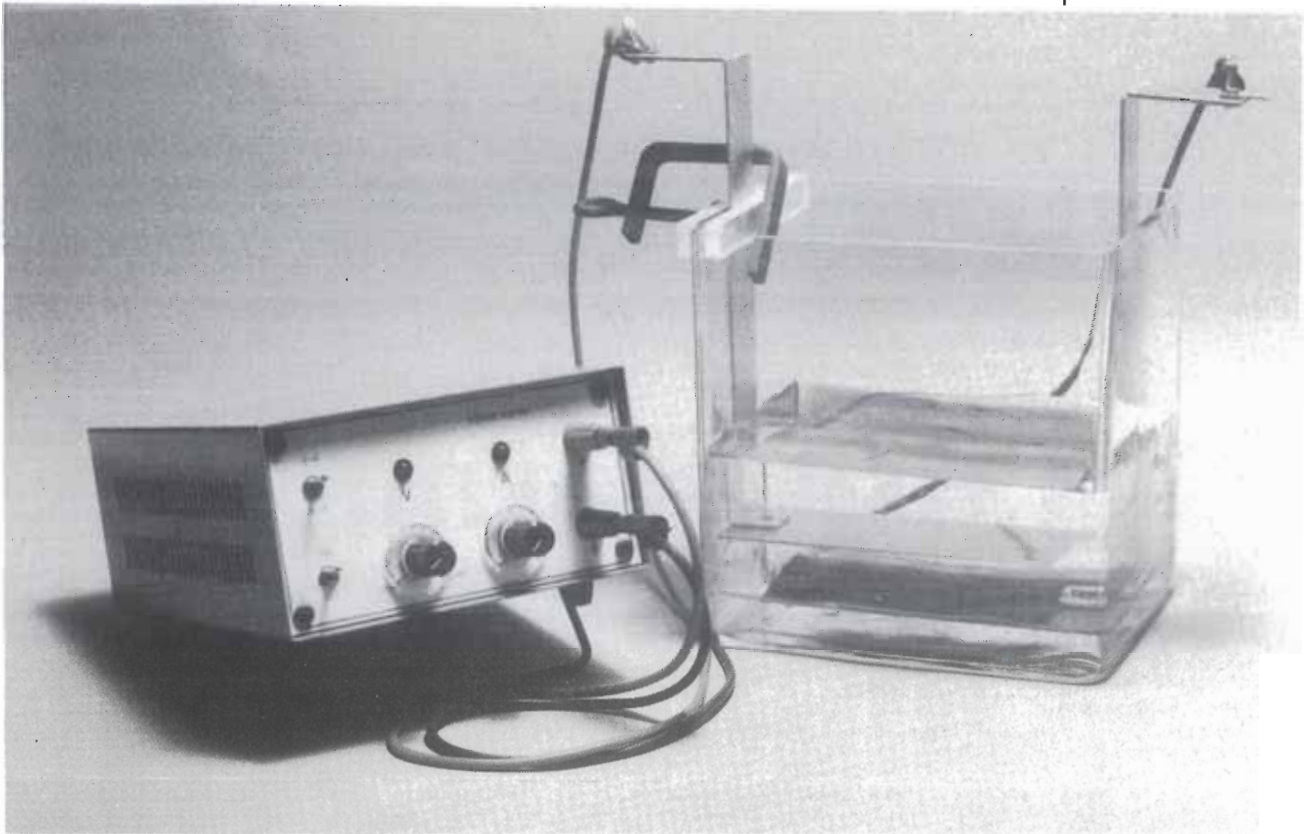
1



1 = cable de alimentación
2 = lámina a anodizar

84082 1

cómo
anodizar
aluminio



x% = concentración de ácido sulfúrico en la solución disponible

y% = concentración requerida para la solución de ácido sulfúrico

Si, por ejemplo, se desea una solución de ácido sulfúrico 1 : 7 (es decir, al 15%), disponiendo de 250 g de ácido sulfúrico al 50%, la cantidad de agua destilada que hay que añadir a la solución de ácido sulfúrico es 583 g.

¡Atención! Siempre se añadirá el ácido al agua y nunca el agua al ácido.

Tenga siempre cuidado cuando trabaje con estos productos químicos. Asegúrese de que hay una buena ventilación en el lugar en que trabaje, no fume (sería peligroso, debido a la producción de gas oxi-hidrógeno, altamente combustible), no se ponga su mejor ropa y utilice guantes de goma o de plástico y alguna protección para los ojos.

Procedimiento

Primeramente lije el aluminio con un papel de lija húmedo y seco de grado 400; tenga cuidado en no sobrecalentar el aluminio, ya que esto puede producir manchas durante el anodizado. A continuación, introdúzcalo en la lejía de sosa cáustica (a temperatura ambiente) durante unos diez minutos para eliminar toda la grasa. A menudo, se produce una decoloración, pero ésta desaparece introduciendo el aluminio en una solución 1 : 10 de ácido nítrico.

Solamente ahora podrá tener lugar la electrólisis. Introduzca la lámina de plomo, conectada al terminal negativo de la fuente de alimentación o de la batería, en la solución de ácido sulfúrico. El aluminio debe conectarse al terminal positivo a través de una franja o trozo de aluminio: otros materiales se disolverían durante el proceso. Un método ade-

cuado puede ser una prensa en forma de C, como la de la figura 1. El cable de alimentación debe llevar una borna en el extremo, que permita su conexión a la prensa mediante un tornillo. La lámina de aluminio debe ser un poco más grande de lo que necesitamos, ya que bajo el tornillo de la prensa no se produce el anodizado.

Manteniendo la solución entre 16 y 20 °C (compruébese frecuentemente la temperatura) el proceso durará del orden de una hora. Si la solución se enfría, puede aumentarse un poco la temperatura removiéndola. Cuando la corriente disminuya mucho, la electrólisis habrá terminado. La lámina de aluminio debe enjuagarse completamente en agua destilada después de cada una de las operaciones descritas.

Por último, el aluminio se introducirá en agua hirviendo durante unos quince minutos. Así, los poros de la capa de óxido se cierran y la lámina de aluminio se endurece.

Protección del medio ambiente

Quando los productos químicos ya no sean necesarios, deben ser neutralizados antes de deshacernos de ellos. Los ácidos nítrico y sulfúrico pueden ser neutralizados con la lejía de sosa cáustica. Si la que preparó no fuera suficiente, necesitará un poco más. El pH puede comprobarse con un medidor de pH o con papel de tornasol (rojo en medio ácido y azul en medio alcalino). También puede utilizarse indicadores como la fenolftaleína (C₂₀H₁₄O₄), que es incolora en ácidos, pero que se vuelve roja en medios alcalinos, o naranja de metilo (C₁₄H₁₄N₃NaO₃S) que se muestra en rojo en ácidos, cambiando gradualmente hacia el naranja hasta llegar a un color amarillo intenso en medios alcalinos.

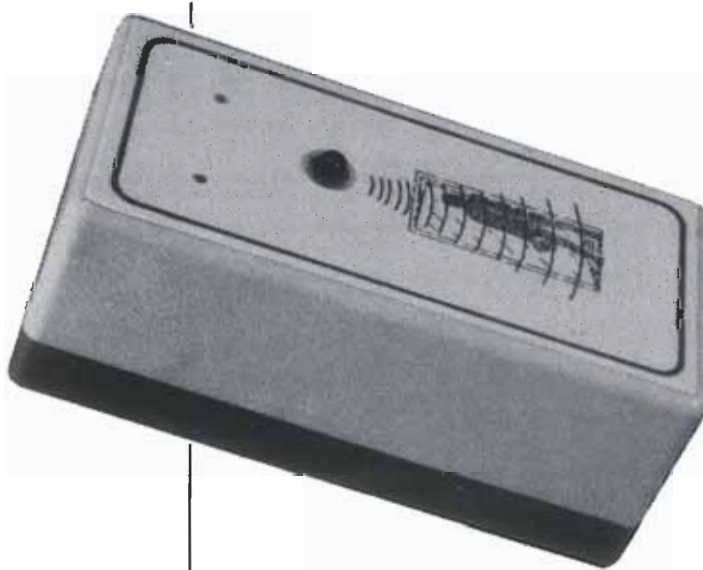
Nota: La solución de sosa cáustica puede ser almacenada en botellas de vidrio, siempre que no se utilice tapón de vidrio: el plástico y la goma son una alternativa perfecta. Si utiliza un tapón de vidrio, el dióxido de carbono será poco a poco absorbido por la atmósfera y el contenido acabará convertido en carbonato sódico. Además, el tapón podría quedar irremisiblemente adherido ¡e inamovible! en cuestión de semanas.

cómo
anodizar
aluminio

Todas las semanas aparece, en la sección de sucesos del periódico, el relato de un robo reciente en nuestro mismo barrio. Al descubrir que más del 75% de estos robos, son obra de rateros en busca de objetos de fácil reventa, y no de profesionales, nos preguntamos por qué no ponemos más a menudo en práctica el proverbio «más vale prevenir que curar», cuando realmente, no sería necesario invertir en ello grandes cantidades de dinero.

El auge de las alarmas baratas lleva consigo el aumento al mismo tiempo de las falsas alarmas. El montaje que les proponemos no es un sistema de alarma común; sólo produce una señal luminosa y no conlleva el mínimo riesgo de despertar a los vecinos ni de hacer desplazarse a la policía sin necesidad.

falsa alarma



antirrobo
casero con
pseudo-
detección

Los políticos hablan de problemas sociales, las personas afectadas de robo, de catástrofe más sentimental que financiera. De cualquier forma, siempre es desagradable dejar la casa con el temor de encontrarla saqueada a nuestro regreso. Se puede, por supuesto, remediar esta situación, instalando (o haciendo instalar) una alarma antirrobo. Pero, hoy por hoy, no es tan fácil instalar un sistema de alarma. En efecto, existe cada vez con más frecuencia una reglamentación municipal estricta, que exige una homologación no sólo del tipo, sino también de cada sistema tras su instalación.

Parece, por otra parte, que los ladrones están cada vez más sordos, el sonido de una alarma les impresiona menos que la iluminación o la intermitencia de un LED. En efecto, una sirena tiene pocas posibilidades de atraer instantáneamente la atención de la policía. Esta ambigüedad nos ha dado la idea de realizar este montaje. Rogamos pues a los rateros y a los ladrones profesionales, que no continúen la lectura de este artículo, que queremos reservar a las gentes honestas.

El sencillo montaje aquí descrito, debe, disuadir al caco de forzar una puerta o romper un cristal para entrar, dándole la impresión de haber sido detectado por un sistema de alarma.

El circuito básico

El diagrama de bloques de la figura 1 muestra la relación de los distintos módulos del montaje. La alimentación es el primero de ellos, e incluye, por una parte un atenuador de tensión y un rectificador, y por otra un regulador.

El segundo bloque engloba las puertas N1 y N2 y constituye el reloj que ataca al registro de desplazamiento generador del ruido. La señal de ruido producida por éste se aplica a la etapa final, el display, a través de la sección de control.

Un LED «ruidoso»

La primera característica particular de este montaje es que no lleva transformador. La tensión de alimentación se extrae directamente de la red, con lo cual algunas de las pistas del circuito impreso tienen los 220 voltios de la red. De ahí la importancia de extremar las precauciones en la manipulación del montaje.

El diodo zener D1 limita a 10 voltios la tensión que ha de pasar al rectificador de media onda. La función de la resistencia R8 es descargar el condensador C1 cuando desconectemos el aparato de la red. Si no existiera la tensión en bornas del condensador, el montaje podría regalarnos con una peligrosa descarga eléctrica al tocar las clavijas de la toma de la caja.

El condensador C2, por su parte, filtra la señal de tensión que luego ha de ser aplicada a la entrada del regulador de tensión IC1. A la salida de este último, disponemos de la tensión de 5 V necesaria para alimentar el montaje.

El multivibrador construido con la ayuda de dos de las puertas EXOR del 4030, constituye el segundo bloque del que nos vamos a ocupar. Los valores atribuidos a los componentes R2 y C7 proporcionan una frecuencia de reloj del orden de 2 Hz, frecuencia que puede variar ligeramente de un integrado a otro. Si desea modificarla, bastará con cambiar el valor de la constante RC, modificando o bien C, o bien R ($f = 1/2RC$). Esta señal se aplica en las entradas de reloj (pines 1 y 9), de un doble registro estático de desplazamiento, de 4 bits, con sus dos registros conectados en cascada. La conexión en serie

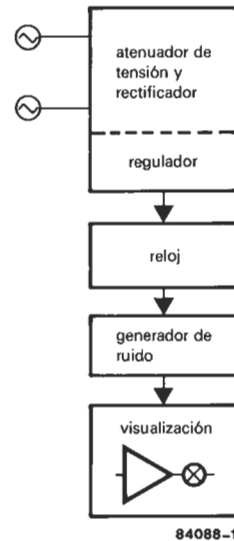
falsa alarma

de estos dos registros de 4 bits, proporciona un único registro de 8 bits, el octavo de los cuales será quien suministre la señal de control del LED. Los terminales de puesta a cero (6 y 14) no utilizados en esta aplicación, se conectan a masa. Este circuito integrado es utilizado como generador de ruido. Un registro de desplazamiento no es otra cosa que un cierto número de biestables (flip-flop) conectados en serie. La combinación de un registro de desplazamiento de n bits y la contrarreacción de una puerta EXOR, permiten la generación de un ruido binario pseudoaleatorio, característica que marca esta aplicación.

En este caso, son dos de los bits del segundo registro, los que vuelven a través de la puerta EXOR N4, a la entrada D del primer registro, con lo cual la señal de salida de Q7 adquiere la forma de ruido buscada.

La parte del montaje construida alrededor de N3 constituye una puesta a cero automática del segundo registro, al aplicar un nivel lógico alto a su entrada D (pin 7 de IC3). Inicialmente N3 funciona como inversor, pero tras el retardo introducido por la constante de tiempo RC, de R3 y C5, pasa a funcionar como buffer no inversor. Desde entonces, la información presente en la mayor de las salidas de IC3 (Q3) pasa directamente al pin 7 del primer registro de IC3b. Con cada flanco de subida de la señal de reloj, el dato se desplaza un lugar a la derecha, al igual que sucede con la información transmitida a través de N4, al pin 15 de IC3. Al cabo de 128 impulsos de reloj, es decir, transcurrido algo más de un minuto (a 2 Hz), el ciclo

1



de ruido pseudoaleatorio se repite. Este tiempo es más que suficiente para la aplicación que abordamos. A la salida del registro de desplazamiento disponemos de una señal, que aplicada al integrador R4/C6, da una cierta suavidad a las iluminaciones intermitentes del LED. Su ausencia se vería reemplazada por unos destellos demasiado verídicos para la meta que perseguimos. Cuando T1 conduce, el LED protegido por su resistencia de limitación, se ilumina.

Figura 1. El circuito es completamente diferente al de cualquier alarma, su secreto es precisamente que se trata de una «falsa alarma», ni más ni menos...

2

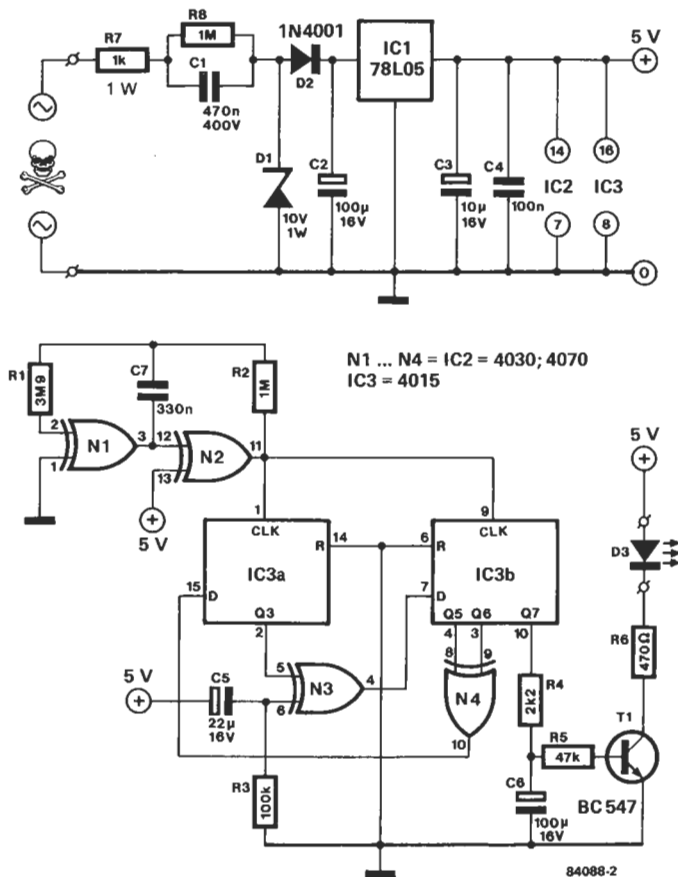


Figura 2. Una de sus ventajas es el precio: no tendrá que empeñarse para adquirir los componentes, con lo cual podrá instalar varias «falsas alarmas» en los puntos estratégicos de la casa.

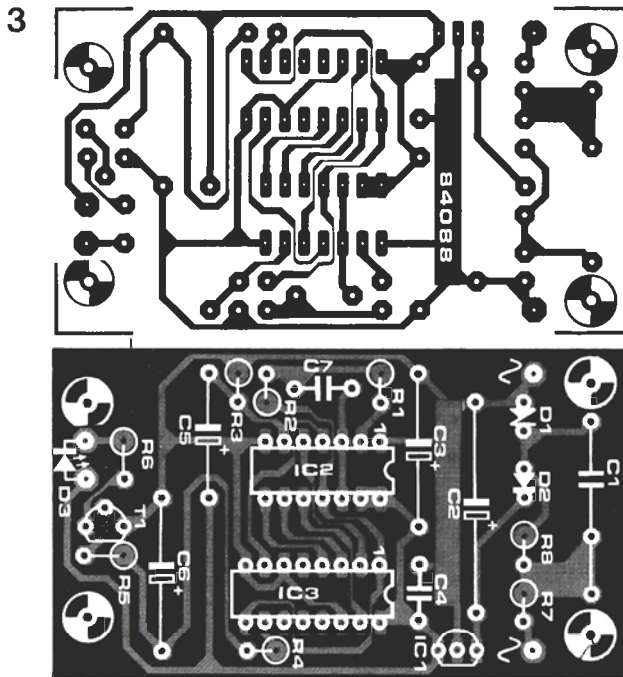


Figura 3. La construcción del circuito no debe dar ningún tipo de problemas, si se utiliza la placa de circuito impreso que sugerimos. La fotografía que ilustra el pie de página, habla por sí sola. El montaje directamente alimentado por la red debe ser instalado en una caja de reloj de plástico, eventualmente dotada de una clavija de red para alimentación.

Construcción

La utilización del circuito impreso que aparece en la figura 3 transforma en placer la construcción de este montaje. No más temores de haber olvidado una conexión o producido un cortocircuito. Empezaremos por colocar en su lugar los correspondientes zócalos para los circuitos integrados. En ellos no debemos escatimar calidad. Les seguirán las resistencias y diodos, todos ellos montados verticalmente; el regulador y el transistor. Finalmente, colocaremos en su lugar los condensadores, C1 el último. Sólo nos queda ahora efectuar las conexiones del LED y la clavija de red. Hemos dado al circuito las dimensiones apro-

piadas para instalarlo en una pequeña caja de reloj con clavija de red incorporada.

Recordemos, por último, que parte del circuito está conectada directamente a la tensión de red, lo cual nos obliga a utilizar una caja de reloj de plástico.

Antes de instalar los circuitos integrados en sus soportes, verificaremos la presencia de +5 V en los terminales 14 y 16 de IC2 e IC3, respectivamente. Si todo está en orden, IC2 e IC3 pueden colocarse en sus soportes. Sólo queda, tras el cierre de la caja, verificar el buen funcionamiento del montaje: el LED debe encenderse al conectar el circuito a la red.

Modo de empleo

No es difícil poner este aparato en funcionamiento, basta con introducir la clavija de la caja del reloj en una toma de red. Encontrar el lugar apropiado para instalarla es más delicado. Se trata, en efecto, de jugar con el elemento sorpresa, ocasionado por la toma de conciencia, por parte del caco, del encendido del LED (que es, de hecho, su intermitencia aleatoria) tras una pseudodetección. El ladrón tiene entonces la impresión (desagradable) de haber sido detectado por cualquier sistema de radar o infrarrojos temporizado. Una fachada juiciosamente dibujada, aumentará el efecto disuasivo de este montaje.

Alternativas

Quien no se sienta demasiado seguro con la presencia de la tensión de red en el circuito, puede sustituir el conjunto R7, R8, C1, D1 y D2 por un transformador que dé 8 V/100 mA en el secundario y un puente rectificador B40C800 o cuatro diodos 1N4001. El resto del montaje no precisa modificación. Se puede sustituir también la combinación LED-resistencia de limitación por una bombilla diminuta pintada de rojo. ◀

Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 3M9
R2, R8 = 1 M
R3 = 100 k
R4 = 2k2
R5 = 47 k
R6 = 470 Ω
R7 = 1 k, 1 W

Condensadores:

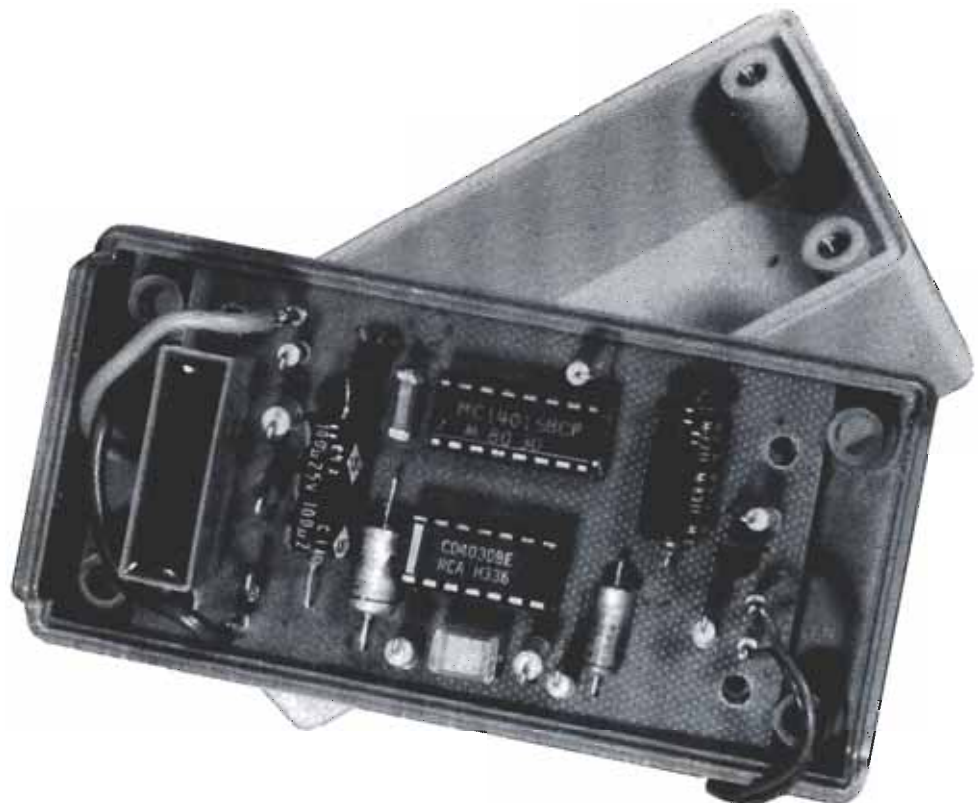
C1 = 470 n/400 V
C2, C6 = 100 μ/16 V
C3 = 10 μ/16 V
C4 = 100 n
C5 = 22 μ/16 V
C7 = 330 n

Semiconductores:

D1 = diodo zener
10 V/1 W
D2 = 1N4001
D3 = LED, rojo
T1 = BC547
IC1 = 78L05
IC2 = 4030
IC3 = 4015

Varios:

Caja de reloj 100 × 50 × 40 mm con toma de red incorporada (por ejemplo, OKW modelo 9011687)



La utilización de un integrado especial en algún circuito trae consigo una disminución considerable del número de componentes necesarios. Al fin y al cabo, dentro de estas «cajas negras» se encuentra un número apreciable de semiconductores, a veces, incluso, en la configuración adecuada para una aplicación concreta. Este es el caso del XR2206 utilizado como generador de funciones y descrito en otro artículo de esta revista. Quien opine que basta diseñar una placa de circuito impreso con un esquema de aplicación del fabricante, sufrirá, en muchas ocasiones, decepciones inesperadas.

el XR2206 como generador de funciones

Los generadores de funciones basados en el famoso XR2206 tienen algunos problemas conocidos a buen seguro por todos aquellos que han utilizado este integrado alguna vez: aparecen pequeñas deformaciones en las ondas sinusoidales y en las triangulares; además, estas dos ondas se parecen más a medida que aumentamos la frecuencia, a lo cual se une un progresivo descenso de amplitud. A 100 KHz se parecen ya bastante. La escala de frecuencias deja de ser lineal para señales asimétricas (diente de sierra o pulsos). La llamada «onda en diente de sierra» se asemeja más a una onda triangular asimétrica...

Uno de los fines de nuestro nuevo diseño del generador de funciones es salvar estos inconvenientes, sin embargo, debemos conocer antes la razón de los errores para poder corregirlos.

Una forma de onda mejor

La diferencia entre un generador de funciones normal y el publicado por Elektor, se aprecia en las fotografías 1 y 2. Esto no significa mayor número de componentes. Las figuras 3 y 4 nos descubren la razón de tan sustancial mejora. La configuración usual de un generador con el XR2206 se da en la figura 3, mientras en la 4 aparece el nuevo diseño. El corazón de ambos circuitos es el mismo, el XR2206, cuyo esquema interno se indica en la figura 5. Todo comenzó con una sencilla pregunta: ¿de dónde vienen los picos de las ondas senoidales y triangulares? Las pruebas realizadas nos indujeron a pensar que eran debidos a la configuración externa entre las patillas 13 y 14 (ajuste de forma de onda). Estos pines del integrado van conectados internamente a un amplificador operacional, que convierte la onda triangular en una señal senoidal. Incluso la más pequeña capacidad residual entre las patillas 13 y 14 tendrán como consecuencia estos decorativos picos en la onda senoidal, y las capacidades pueden aparecer fácilmente, como sabemos, en los cables de conexión o en las pistas del circuito impreso. La única solución a este problema es mantener las pistas que llegan a estas patillas extremadamente cortas, es decir, las conexiones entre las patillas, el interruptor y el potenciómetro. Esta es la razón de que nuestro circuito utilice un BS170 (V-FET), con la función de conmutador elec-



trónico, a una distancia muy pequeña de la patilla 14.

La segunda razón de estos «picos» es que el XR2206 contiene en su interior un generador de ondas cuadrada y triangular seguido de un convertidor triangular-senoidal. El flanco de subida de la onda cuadrada influye en las demás formas de onda.

Si no se conecta nada a la salida de onda cuadrada o está en corto (patilla 11, conectado al colector de un transistor de conmutación en el interior del IC), la salida de onda senoidal es perfecta. Tan pronto como se conecta una resistencia entre la patilla 11 y el positivo de la tensión de alimentación, vuelven a aparecer los picos. Si no se quiere prescindir por completo de la onda cuadrada, debe intentarse mantener la amplitud de ésta lo más pequeña posible y no cargar excesivamente esta salida —dentro de lo posible—. En el esquema de la figura 4 sólo se conecta a la patilla 11 la base de un transistor de conmutación T2. La intensidad de base de este transistor (BSX20) es proporcionada por la resistencia R15. Si conduce el transistor interno de la patilla 11, sólo anula la intensidad de base de T2. La unión base emisor de este transistor limita la amplitud de salida de la patilla 11 a unos 0,6 V, mientras que la amplitud de la onda cuadrada a la salida de T2 (colector) es de 16 V pico a pico, lo

algunas ideas sobre el integrado y su diseño

el XR2206 como generador de funciones

Figura 1. Onda senoidal «adornada» con los picos típicos de un generador de funciones basado en el XR2206.

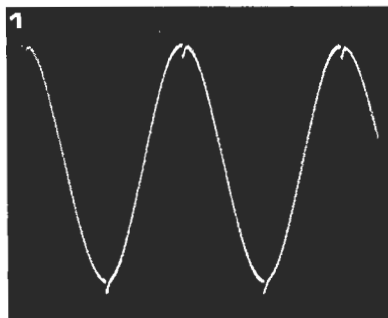
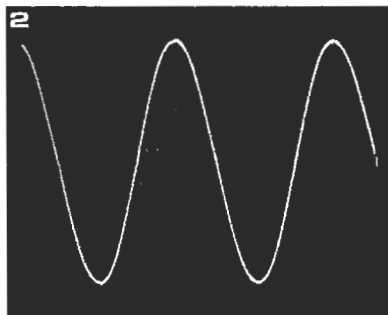


Figura 2. De nuevo una onda senoidal obtenida con el XR2206, esta vez con el circuito de Elektor. Los extremos podrían hacerse más redondeados, pero aumentaría la distorsión.



cual no es demasiado favorable para la patilla 11. La solución adoptada es cortocircuitar la salida de T2 si se utiliza la onda triangular o la senoidal. Así, la señal de onda cuadrada se atenúa considerablemente cuando no es utilizada.

Ajuste óptimo de la amplitud

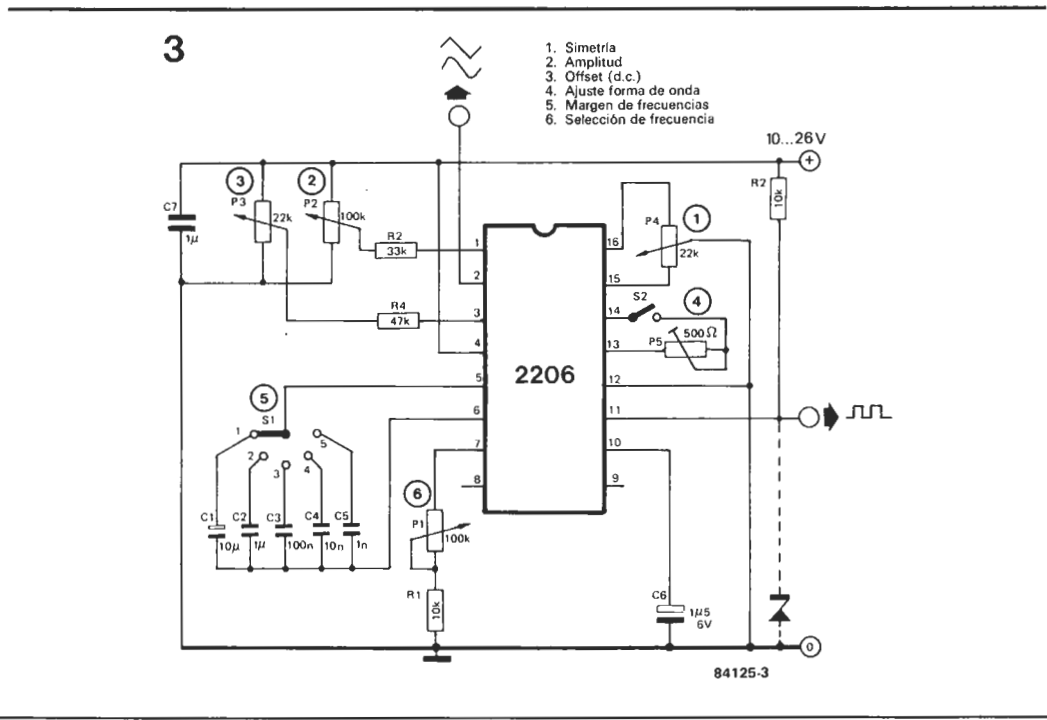
También hemos observado que el ajuste de amplitud, en la entrada AM (patilla 1), influye sobre la calidad de la forma de onda. Se reducirá considerablemente la influencia de la onda cuadrada sobre las ondas triangular y senoidal (Cross-talk), si se aplica a la patilla 1 una tensión positiva. Esta es la razón por la cual la patilla 1 está a +4 V en la figura 4. A una tensión de -4 V se hubiera obtenido la misma amplitud, pero con más distorsión. La amplitud de la señal de salida (patilla 2), depende de la resistencia conectada

a la patilla 3 del IC. Para obtener la misma amplitud en ondas triangulares que en sinusoidales será necesario que el valor resistivo conectado a la patilla 3 sea 2,7 veces mayor para la senoidal que para la triangular. Muchos circuitos de aplicación basados en el XR2206 se limitan simplemente a conmutar una resistencia u otra, pero la experiencia demuestra que no es esto lo más adecuado. El cableado y/o las pistas, hacen el circuito muy sensible a distorsiones, además, al modificar la resistencia, varía también el punto de trabajo (nivel de continua) en la salida 2. El problema se puede resolver duplicando P5 y P6 y conmutando entonces entre estas dos ramas. Sin embargo, esto no es lo que hemos hecho nosotros. La amplitud de ambos tipos de onda se fija con P5 y P6 y la corrección de amplitud se lleva a cabo por medio del divisor de tensión R23/R24 en la salida. La única forma de mantener reducida la impedancia de este divisor es utilizar un seguidor de emisor (T3) antes de él. Un divisor de alta impedancia (por ejemplo, 5k6/3k3), no necesaria, como es lógico, el seguidor de emisor, pero introduciría más distorsión y haría el circuito más sensible al ruido.

Ajuste de frecuencia: lineal y estable

El circuito básico de la figura 3 utiliza una resistencia variable (P1) para ajustar la frecuencia. De esta forma obtenemos un ajuste relativamente independiente de la tensión de alimentación, sin embargo, la escala graduada es prácticamente inutilizable. La relación entre la frecuencia y la posición del cursor se indica en la figura 6. La regulación de frecuencia lineal se conseguirá modificando la tensión de la patilla 7, en lugar de variar la resistencia. Esta idea se aplica en la figura 4. En ella vemos que P2 forma un divisor de tensión, cuyo cursor (regulación lineal) alimenta a la resistencia R10. Para impedir que la frecuencia dependa de la tensión de alimentación, este potenciómetro no se ha conectado directamente a la alimentación, sino a través

Figura 3. Esquema de aplicación típico del XR2206. Son necesarios muy pocos componentes externos. En este esquema no aparecen ni el paso amplificador ni la fuente de alimentación.



4

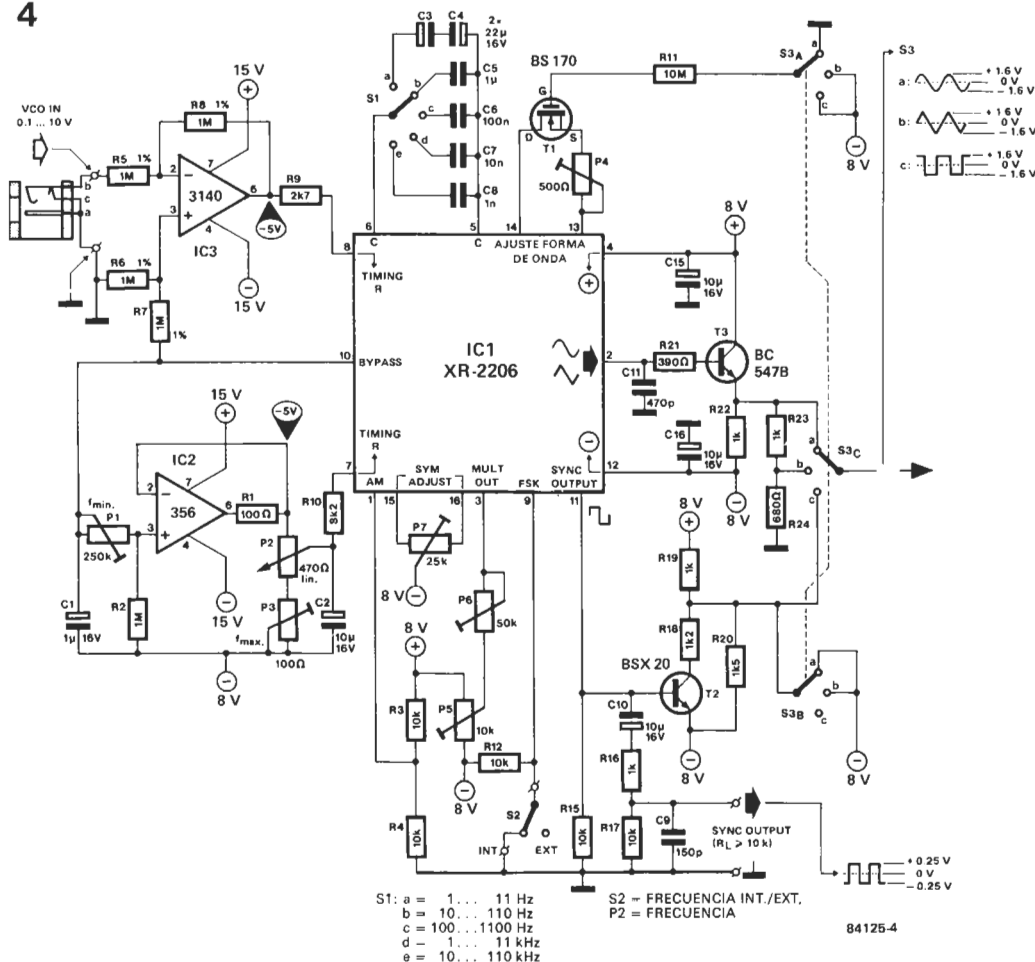


Figura 4. El generador de funciones de Elektor utiliza más componentes externos. En este esquema no aparecen ni el paso amplificador ni la fuente de alimentación.

de un amplificador operacional (IC2). Este amplificador (LF356) suministra tensión a la patilla 10 del 2206, de la que obtendrá el chip, la tensión de referencia. La tensión de referencia obtenida de P2 aporta indudables ventajas: por una parte, la frecuencia se mantiene estable y la tensión en el cursor de P2 nunca será mayor que la tensión en la patilla 7, también conectada al voltaje de referencia. El amplificador operacional, por su parte, desacopla los potenciómetros P1 y P3, permitiendo así el ajuste de la máxima frecuencia con P3, sin afectar al ajuste de frecuencia mínima, que se realiza con P1 (anteriormente ajustado). La tensión de la patilla 10 se utiliza también como referencia para el ajuste externo de la frecuencia a través del VCO (amplificador controlado por tensión). Con ello se obtiene una estabilidad máxima en frecuencia.

Ningún compromiso

El próximo punto de la lista es la capacidad del 2206 para generar señales asimétricas. Aquí será necesario conmutar las constantes de tiempo de la onda en diente de sierra y de los pulsos. Para ello se unen la entrada FSK (patilla 9) y la salida de la onda cuadrada (patilla 11), de forma que el condensador entre las patillas 5 y 6 se cargue con la corriente de la patilla 7 y se descargue con la patilla 8. Esto no es, en ningún caso, una solución aceptable. La diferencia entre los tiempos de carga y descarga del condensador no puede hacerse suficientemente grande, por lo cual la onda en diente de sierra se asemeja más a un triángulo asimétrico. La escala de

frecuencias de la entrada 7 deja de ser correcta, ya que actúa sobre la mitad del período; el resto depende de la resistencia o corriente de la patilla 8. Será pues, necesario, que el control de frecuencia externo a través de la entrada del VCO incorpore un conmutador especial. Finalmente, la onda cuadrada presente en las pistas de circuito impreso y los conmutadores de las patillas 11 y 12 deforman las demás ondas. Nuestra respuesta a este problema es tajante: es mejor no tener ondas asimétricas a tenerlas defectuosas. Con respecto a la estabilidad y amplitud para frecuencias superiores a 100 KHz, tenemos también una solución aceptable: la gama de frecuencias no debe exceder los 100 KHz.

5

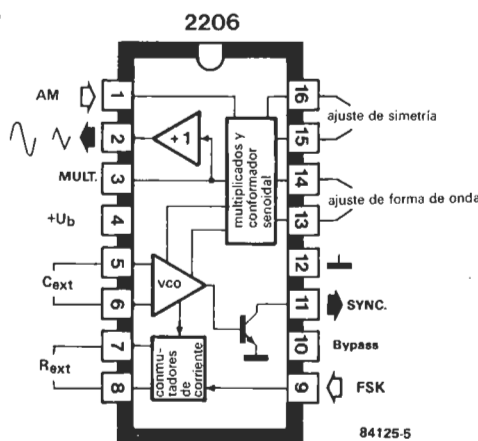


Figura 5. El XR2206 «puertas adentro». El oscilador del integrado (VCO), proporciona ondas cuadrada y triangular. La frecuencia se ajusta por medio de las entradas 7 y 8 que definen los tiempos de carga y descarga del condensador conectado entre las patillas 5 y 6. Un convertidor proporciona la onda senoidal a partir de la triangular. La amplitud puede ajustarse con el multiplicador (patillas 1 y 3). Las patillas de ajuste (16/15 y 14/13), van conectadas al convertidor triangular/senoidal.

el XR2206 como generador de funciones

La fuente de alimentación utilizada es perfectamente simétrica, con ello se elimina la necesidad de intercalar condensadores de desacople en la salida, con la ventaja de que la onda cuadrada es óptima incluso a bajas frecuencias.

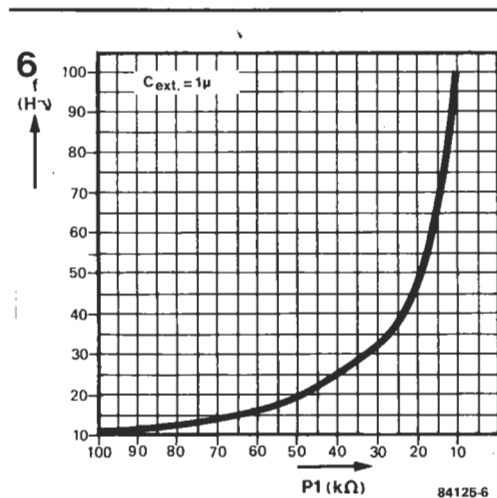


Figura 6. Si para el ajuste de frecuencia se utiliza un potenciómetro actuando como resistencia variable, la curva de frecuencia-posición del cursor estará lejos de ser lineal. La escala de frecuencias quedará bastante maltrecha.

Todas estas mejoras son posibles si se utiliza una placa de circuito impreso de doble cara, ya que ésta es la única forma de optimizar al máximo las pistas más críticas (lo más cortas posibles y/o lo más alejadas posibles). Con ello se elimina además la necesidad de cableado en los interruptores y potenciómetros, haciendo el circuito bastante más sencillo. Estos tipos de circuitos impresos requieren una gran meticulosidad en el diseño para encontrar la mejor solución. Es una etapa esencial del circuito.

Conclusiones

Incluso en el caso de utilizar circuitos integrados especiales, que casi completan un circuito a primera vista (ver figura 3), se requiere aún una buena cantidad de trabajo para finalizar el diseño. Deben cuidarse los detalles, y esto es, precisamente, lo que hemos hecho nosotros al diseñar el generador de funciones con el XR2206. No les será difícil comprobarlo. Un punto importante es que no hemos hecho trabajar al integrado en sus condiciones límites. Hacer esto significaría llegar a muchos compromisos...



Normas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

Para que el lector pueda confeccionar sus propias placas de circuito impreso a partir de los diseños incluidos en las páginas centrales, hay que poner en práctica las operaciones que se detallan a continuación.

- Antes de poner manos a la obra, necesita disponer de ciertos materiales: una lámpara ultravioleta, sosa cáustica, cloruro férrico y una placa de circuito impreso de material fotosensible positivo (que puede adquirir como tal o bien prepararla en casa, depositando sobre una placa de circuito impreso convencional una película de laca fotosensible que puede adquirir en aerosol). El equipo debe completarse con un aerosol especial transparentizador, como el Pausklar 21 (ver la nota del final), cuya misión es lograr que el papel sobre el que se aplica se convierta en translúcido (especialmente a la luz ultravioleta) y aumentar la adherencia de éste a la placa de circuito impreso.

- Una vez que disponga del material necesario (para adquirirlo puede dirigirse a su proveedor habitual de componentes electrónicos) puede ya empezar las operaciones. En primer lugar, rocíe con el aerosol de producto transparente toda la superficie del lado fotosensible de la placa y coloque el diseño de las pistas impresas (previamente recortado de la revista)

sobre la cara lacada de la placa; por supuesto, el lado del papel en el que está reproducido el trazado de pistas es el que debe enfrentarse con la cara fotosensibilizada de la placa. Presione hasta que desaparezcan todas las burbujas de aire que se hayan formado.

- El conjunto puede ahora ser expuesto a la luz ultravioleta. Para tiempos de exposición prolongados o cuando el papel no está perfectamente liso (sobre todo si no ha utilizado el aerosol transparentizador), es muy conveniente «emparedar» el papel contra la placa de circuito impreso por medio de una placa de vidrio que mantendrá el papel fijo y plano. En todo caso, hay que tener en cuenta que las placas de vidrio (no así las de cristal y de plexiglás) absorben parte

de la luz ultravioleta, por lo cual el tiempo de exposición debe ser incrementado ligeramente.

- El tiempo de exposición depende de la lámpara que utilice, de la distancia entre ésta y la placa y del material fotosensible utilizado. Si emplea una lámpara ultravioleta de 300 vatios a una distancia de unos 40 cm del circuito, con una placa de plexiglás, puede bastar un tiempo de exposición comprendido entre 4 y 8 minutos.

- Acabada la exposición retire el trazado de pistas recortado de la revista (puede serle útil de nuevo) y ponga la placa bajo el grifo de agua (¡... y ábralo, claro está!). Una vez limpia, introdúzcala en una disolución de sosa cáustica (9 gramos por litro de agua). Una vez revelada la placa, puede ya atacarla con cloruro férrico (500 gramos de cloruro férrico por litro de agua). Limpie de nuevo la placa con agua (aproveche para hacer lo mismo con sus manos), elimine la película fotosensible de las pistas de cobre con la ayuda de un estropajo de aluminio y, por último, taladre los agujeros.

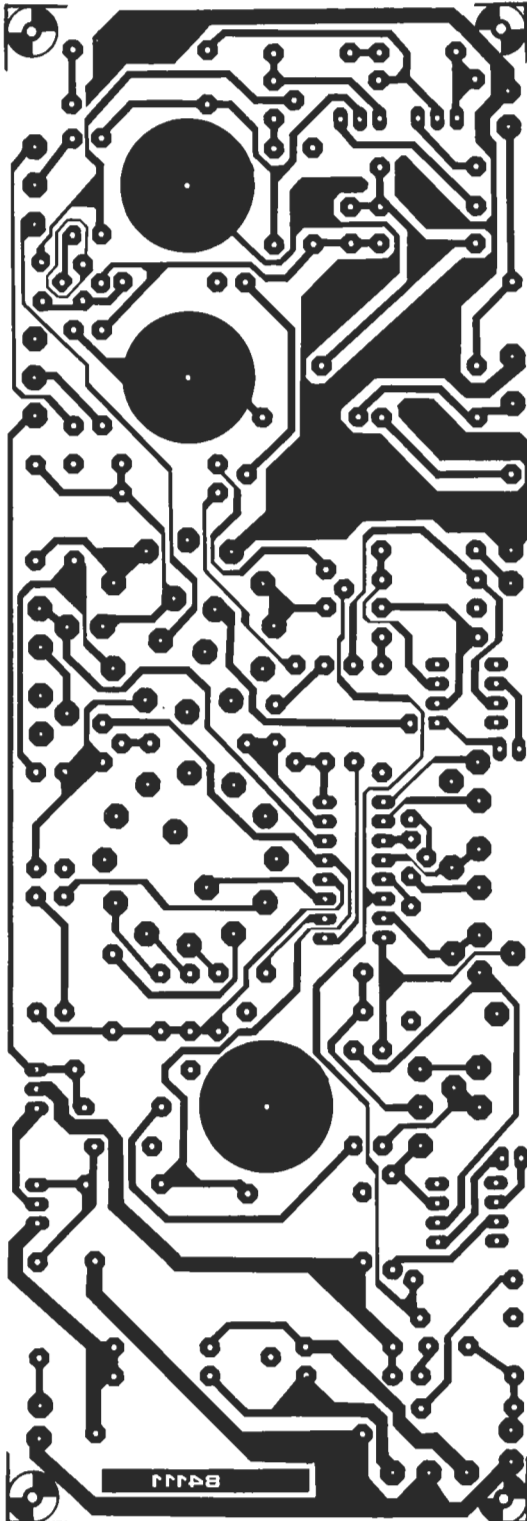
¡Ya tiene en su poder la placa de circuito impreso!

Debido a la gran dificultad que tenían muchos de ustedes para encontrar el aerosol transparentizador ISOdraft que habitualmente aconsejábamos, hemos realizado intensas gestiones para tratar de localizar un equivalente que resultara más fácil de hallar. Así hemos «descubierto» el PAUSKLAR 21

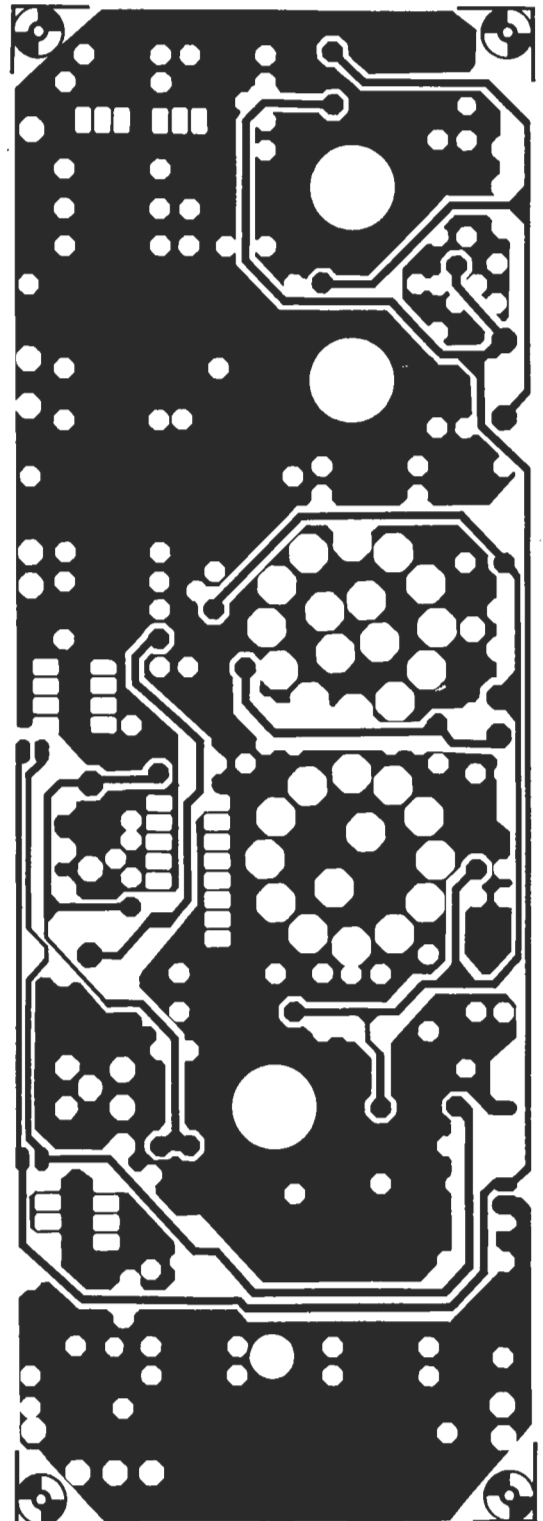
TRANSPARENT SPRAY, fabricado por Kontakt Chemie. En España lo distribuye Berengueras (ver página de quién y dónde) a un P. V. P. aproximado de 500 pesetas. A este establecimiento pueden dirigirse todos aquellos que no lo encuentren en sus proveedores habituales.



Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR



Generador de funciones
(EPS-84111)



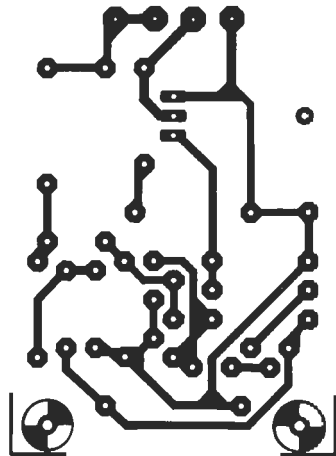
Generador de funciones (masa)
(EPS-84111)



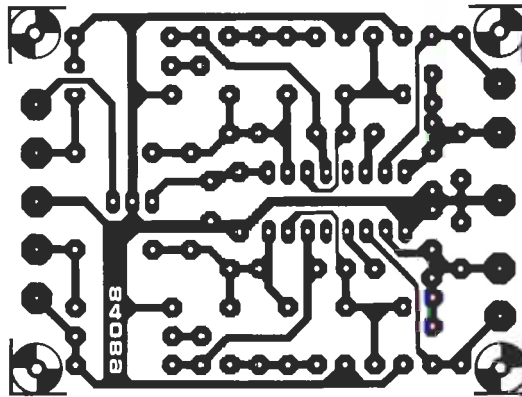
**Plantillas para la reproducción de los
circuitos impresos de ELEKTOR**



Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

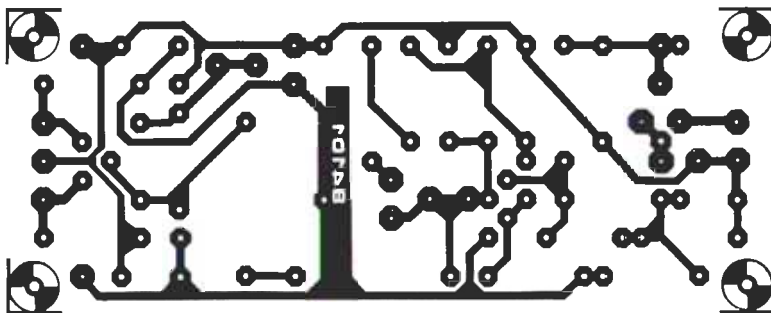
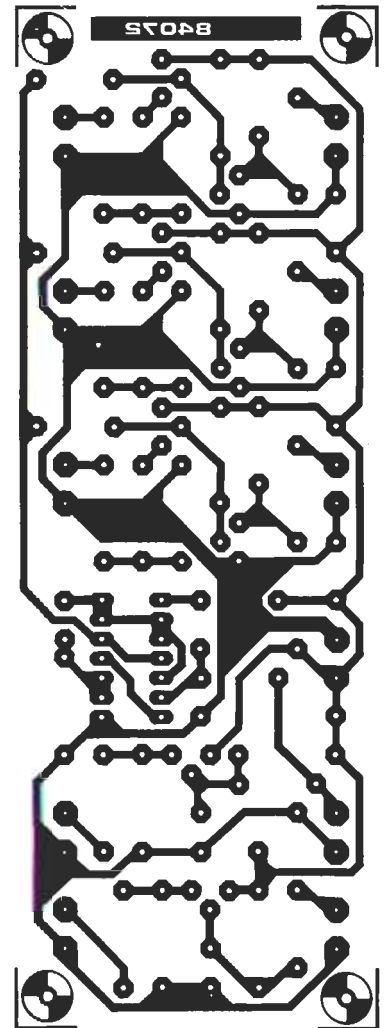


Harpagón. Versión 1 (EPS-84073)



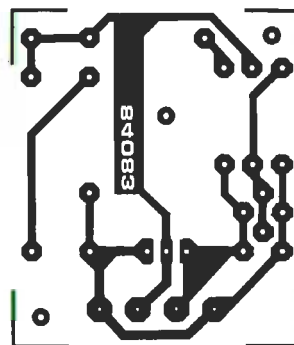
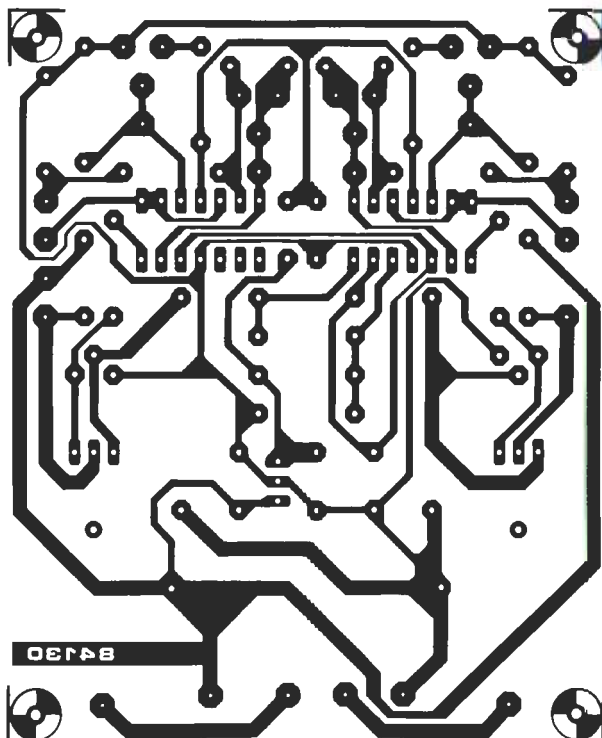
Preamplificador dinámico (EPS-84089)
RZD 1985

Adaptador SCART (EPS-84075)



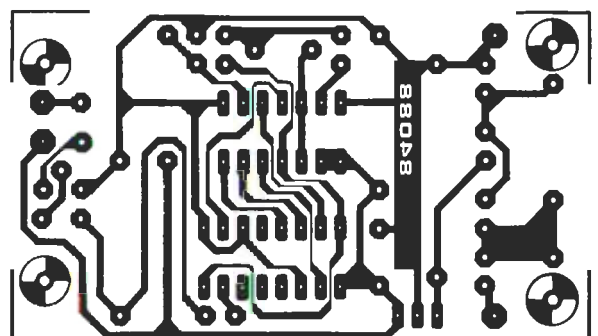
TV a monitor (EPS-84101)

Controlador de mini-car (EPS-84130)



Harpagón.
Versión 2 (EPS-84083)

Falsa alarma (EPS-84088)





**Plantillas para la reproducción de los
circuitos impresos de ELEKTOR**

SCART es el nombre de la nueva conexión normalizada entre un receptor de televisión y un equipo asociado, tal como un amplificador estereofónico o un video. Las siglas corresponden a la abreviatura de la asociación francesa de fabricantes de receptores de radio y de televisión, que hace algunos años decidió terminar las diversas entradas y salidas de receptores de TV en un conector de 21 vías, que ha llegado a convertirse en norma europea.

adaptador SCART

Las razones para la adopción de un conector multivía no son difíciles de encontrar. Hace poco tiempo todo lo que se necesitaba conectar al receptor de TV era la alimentación de la red y la antena. Ahora se dispone de grabadoras de video, reproductoras de discos de video, ordenadores con juegos televisivos y medios para la alimentación de señales de audio a su instalación de alta fidelidad. Los cables necesarios para todas estas conexiones producirían un gran «amasijo» en la parte trasera de su receptor de televisión. Pero éste no es el único inconveniente, ya que aun cuando los conectores correspondientes fueran proporcionados con el propio aparato de TV, con frecuencia no serían del mismo tipo que los enchufes macho suministrados con la grabadora u ordenador de juegos. ¡Y no suelen ser baratos los cables o los adaptadores!

Las conexiones antiguas y las nuevas se muestran, de forma esquemática, en la figura 1. Es evidente que las existentes entre una grabadora de video y el aparato de TV son bastante sencillas; no obstante, un inconveniente es que la señal de RF se lleva al receptor de TV a través de un modulador de RF en la grabadora de video. Este «rodeo» de la

transmisión de la señal da lugar a una reducción de la calidad de imagen y suele significar también que sólo puede conectarse un equipo auxiliar (en este caso, la grabadora de video) al receptor de televisión en cada momento.

Conector de audio/video

La calidad de la señal transmitida se mejora aplicando las señales de audio y video, *directamente* al amplificador correspondiente en el aparato de TV o en la grabadora de video. Esto puede hacerse a través de los conectores BNC (video) y 'phono' (audio) como se ilustra en la figura 1, con la exigencia de cuatro conductores para la grabación y la reproducción. Muchos aparatos de TV modernos van provistos de un conector de audio/video de 6 vías. Las señales aplicadas al conector de audio/video deben amplificarse realmente en 6 dB (2 X), lo que hace recomendable utilizar el conector de audio/video solamente para la reproducción, mientras que la grabación puede realizarse de forma directa desde la antena. Para hacerlo, habrán de interconectarse los terminales 1 y 5 del conector de audio/video. Las señales se transmiten entre el receptor de TV y la grabadora de video

norma europea para conexiones de video y audio

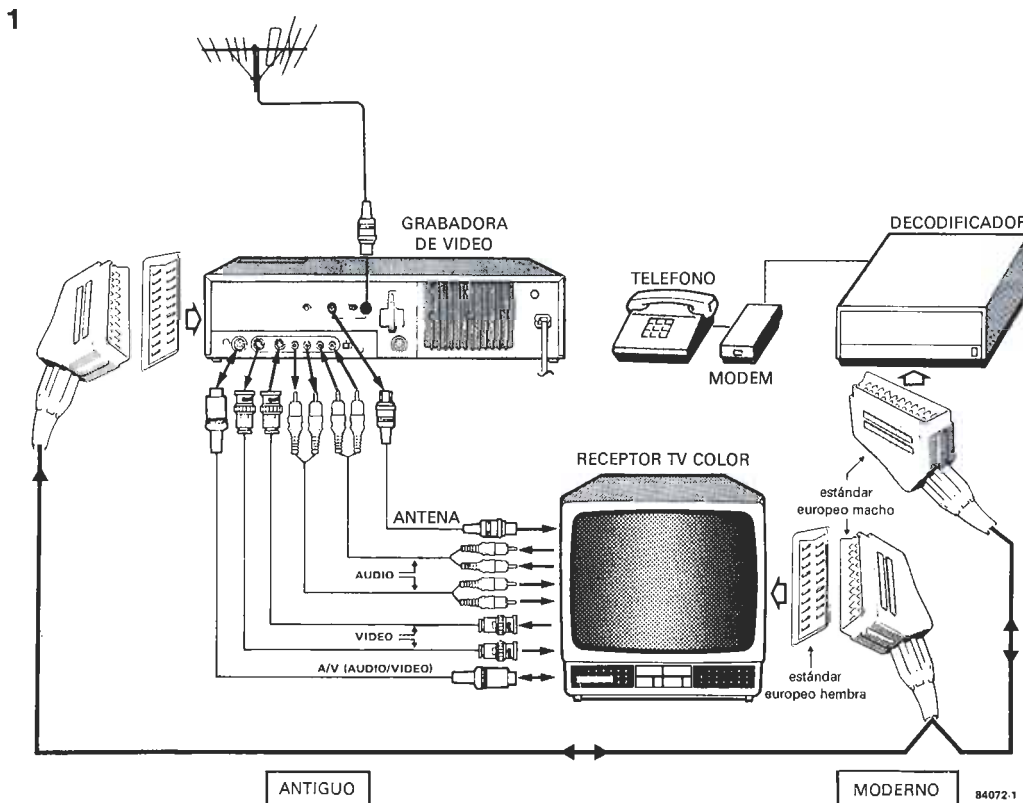


Figura 1. El pasado y el presente de las interconexiones de video, enfrentados en esta figura. Por ello consideramos oportuno proponer la normalización ofrecida por nuestros vecinos de allende los Pirineos. Solamente este conector SCART le permitirá aprovechar al máximo todas las posibilidades que brinda la conexión entre su ordenador personal y el receptor de televisión en color.

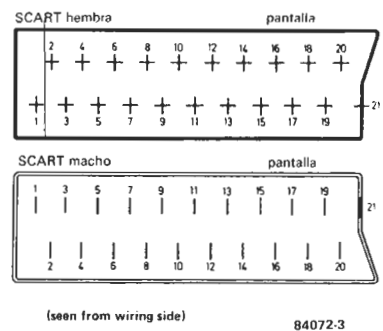
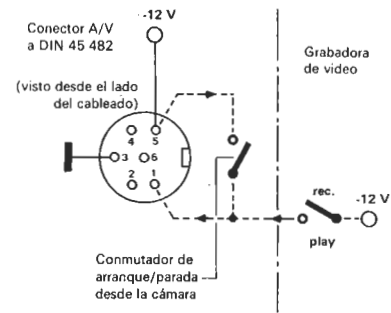
Conector A/V (DIN 45 842)

Terminal	Grabación	Reproducción
1	Tensión conmutación entrada 0 V	Tensión conmutación entrada +12 V
2	Salida de video Impedancia de salida: 75 Ω Tensión salida nominal: 1 V _{pp} en 75 Ω Nivel señal sinc. color: 0,3 V	Entrada de video Impedancia de entrada: 75 Ω Tensión entrada nominal: 1 V _{pp} Nivel señal sinc. color: 0,3 V
3	Tierra	Tierra
4	Salida de audio (izq.) Impedancia de salida: < 1 kΩ (por encima de 20 Hz) Nivel señal salida: 0,1 ... 2,0 V en 10 kΩ	Entrada de audio (izq.) Impedancia de entrada: > 10 kΩ (por encima de 20 Hz) Nivel señal entrada: 0,1 ... 2,0 V
5	Entrada tensión alimentación: +12 V	Entrada tensión alimentación: +12 V
6	Salida de audio (derecha) Impedancia salida: < 1 kΩ (por encima de 20 Hz) Nivel señal salida: 0,1 ... 2,0 V en 10 kΩ	Entrada de audio (derecha) Impedancia entrada: > 10 kΩ (por encima de 20 Hz) Nivel señal entrada: 0,1 ... 2,0 V

Conector SCART

Terminal	Función	Nivel
1	Salida audio (derecha) o canal 2	0,5 V para impedancias de salida ≤ 1 kΩ
2	Entrada audio (derecha) o canal 2	0,5 V para impedancias de entrada ≥ 10 kΩ
3	Salida audio (izquierda) o canal 1 o mono	0,5 V para impedancias de salida ≤ 1 kΩ
4	Tierra de audio	
5	Tierra del azul	
6	Entrada audio (izquierda) o canal 1 o mono	0,5 V para impedancias de entrada ≥ 10 kΩ
7	Componente del azul	Diferencia entre el valor de pico y el nivel de señal de borrado = 0,7 V; impedancia de carga = 75 Ω; tensión directa superpuesta = 0 ... 2 V
8	Tensión de conmutación: 0 = recepción TV 1 = operación de unidades asociadas	0 = 0 ... 2 V 1 = 9,5 ... 12 V con resistencia de entrada ≥ 10 kΩ y capacidad de entrada ≤ 2 nF
9	Tierra del verde	
10	No utilizada	
11	Componente del verde	Idéntico a 7
12	No utilizado	
13	Tierra del rojo	
14	No utilizado	
15	Componente del rojo	Idéntico a 7
16	Señal de borrado 1 = borrado	0 = 0 ... 0,4 V 1 = 1 ... 3 V Resistencia de carga = 75 Ω
17	Tierra de video	
18	Tierra señal borrado	
19	Salida video	Diferencia entre nivel del blanco de pico y señal sinc. = 1 V; resistencia de salida = 75 Ω tensión directa superpuesta = 0 ... 2 V señal sincronización solamente = 0,3 V _{pp}
20	Entrada video	Idéntico a 19
21	Patilla caja y/o tierra	Conexión al chasis

Tabla 1



Conector SCART

La utilización de varias unidades auxiliares se hace posible solamente cuando se utilizan conectores SCART. Un ejemplo ilustrativo se muestra en la figura 1. En ella aparece un aparato de TV de color conectado simultáneamente a un modem telefónico y a una grabadora de video.

Las conexiones de los terminales de los conectores de audio/video y SCART, en la tabla 1, desvelan el porqué de los 21 terminales del conector SCART. A diferencia con las instalaciones de audio/video, las señales de grabación y reproducción no están conmutadas, sino que permanecen disponibles de forma simultánea. Aparte de las entradas y salidas de audio y video, hay conexiones para las señales roja, verde y azul y para la señal de borrado, y tierras individuales para todas estas líneas, lo que justifica el empleo de un total de 16 terminales.

De los cinco restantes, uno se utiliza para conmutar desde la recepción de las señales televisivas al accionamiento de una de las unidades auxiliares. Con los conectores de audio/video (y en algunos casos, incluso con la disposición SCART), esta conmutación se realiza por medios manuales. El terminal 21 va conectado al alojamiento del conector macho o hembra SCART y por consiguiente, también al chasis (tierra) del receptor de TV. Las conexiones normalizadas de las patillas 10, 12 y 14 no han sido asignadas todavía, aunque todo parece indicar que los terminales 10 y 12 serán normalizados como conexiones de datos.

Tabla 1. Distribución de terminales en los conectores de audio/video y SCART.

a través de un cable de 6 vías, pero incluso así, y a pesar de la mejora de la calidad de transmisión, sólo puede conectarse una unidad auxiliar al aparato de TV en cualquier momento.

El adaptador SCART

Por supuesto, la normalización adecuada no implica solamente coordinar las conexiones del patillaje, sino también adaptar los niveles de entrada y salida del receptor de TV y de los equipos asociados. Por esa razón hemos

incluido estos niveles en la tabla 1. Sin embargo, se sigue planteando el interrogante de cómo cerciorarse de que el nivel de salida de su ordenador personal se adapta a la sensibilidad de las entradas RGB del aparato de TV. Pues bien, ahora hemos concebido un medio de dar respuesta a esa pregunta.

2

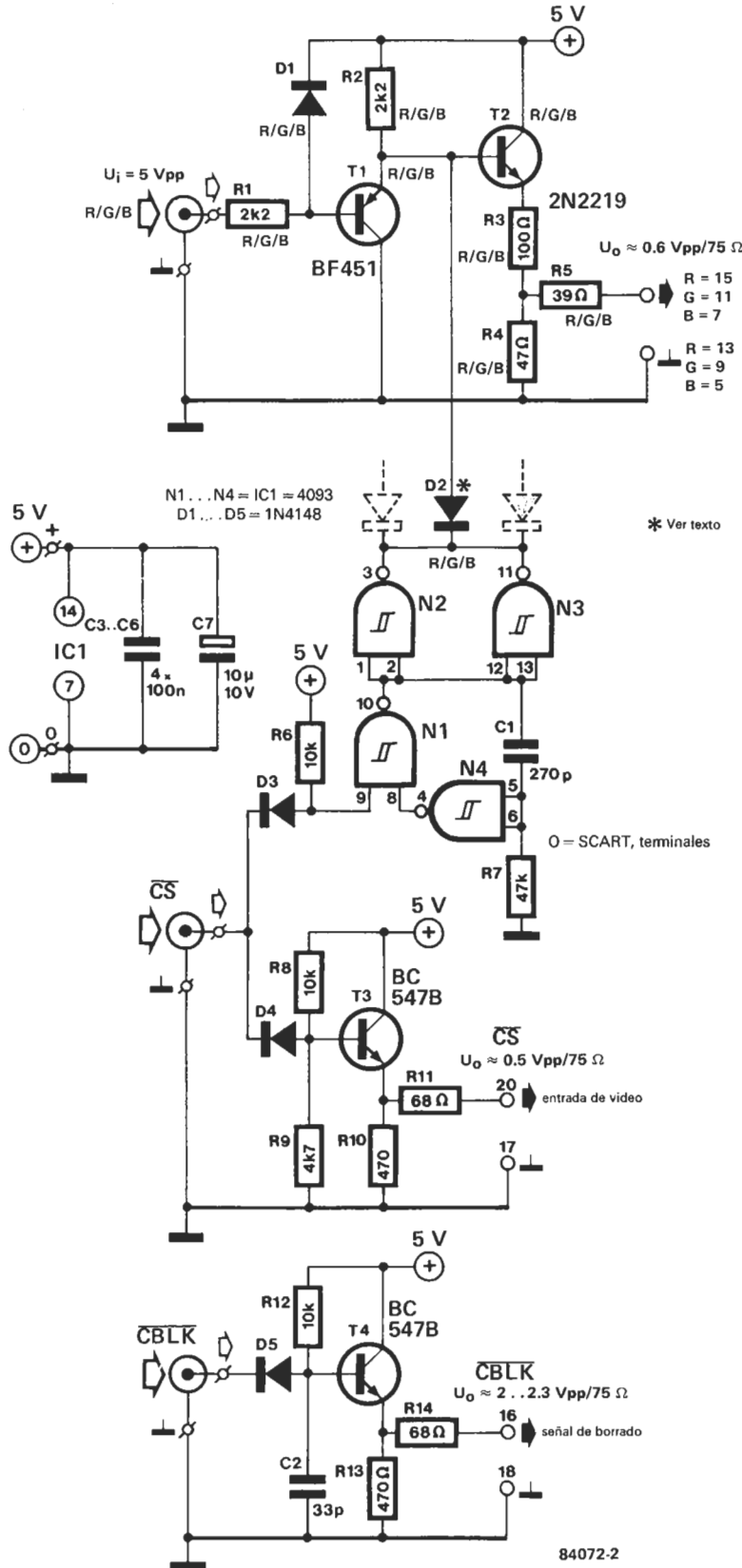


Figura 2. El circuito adaptador SCART está constituido por las etapas amplificadoras-separadoras para las señales de video y sincronismo, y por las etapas de adaptación de las señales de color: rojo, verde y azul. Los niveles de salida corresponden a los dados en la tabla 1.

adaptador
SCART

Lista de componentes:

Resistencias:

R1, R2 = 2k2*
 R3 = 100 Ω*
 R4 = 47 Ω*
 R5 = 39 Ω*
 R6, R8, R12 = 10 k
 R7 = 47 k
 R9 = 4k7
 R10, R13 = 470 Ω
 R11, R14 = 68 Ω

Condensadores:

C1 = 270 p
 C2 = 33 p
 C3 ... C6 = 100 n
 C7 = 10 μ/10 V

Semiconductores:

D1, D2 = 1N4148*
 T1 = BF 451*
 T2 = 2N2219*
 D3 ... D5 = 1N4148
 T3, T4 = BC 547B
 IC1 = 4093

Varios:

10 conectores BNC
 Caja blindada
 Placa de circuito impreso
 84072

* uno de cada
 para rojo, verde y
 azul, respectivamente

3

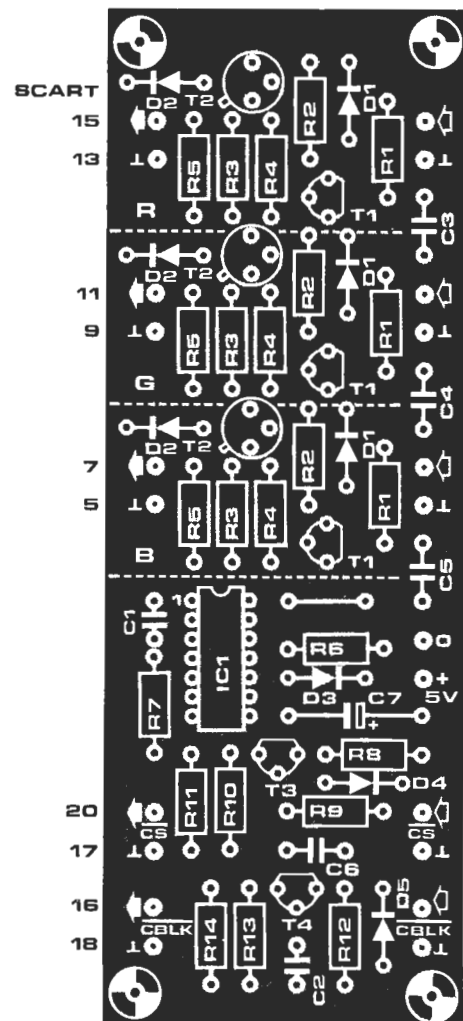
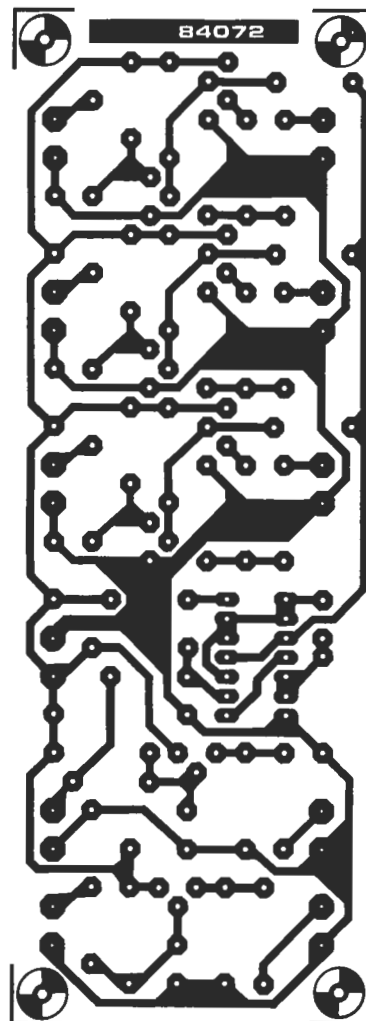


Figura 3. Diseño de las pistas de cobre y disposición de componentes en el circuito impreso del adaptador SCART. Cada línea de señal (blindada) tiene una conexión a tierra independiente para la que se ha previsto los terminales correspondientes.

Las entradas del conector SCART son mucho más sensibles a las señales TTL y CMOS que a las que suministran, por ejemplo, nuestros ordenadores. Además, los 75 ohmios de la impedancia de entrada son insuficientes. Los circuitos de adaptación que hemos diseñado, compensan estas diferencias y se encuentran incluidos todos ellos en un solo circuito impreso.

Acudiendo a la figura 2, vemos que sólo hacen falta etapas amplificadoras-separadoras simples (T3 y T4) para mantener el nivel de las señales de video y de borrado dentro de unos límites admisibles. La señal de entrada de dichas etapas se suministrará preferiblemente mediante salidas en colector abierto, provistas de una resistencia de colector de unos 330 ohmios.

El tratamiento de las señales RGB (rojo-verde-azul) ya es algo más delicado, ya que los flancos anterior y posterior de las señales de onda cuadrada, deben transferirse sin ninguna demora para evitar que se produzca una distorsión del color. La etapa que procesará estas señales (T1 y T2) es, pues, más amplia que la de los amplificadores-separadores. La tensión de salida se mantiene siempre algo inferior al umbral máximo de 0,7 V_{PP}) a partir del cual se produce una sobremodulación o sobrecarga.

Las señales de los colores rojo, verde y azul, de frecuencia inferior a la frecuencia de línea,

deben interrumpirse periódicamente para permitir que se descarguen los condensadores de entrada del televisor (si los hubiere). Esta interrupción periódica está asegurada, en este caso, por IC1, cuyas puertas N2 y N3 están conectadas a las etapas de RVB a través de los diodos D2 (uno para cada color). Si la entrada del televisor no está provista de condensadores de desacoplo, se podrá omitir este circuito de interrupción periódica. Si el circuito se utiliza con el supervivizador de video presentado en Elektor, diciembre 1984, IC1 y los diodos D2 son indispensables.

Un montaje tan universal merecía el estudio de un diseño de circuito impreso como el propuesto en la figura 3. Todas las señales se alimentan al circuito impreso por medio de cables blindados. Las conexiones a tierra están soldadas a los terminales contiguos a los correspondientes para las señales de entrada o de salida ¡y cada línea de señal tiene su propia conexión individual a tierra! Es recomendable montar el circuito impreso en una caja puesta a tierra y utilizar conectores BNC para las entradas y las salidas. La tensión de alimentación de 5 V puede aplicarse a través de un conector convencional jack miniatura de baja tensión.

Estamos convencidos de que este conector especial abrirá nuevas perspectivas a su receptor de televisión. ¡Buena suerte en sus experimentos!



generador de funciones

El laboratorio de todo buen aficionado o profesional de la electrónica debe disponer, entre su instrumental básico, de un generador de funciones. En el número 1 enero/febrero de 1980 de Elektor, presentamos nuestro primer generador de funciones, un sencillo aparato que actualmente siguen construyéndose muchos de nuestros amigos. El nuevo diseño que presentamos utiliza el mismo circuito integrado que su antecesor para la generación de funciones: XR2206 de Exar. La experiencia obtenida a lo largo de estos últimos años ha hecho posible este nuevo diseño, con mejoras sustanciales frente al antiguo, más sofisticado y mucho más eficaz en algunas aplicaciones.

el «non plus ultra» del XR2206

Características técnicas

- **Banda pasante:** 1 Hz... 110 kHz dividida en cinco escalas.
- **Controlado por tensión externa:** 0,1... 10 V en la entrada de VCO. Impedancia de entrada 1 M Ω
- **Forma de onda:** senoidal, cuadrada y triangular.
- **Distorsión armónica en la onda senoidal:** menor que 0,5%.
- **Tensión de salida continua:** para todas las formas y amplitud comprendida entre 100 mV y 10 V (pico a pico) ajustable entre -5 y +5 V, con una impedancia de salida de 50 Ω , cortocircuitable.
- **Tensión de salida alterna:** para todas las formas de onda y amplitud comprendida entre 10 mV y 1 V (pico a pico) regulable sin tensión continua, en un margen de 0,1 Hz a 110 kHz (-3 dB). Impedancia de salida 600 Ω , cortocircuitable.
- **Salida SYNC:** onda cuadrada, amplitud 500 mV_{pp}, sin componente de continua, impedancia de salida 1 k Ω , cortocircuitable, impedancia en circuito abierto mayor de 10 k Ω .

por falta de interés. Al contrario, habrán observado los lectores avisados, que últimamente nuestro laboratorio está acusando un notable aumento en el instrumental de medida (capacímetro, generador de impulsos y próximamente un frecuencímetro). No podía faltar un buen generador de funciones. Cinco años representan, en términos electrónicos, un tiempo bastante largo; es lógico pensar que los nuevos diseños utilicen nuevas técnicas. ¿Por qué, entonces, hemos utilizado en un diseño nuevo el archiconocido integrado, generador de funciones XR2206? Sinceramente, nosotros mismos quedamos bastante sorprendidos después de ver que esta solución, que no es precisamente la más moderna desde el punto de vista técnico, era, sin lugar a dudas, la mejor. Una vez más, estamos ante un generador simple y de fácil montaje, no demasiado caro y sin componentes «exóticos». Un circuito con componentes discretos de uso comercial sería demasiado complicado, y un circuito digital que generase la forma de onda con una EPROM seguida de un rápido y preciso convertidor digital-analógico, no sería, desde luego, asequible a cualquier bolsillo. La búsqueda de una versión mejorada del 2206 no es tan fácil como parece. Han transcurrido casi diez años desde la presentación de este integrado

El generador de funciones publicado en nuestro primer número, se ha construido miles de veces y desde luego no sería justo desecharlo

generador
de funciones

y aún no ha sido sustituido por otro mejor. Ante esta situación, el equipo de Elektor, sólo tenía una opción: diseñar el mejor generador de funciones basado en el 2206, jamás visto. Precisamente esto es lo que hemos hecho. Para empezar, hemos dedicado unas páginas en exclusiva, dentro de esta misma revista, al principal protagonista del generador de funciones, el XR2206. Juzguen ustedes mismos.

¿Qué es lo que puede hacer?

El fin estaba claro: desarrollar un pequeño y eficaz generador de funciones. Nadie elegiría una caja llena de botones e interruptores, difícilmente manejable, si pudiera disponer de un sencillo instrumento de buena calidad, como dejan ver los datos técnicos y el panel frontal del instrumento. Las ondas cuadrada, triangular y senoidal bastan como formas de onda estándar. Hemos omitido intencionadamente el ajuste de frecuencia y la visualización digital. En cambio, disponemos de una escala lineal de frecuencias, que después de haber sido ajustada una única vez, se comporta bastante linealmente. Quien disponga de un buen frecuencímetro, podrá medir la frecuencia con precisión.

Para usos normales, es importante contar con un amplio margen de tensión de salida con un nivel de offset variable. Por ello, disponemos en la salida DC de una tensión máxima de 10 V (pico a pico) y de una impedancia de salida de 50 Ω . La tensión de continua de salida puede ser variada entre -5 y 5 V, lo que permite multitud de posibilidades en aplicaciones digitales. Podemos obtener así ondas cuadradas, tanto en TTL como en CMOS. El circuito dispone, además, de una salida especial para audio, sin componente continua («AC-OUT»), que puede variarse entre 10 mV y 1 V (también pico a pico) para una impedancia de salida de 600 Ω .

Para obtener buenas formas de onda en alta frecuencia hemos incluido en el generador de funciones un amplificador de salida de banda ancha acoplado en continua. Como en todos los generadores de funciones, existe una pequeña distorsión en la salida senoidal, por haberse obtenido ésta de una onda triangular. La medida de distorsión armónica en aparatos de alta fidelidad debe hacerse con un generador de onda senoidal, basado en un oscilador en puente de Wien. A pesar de esto, hemos invertido mucho tiempo y esfuerzo en obtener del XR2206 una onda senoidal lo más limpia posible. Como se ve

en la fotografía 1, nuestra onda senoidal tiene mucha menos distorsión que cualquier generador de funciones basado en el XR2206 industrial. Hemos obtenido una distorsión inferior al 0,5%.

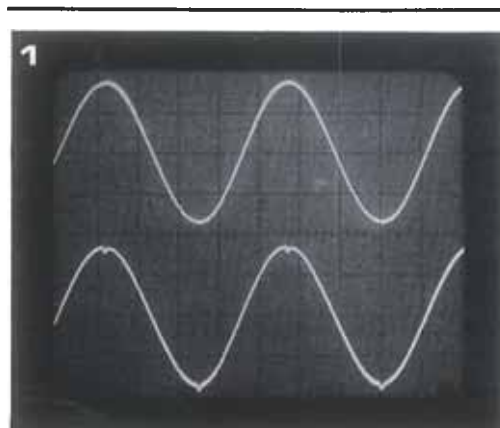
Otro detalle importante es la entrada del VCO. Una tensión comprendida entre 0,1 y 10 V obtiene a la salida una frecuencia lineal en el margen de 1...100.

El circuito sólo podrá funcionar óptimamente reduciendo al máximo la longitud de las pistas del circuito impreso y los cables de conexión. Por esta razón, hemos diseñado un circuito impreso de doble cara. Esto no mejora únicamente la calidad de la onda de salida, sino que, además, simplifica su construcción.

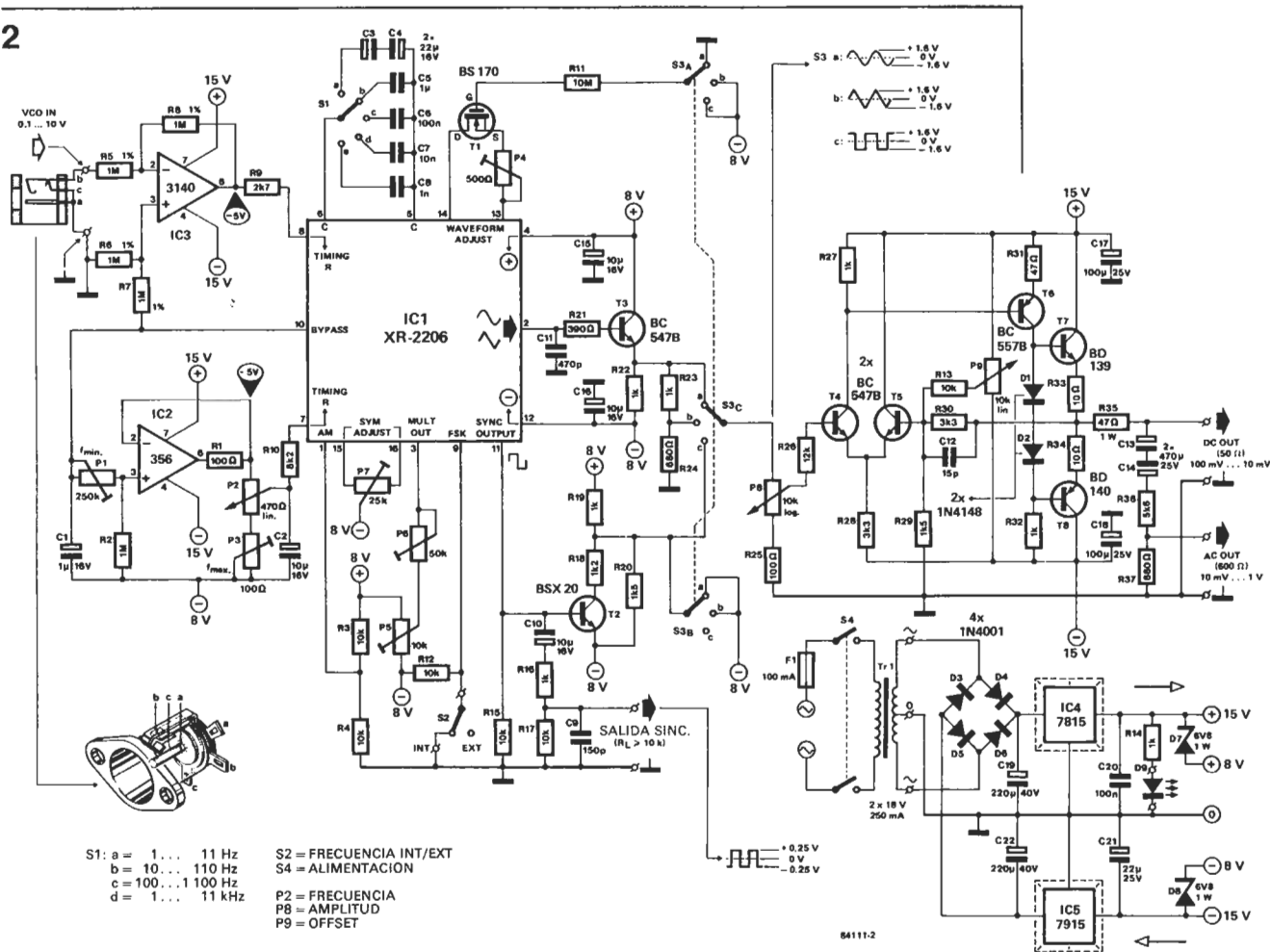
Circuito

Empecemos por la parte más sencilla: la fuente de alimentación. Es de configuración usual y proporciona tensiones simétricas gracias al rectificador en puente y el transformador de toma intermedia. Con los estabilizadores de 15 V, tanto positivo como negativo, obtenemos a la salida tensiones de 15 V y -15 V, respectivamente. El diodo LED D9 indica el funcionamiento del generador de funciones. Como el IC2206 admite como máximo la tensión de 26 V, limitamos la salida con dos diodos zener D7 y D8 a una tensión de 8 y -8 V. Las exigencias de la tensión de alimentación del integrado no son demasiado grandes, gracias a un perfeccionado estabilizador interno de tensión que proporciona una tensión de 3 V referida a la borna de alimentación negativa. Esta tensión, presente en la patilla 10 del integrado y desacoplada a través del condensador C1, se utiliza como referencia para el ajuste de frecuencia con el potenciómetro P2. El amplificador operacional, conectado como seguidor de tensión, evita una carga excesiva en el terminal 10. La patilla 7 del integrado proporciona igualmente la tensión de referencia de 3 V. La frecuencia del generador es directamente proporcional a la intensidad que sale de este terminal. Esta tensión, y con ella la frecuencia, depende de la tensión en el cursor del potenciómetro P2. Si esta tensión es alta, es decir, cercana a los 3 V, fluirá una pequeña corriente a través de R10, con lo cual la frecuencia será mínima (f_{\min}). Cuando la tensión en el cursor se acerca a 0 V, tendremos la frecuencia máxima (f_{\max}). Gracias a los potenciómetros P1 y P3, se ajustan el principio y final de escala de frecuencias. En el terminal 9 (entrada FSK), puede conmutarse el ajuste de frecuencias del 2206, del terminal 7 al terminal 8. Esta posibilidad se utiliza fundamentalmente para el control externo de frecuencia. Al conmutar el interruptor S2, es el valor de la intensidad en la patilla 8, el que define la frecuencia. El terminal 7 y el potenciómetro P2 están ahora desconectados. La intensidad que se extrae de la patilla 8 depende de la caída de tensión en la resistencia R9, que a su vez viene determinada por la tensión de control en la entrada VCO-IN a través del amplificador operacional IC3. En él se invierte la tensión de control de forma que si aumenta, también lo hará la frecuencia (con la tensión en el cursor del potenciómetro P2 era al revés). Al mismo tiempo IC3 cumple la misión de asegurar que el rango de la tensión de salida del VCO corresponda al

Figura 1. Las ondas senoidales generadas por nuestro generador de funciones (arriba) y uno de tipo industrial utilizando el 2206 (abajo).



2



rango en el cual actúa IC1. Para hacer esto se conecta la entrada no inversora de IC3 a la tensión de referencia de 3 V a través del divisor R6/R7. Si no se utiliza la entrada VCO, puede eliminarse toda la parte del circuito formada por IC3, R5...R9 y S2. La conexión para el punto común de S2 debe ser entonces la masa.

La frecuencia de salida del generador viene definida por los condensadores C3...C8, que conmutan con el interruptor S1. Para el rango más bajo de frecuencia se utilizan dos condensadores electrolíticos puestos en serie, dando así una capacidad bipolar equivalente de 11 µF. El método de selección de la forma de onda de salida es relativamente complicado y está basado en un conmutador de tres circuitos y tres posiciones (S3). La posición A selecciona la onda senoidal. La parte A del conmutador S3 inserta electrónicamente el potenciómetro P4 entre los terminales 13 y 14 (ajuste de forma de onda), gracias al VMOSFET, T1. La parte B cortocircuita la salida T2 a la alimentación de -8 V de forma que la onda cuadrada no distorsione a la onda senoidal. La parte C del conmutador conecta la señal de IC1 a través de T3 al amplificador de salida.

La posición b selecciona la onda triangular. La parte A desconecta ahora el potenciómetro P4 a través del BS170 (ajuste de la onda senoidal). La parte B sigue inhibiendo la onda cuadrada y la sección C sigue conectando la salida de IC1 al amplificador de salida. Existe una pequeña diferencia entre estas dos posiciones, si se tiene en cuenta que en esta posición la señal procedente de

IC1 (patilla 2), «viaja» a través de un divisor de tensión, después de T3. Esto es necesario para mantener iguales las amplitudes de las ondas senoidales y triangulares, ya que la salida del XR2206 da una amplitud mayor a la onda triangular.

La onda cuadrada se selecciona cuando S3 está en la posición c. El transistor T1 sigue desconectado gracias a la parte A del conmutador. La sección B abre ahora el cortocircuito entre la salida del transistor T2 y la alimentación negativa, permitiendo a la onda cuadrada llegar al punto c de S3C, que transferirá la onda cuadrada al amplificador de salida.

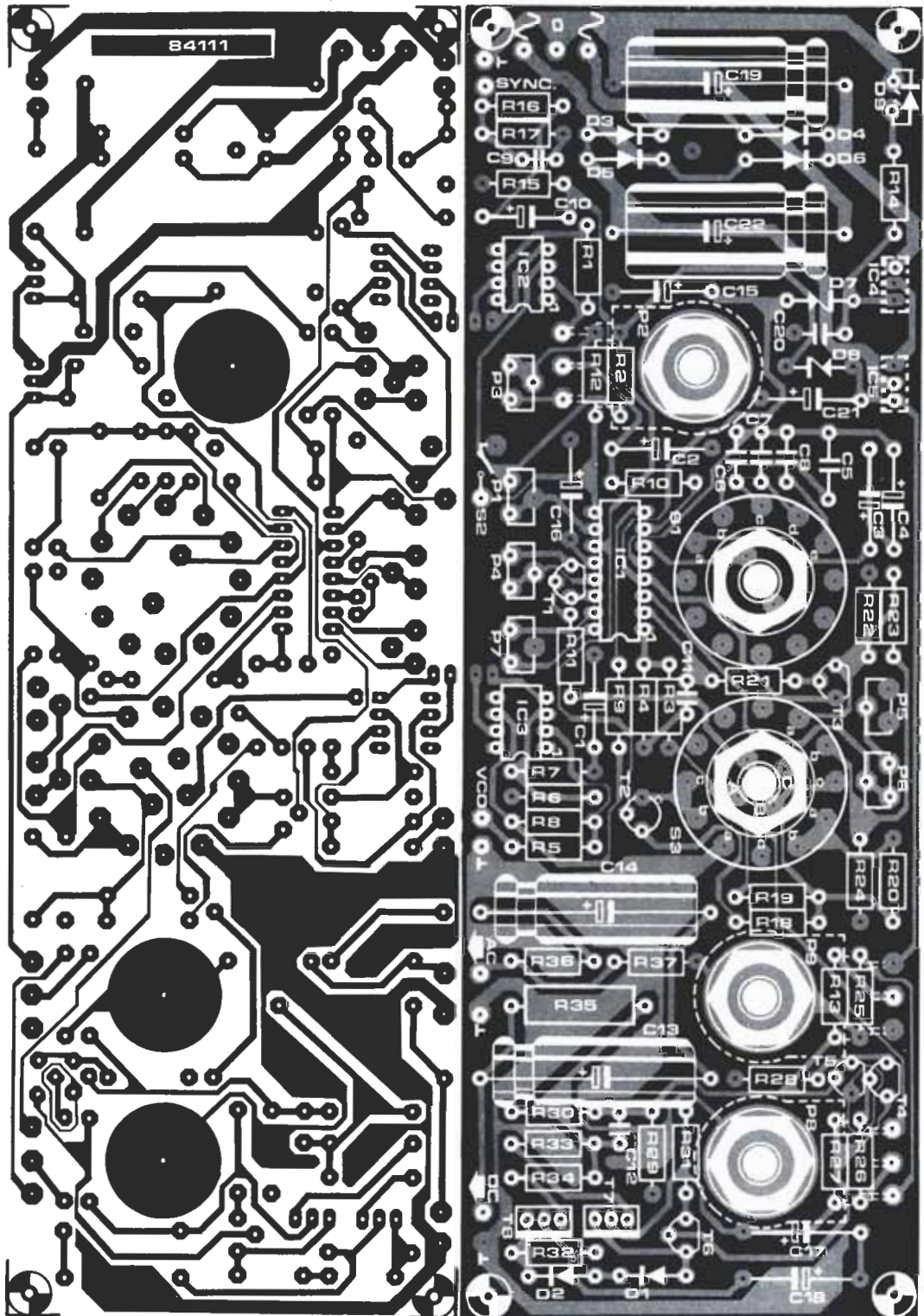
La onda cuadrada está siempre disponible en la salida SYNC de IC1 (terminal 11). Su amplitud es de 0,5 V_{pp}, pero es una onda cuadrada pura. Toda la componente continua se bloquea gracias al condensador C10. La simetría de la onda se ajusta con el potenciómetro P7 conectado entre las patillas 15 y 16. La amplitud de la señal de salida en el terminal 2 del integrado, se ajusta con P6 y la componente continua se modifica con el potenciómetro P5. La entrada AM del 2206 (patilla 1), se fija a 4 V de continua por medio del divisor de tensión R3/R4.

El amplificador de salida es de componentes discretos y consta de un amplificador diferencial (T4 y T5), un excitador (T6) y dos transistores de potencia (T7 y T8). La ganancia de este amplificador viene definida por la relación R30/R29, algo superior a 3. El condensador de 15 pF, C12, asegura la estabilidad de frecuencia sin afectar excesivamente a la rapidez de respuesta del amplificador. La

Figura 2. El circuito de generador de funciones está formado por tres secciones básicas: el generador basado en IC1, la etapa amplificadora de salida acoplada en continua (T4...T8) y la alimentación simétrica (IC4 e IC5).

generador de funciones

Figura 3. La placa de circuito impreso del generador es de doble cara para reducir al máximo el cableado y las conexiones exteriores. Las dos caras del circuito impreso se muestran en las páginas correspondientes a circuitos impresos en esta misma revista.



Lista de componentes

Resistencias:

R1, R25 = 100 Ω
 R2 = 1 M
 R3, R4, R12, R13, R15,
 R17 = 10 k
 R5, R6, R7, R8 = 1 M, 1%
 película metálica
 R9 = 2k7
 R10 = 8k2
 R11 = 10 M
 R14, R16, R19, R22, R23,
 R27, R32 = 1 k
 R18 = 1k2
 R20, R29 = 1k5

R21 = 390 Ω
 R24, R37 = 680 Ω
 R26 = 12 k
 R28, R30 = 3k3
 R31 = 47 Ω
 R33, R34 = 10 Ω
 R35 = 47 Ω /1 W
 R36 = 5k6
 P1 = 250 k ajustable
 vertical
 P2 = 470 Ω pot. bobinado
 con eje largo
 P3 = 100 Ω ajustable
 vertical
 P4 = 500 Ω ajustable
 vertical
 P5 = 10 k ajustable
 vertical
 P6 = 50 k ajustable
 vertical
 P7 = 25 k ajustable
 vertical
 P8 = 10 k pot. log.
 (con eje largo)
 P9 = 10 k pot. lineal
 (con eje largo)

Condensadores:

C1 = 1 μ /16 V
 C2, C10, C15,
 C16 = 10 μ /16 V
 C3, C4, C21 = 22 μ /25 V

C5 = 1 μ (MKT)
 C6 = 100 n (MKT)
 C7 = 10 n (MKT)
 C8 = 1 n (MKT)
 C9 = 150 p
 C11 = 470 p
 C12 = 15 p
 C13, C14 = 470 μ /25 V
 C17, C18 = 100 μ /25 V
 C19, C22 = 220 μ /40 V
 C20 = 100 n

Semiconductores:

D1, D2 = 1N4148
 D3...D6 = 1N4001
 D7, D8 = 6V8/1 W zener

D9 = LED, rojo
 T1 = BS170
 T2 = BSX20, 2N2369
 T3...T5 = BC547B
 T6 = BC557B
 T7 = BD139
 T8 = BD140
 IC1 = XR2206
 IC2 = LF356N
 IC3 = CA3140E
 IC4 = 7815
 IC5 = 7915

Conmutadores:

S1 = conmutador giratorio
 «galleta» bipolar, 6 circuitos

S2 = interruptor de palanca
 miniatura monopolar
 S3 = conmutador giratorio
 «galleta», 4 polos 3 circuitos
 S4 = conmutador miniatura
 bipolar de red

Varios:

F1 = fusible 100 mA
 Tr1 = transformador de red
 2 x 18 V/250 mA
 3 tomas exterior d.c. para la
 entrada
 VCO (ver figura 2)
 (Circuit/Ambit)
 Radiadores para IC4 e IC5

corriente de polarización de la etapa de salida viene dada por D1 y D2. La intensidad de salida se limita con la resistencia R35, que al mismo tiempo define la impedancia de salida en continua. El offset de continua puede ajustarse con el potenciómetro P9. El «volumen» de salida se ajusta con P8. Se ha utilizado un condensador bipolar electrolítico, compuesto por los condensadores C13 y C14 para suprimir la componente continua. La tensión de salida se reduce con el divisor de tensión R36/R37, cuyos valores se han elegido para una impedancia de salida de 600 Ω.

Cuidados en la construcción

Cualquier instrumento de laboratorio, especialmente si es de construcción casera, debe realizarse con mucho cuidado, por ello le aconsejamos que termine de leer este artículo antes de comenzar a «pelearse» con el soldador.

El circuito impreso es de doble cara, pero no tiene taladros metalizados. Por esta razón será necesario soldar un cierto número de componentes a ambas caras de la placa. Los componentes en cuestión se indican a continuación y deben montarse preferiblemente al principio.

- Una conexión de P1 y P7.
- Un lado de R2, R3, R4, R6, R7, R12, R15, R17, R20, R22, R24, R25, R28, R29, R37 y C20.
- El polo negativo de C1, C2, C15 y C19.
- El polo positivo de C17 y C21.
- El colector de T3 y T5.
- El emisor de T2.
- Ambos lados de C16, C18 y D8.
- Dos patillas de P5, P9 e IC4.
- Una conexión de IC5, S2 y la salida de DC.
- Finalmente, hay dos pares de conexiones entre caras, cerca de IC2 e IC3. Se trata de cuatro cables insertados en los agujeros correspondientes y soldados por ambas caras.

Los puntos de conexión de los potenciómetros (P2, P8 y P9), los conectores, el transformador y el interruptor S2 pueden conectarse a la placa por medio de espadines. Los correspondientes a P2, P8, P9 y el transformador se conectan por la cara contraria a los componentes. Extremen las precauciones para evitar que se produzcan cortocircuitos con la placa, al situar en ella los espadines. Los condensadores de tipo MKT se montan

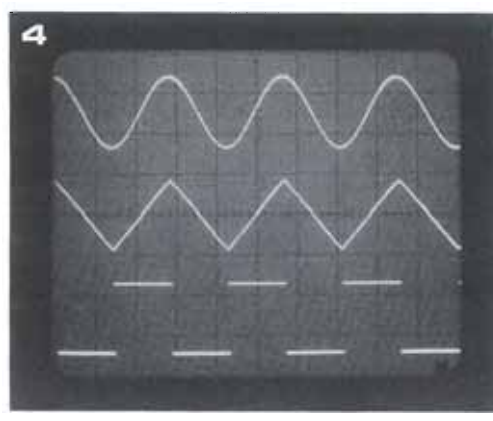


Figura 4. Estas son las distintas señales de salida que pueden obtenerse con el generador de funciones: senoidal, triangular y cuadrada (200 μs/división horizontal, 1 V/división vertical).

separados ligeramente de la placa para impedir cortocircuitos. Debe cuidarse también el montaje de los potenciómetros.

Los reguladores de tensión IC4 e IC5 se montan sobre la cara opuesta a la de los componentes con la base metálica orientada hacia P2. Cada uno de estos integrados debe llevar su propio disipador o bien montarse ambos sobre una placa metálica de dimensiones aproximadas a 60 × 100 mm (y 1,5 mm de espesor), como en nuestro prototipo. En ambos casos, los integrados deben estar aislados eléctricamente de los disipadores.

Hay distintos tipos de conmutadores rotativos que pueden utilizarse en este proyecto. Si los conmutadores utilizados disponen de una serie de muescas para ajustar el número de posiciones necesarias, será conveniente utilizarlas.

Como en muchos otros diseños, se ha previsto la placa de circuito impreso con las dimensiones apropiadas para una caja tipo Verobox (número 075-01411D, 205 × 140 × 75 mm). Las esquinas de la placa deberán limarse ligeramente para introducirla después en la caja (la misma que se utilizó en el generador de impulsos o en el medidor de capacidades). El acabado final del instrumento es muy atractivo, gracias al panel autoadhesivo que deberá colocarse en la cara frontal de la caja. Deben realizarse antes los agujeros necesarios.

El LED y la entrada VCO se montan sobre el frontal de la placa directamente. El resto puede reconocerse fácilmente en la fotografía correspondiente. El hecho de que todos los componentes hayan sido agrupados en la misma placa simplifica considerablemente el trabajo.

Figura 5. Este panel frontal da a nuestro generador de funciones un aspecto realmente atractivo. Antes de adherir la lámina al frontal de la caja, deben realizarse los orificios correspondientes.

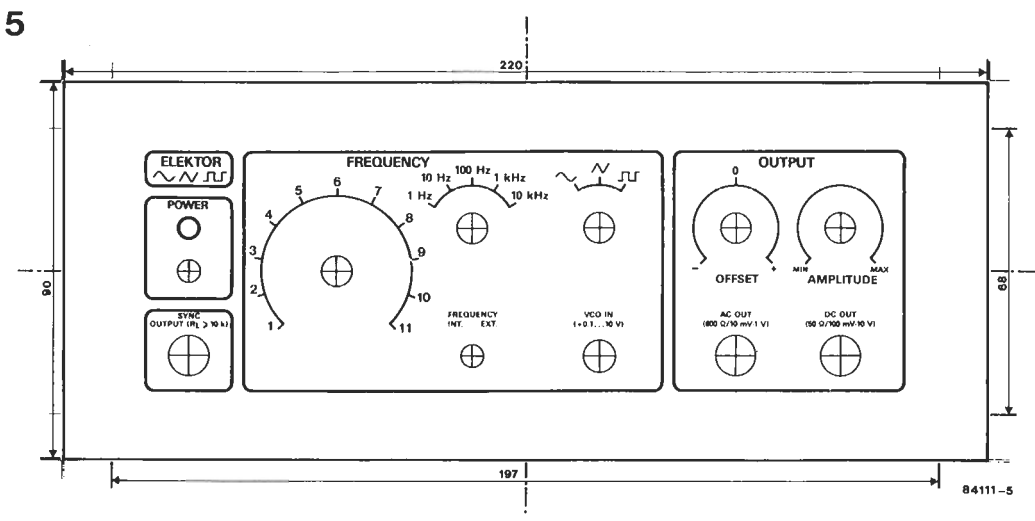


Figura 6. En esta figura se aprecian los detalles del montaje del generador de funciones. La placa frontal, el circuito impreso y la placa posterior se ubican directamente en los carriles correspondientes. Los interruptores, potenciómetros y conectores se disponen directamente sobre la placa frontal. El transformador, el portafusibles y el conector para el cable de red se montan sobre el panel trasero. Nota: Es importante aislar el interruptor de red y las conexiones al transformador para evitar posibles contactos con C19 o C22.

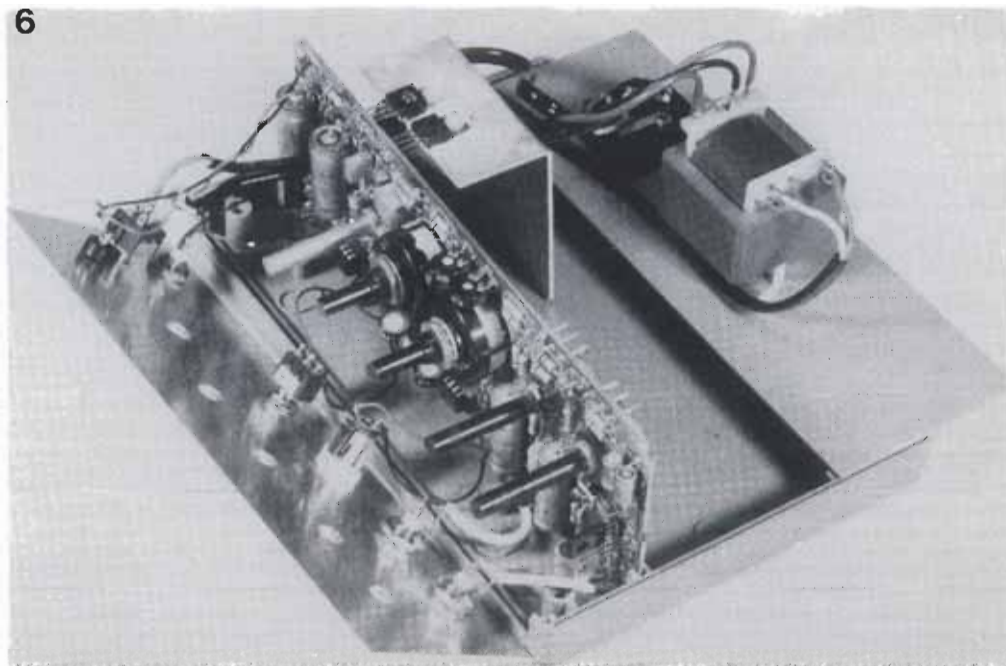
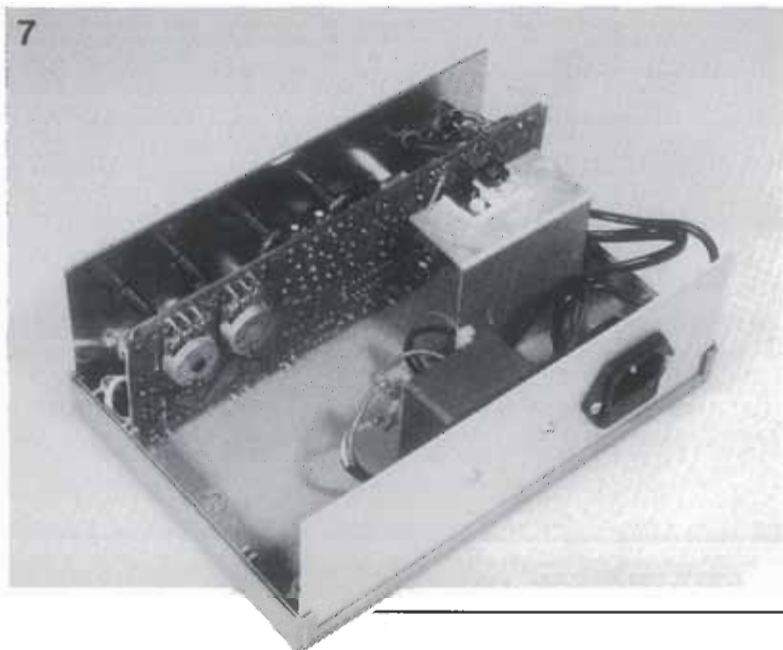


Figura 7. El generador de funciones una vez acabado y antes de ser definitivamente cerrado en la caja. El cable de alimentación pasa a través de la placa de circuito impreso, para llegar al interruptor de red en el panel frontal. Ambos reguladores de tensión (soldados en la cara de pistas del circuito impreso), se atornillan sobre un disipador de aluminio que podrá hacerse en casa. El potenciómetro bobinado para el ajuste de frecuencia está situado debajo del disipador.



Ajuste

No todos los potenciómetros de ajuste quedan accesibles una vez ubicado el circuito en la caja definitivamente, por lo cual es aconsejable ajustarlos primero. Conecte el transformador de alimentación temporalmente y antes de encender el circuito lleve el cursor de P8 completamente a la derecha (amplitud máxima), todos los demás potenciómetros a la posición intermedia. El interruptor S2 deberá estar cerrado, S3 en la posición de onda cuadrada (c) y S1 en el rango de 1...11 kHz (d).

Aplique ahora tensión al circuito. Conecte un multímetro en la escala más sensible a la salida DC OUT y ajuste P9 hasta que la aguja indique 0 V. Mida la amplitud pico a pico de la onda cuadrada en esta salida con un osciloscopio y anótela.

Lleve ahora el conmutador S3 a la posición b (onda triangular) y mida la tensión pico a pico; debe retocar P6 hasta que la amplitud de ésta coincida con la anteriormente anotada. Al mismo tiempo, ajuste con P5 la tensión continua a 0 V. Repetir el ajuste de P5 y P6

unas cuantas veces, hasta que la amplitud y nivel de tensión continua sean correctos. Ponga ahora el conmutador S3 en la posición a (salida senoidal). Con los potenciómetros P4 y P7 debe reducir la distorsión al máximo. Podría utilizarse para esto un medidor de distorsión, aunque puede también realizarse este ajuste «a ojo». Diríjase ahora a P4 y P7 y vea cómo afectan a la onda de salida del osciloscopio.

El último ajuste se refiere a la escala de frecuencias. Para ello debe montar la placa en circuito impreso sobre el panel frontal y poner un botón adecuado sobre P2. El botón debe montarse de forma que cubra todo el rango de la escala de frecuencias. Lleve P2 hasta que indique exactamente «1» en la escala y retoque P1 hasta que la frecuencia sea de 1 kHz, medido con el osciloscopio o con un frecuencímetro. Lleve ahora el mando de P2 a «10» y retoque P3 hasta medir 10 kHz.

Todos los demás rangos están ajustados automáticamente con una tolerancia que depende de la precisión de los condensadores C3...C8 utilizados. Si es del 5%, la precisión de la escala será del 5%. Una excepción es la primera escala con los condensadores C3 y C4, ya que el valor nominal del conjunto es un 10% superior (11 μ F en lugar de 10 μ F) y, además, los condensadores electrolíticos tienen una tolerancia comprendida entre -10 y 50%. Puede probarse con varios condensadores hasta obtener la máxima precisión. Incluso pueden ensayarse otros valores, como por ejemplo, 47 μ F en serie con 10 μ F. Los perfeccionistas pueden también comprobar la tolerancia de los demás condensadores, lo cual es un trabajo de niños si se utiliza el capacímetro de Elektor. También se podrán elegir para P1 y P3 potenciómetros Cermet y las resistencias R2, R9 y R10, de película metálica. Podría realizarse también un pequeño frecuencímetro para dar una medida directa de la frecuencia de salida de nuestro generador de funciones.

Pero ninguno de estos detalles es estrictamente necesario. Nuestra intención original era diseñar un circuito básico, sencillo y fiable y sin duda alguna lo hemos conseguido.

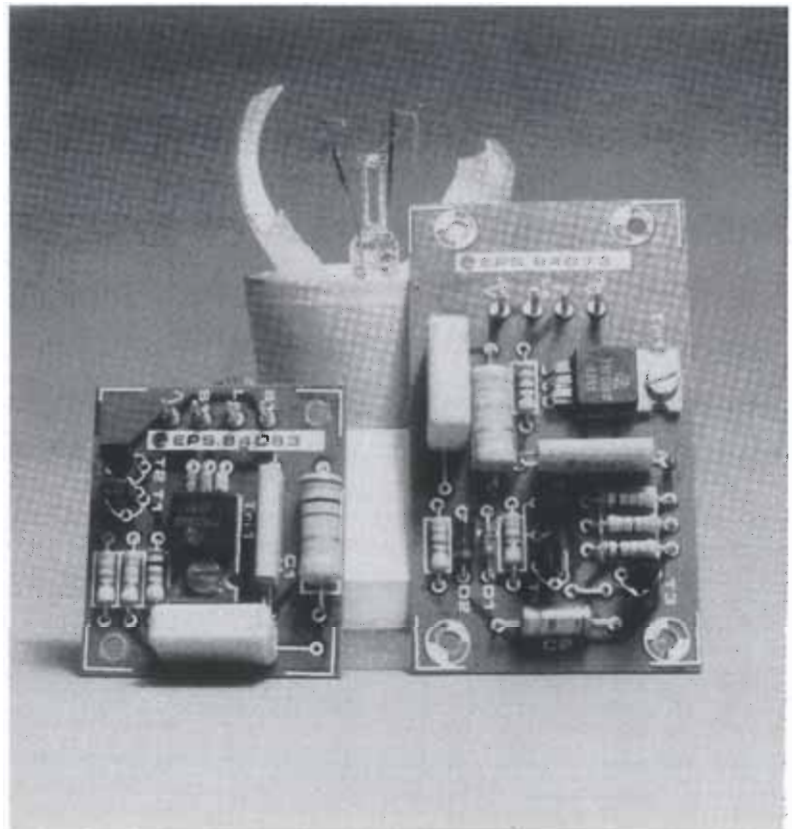
La vida media de una bombilla incandescente oscila alrededor del millar de horas, aproximadamente igual que el motor de un coche utilizado al máximo de sus posibilidades. El 99,9% de la longitud del filamento de tungsteno tiene una vida media superior, pero esto no nos lleva más allá, porque aproximadamente el 0,1% de su longitud es más frágil y da lugar a la rotura por fusión. De ahí que pueda ser una buena inversión proteger este punto más débil contra las sobretensiones que son la principal causa de rotura del filamento.

Las dos versiones del montaje que proponemos sincronizan la conexión con el paso por cero de la tensión de red. Para ello reducen a la mitad el valor de la corriente de conexión, dividiendo así la potencia entre 4. El resultado es un sencillo y pequeño dispositivo, fácil de construir y adaptar a cualquier instalación ya existente.

amplía la longevidad de los filamentos al conectar la bombilla cuando la tensión de red pasa por cero

harpagón: el economizador de bombillas

No pretendemos descubrir que la última década se ha destacado por un creciente interés en el ahorro energético (el bolsillo obliga). El otoño que ve disminuir la longitud de los días y hace variar en sentido inverso la duración de la iluminación eléctrica, aumenta igualmente el consumo eléctrico. Pero dadas las actuales circunstancias, cualquier estación es buena para divulgar ideas que permitan ahorrar energía: reemplazar las bombillas utilizadas más a menudo por otras de potencia más pequeña, utilizar aislamientos térmicos y captadores solares... o mejor aún cerrar las cortinas, bajar el termostato un grado o dos, no dejar golpear las puertas... Son formas infalibles de hacer caer la cuenta de electricidad, más eficaces que poner doble ventana y con una gran ventaja ¡no cuestan ni una peseta! Pensar en apagar la luz cuando uno sale de una habitación y no queda nadie, es una de las «buenas costumbres» de ahorro energético; sin embargo, tiene un inconveniente: queriendo hacer bien las cosas, hay quien piensa en apagar todas las lámparas allí donde se encuentren. Podrían convertirse en clientes asiduos de los fabricantes de bombillas, pues los encendidos y apagados disminuyen considerablemente la duración de una bombilla de filamento incandescente. La resistencia del filamento frío es muy superior a cuando está caliente; la resistencia se comporta con un coeficiente de temperatura positivo (PTC). Por este motivo, el valor máximo de la corriente al encenderse, será mucho mayor que la corriente máxima en funcionamiento continuo, sobre todo si en el momento del encendido, la tensión de red está cerca del máximo (figura 1). Para controlar mejor las consecuencias de una corriente de conexión elevada, es importante saber que el filamento no tiene una sección perfectamente circular, además posee una apariencia exterior rugosa debido a las hendiduras causadas por el desgaste de la vaporización de tungsteno. Por lo tanto, el filamento tiene espesores diferentes. El encendido produce puntos calientes (hot spot) en los lugares donde el fila-



mento es más fino, la elevación de temperatura produce un aumento de la velocidad de vaporización de forma que el filamento termina rompiéndose (esto tiene lugar casi siempre cuando la bombilla está encendida). Como se ve, la duración de la vida de una bombilla incandescente está «pendiente de un hilo» y depende del punto más frágil del mismo. Podemos evitar maltratar este punto débil encendiendo la bombilla en el instante más favorable, es decir, cuando la onda de tensión de la red pase por cero. En la primera cuarta parte del periodo, la corriente produce un calentamiento del filamento en el primer

harpagón: el economizador de bombillas

Figura 1. Conexión de una bombilla incandescente, cuando pasa por el máximo la tensión de la red. El valor de pico de la corriente de conexión es aproximadamente 10 veces superior al valor máximo de la corriente en funcionamiento estabilizado.

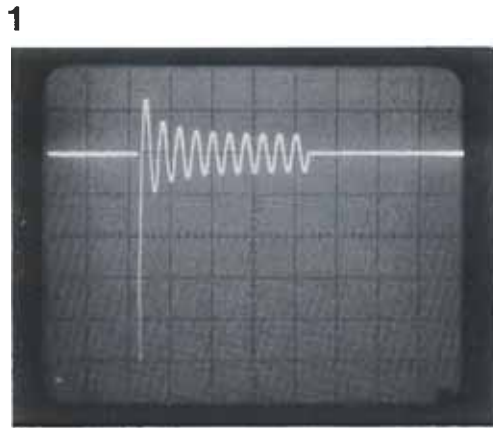


Figura 2. La misma bombilla conectada al pasar por cero la tensión de red, gracias al montaje descrito (en rigor es un poquito antes, la corriente circula todavía en el otro sentido). La corriente de pico no es más que 5 veces la existente en funcionamiento estabilizado. Esta reducción a la mitad representa en el ejemplo precedente una división por 4 de la potencia.

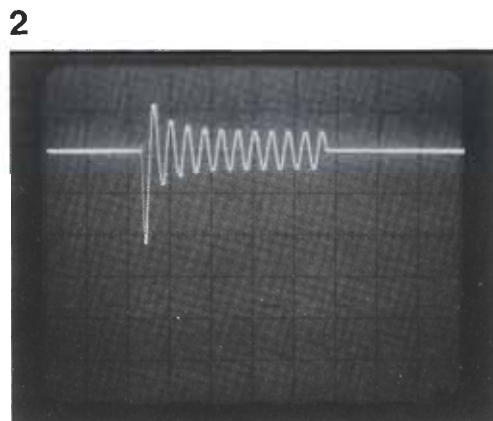


Figura 3. Versión 1 de nuestro economizador de bombillas. Su diseño es el idóneo para colocarlo en la armadura de la lámpara. El interruptor pone en marcha o desconecta el montaje.

máximo de tensión, pero la resistencia es lo bastante grande para limitar la corriente y la temperatura del punto caliente (figura 2). Con ello se alarga notablemente la vida de la bombilla.

Los requisitos

Buscamos un circuito que detecte el paso por cero de la onda de tensión de la red y asegurar (electrónicamente) que nuestra bombilla se encienda en el instante preciso. Será

preferible darle unas dimensiones que le permitan ser colocado en las instalaciones eléctricas existentes, evitando así colocar en su lugar una aglomeración de hilos o hacer agujeros en la pared. Además será más barato y se amortizará antes la inversión realizada. Una bombilla de precio elevado justifica el montaje, en igual medida que las situadas en lugares poco accesibles.

Pero, ¡cuidado!, no debemos equivocarnos: la única función de este circuito es alargar la vida de la bombilla manteniendo el filamento frío cuando se pone en tensión. Es inútil pensar en utilizarlo con tubos de descarga gaseosa (tubos luminiscentes, fluorescentes, bombillas de vapor de sodio o mercurio).

Dos versiones

Resumamos las particularidades del montaje:

- Ser barato.
- No presentar dificultades de realización.
- Conmutar al pasar por cero la onda de tensión.

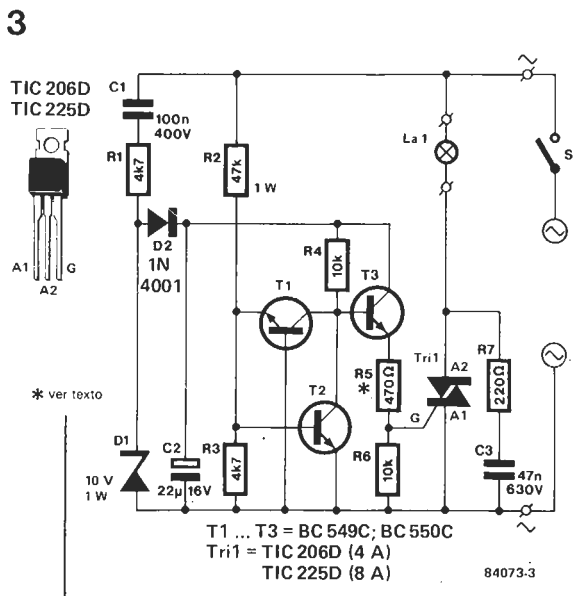
Hemos realizados dos versiones del montaje respondiendo a las especificaciones indicadas para poder elegir en función de la aplicación deseada.

La versión 1 se coloca en la armadura de la lámpara sin necesidad de modificar el cableado existente. Los hilos que llegan al casquillo se conectan al montaje y el propio casquillo queda ligado a unos puntos específicos del circuito impreso.

La versión 2, una modificación de la primera y de medidas más reducidas, está pensada para instalarse estratégicamente en la pared, ¡tras el interruptor de la luz! Si el espacio disponible es insuficiente, se puede sustituir tranquilamente el conmutador por otro modelo miniatura, de 220 V, dado que la corriente que lo atraviesa es muy pequeña. Sin embargo, esta versión eléctrica no interesa en instalaciones que utilicen conmutadores de dos direcciones. En este caso debemos elegir el circuito de la versión 1.

El circuito

Comenzaremos por la versión 1, la más elaborada. Esta lleva algunos componentes suplementarios, pero poco onerosos. El esquema de la figura 3 puede dividirse en varios subconjuntos: R1, C1, C2, D1 y D2 constituyen una minialimentación continua generando los impulsos de cebado; R2, R3, T1 y T2 forman el detector de paso por cero; y en la etapa final un triac se encarga, junto con R7 y C3, de suprimir los picos de tensión. Cerremos mentalmente el interruptor durante un instante y de forma totalmente aleatoria. La tensión de la red se aplica al divisor constituido por R2 y R3. Mientras que la tensión en el nudo R2/R3 sea inferior a 0,7 V, T1 y T2 no conducen. En realidad, ninguno de ellos puede conducir en el intervalo de -8 a +8 V, o sea, de un lado y de otro del cero de la red. Si la tensión instantánea sobrepasa 8 V, T2 empezará a conducir y si es inferior a -8 V le ocurrirá lo mismo a T1.



4

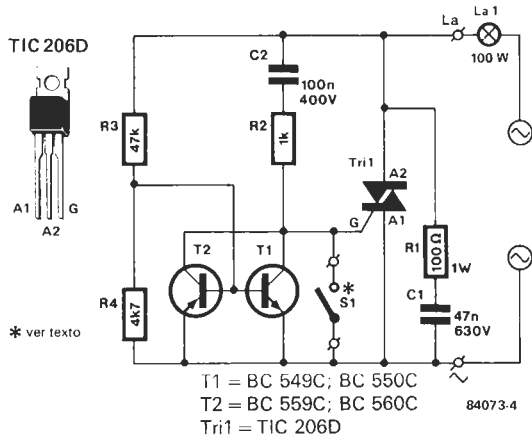


Figura 4. Versión 2. Algo más simple que el modelo precedente. Para asegurar el funcionamiento correcto es necesario garantizar la permanencia de la tensión de la red. El interruptor original (S1) puede ser cambiado por un interruptor miniatura de 220 V y dimensiones más pequeñas.

Figura 5. A la hora de montar los componentes en la placa del circuito impreso de la versión 1, habrá que tener las precauciones acostumbradas.

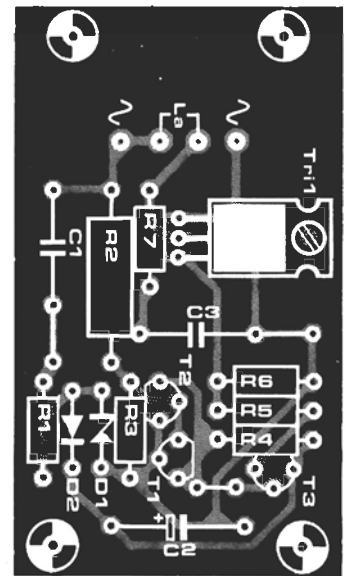
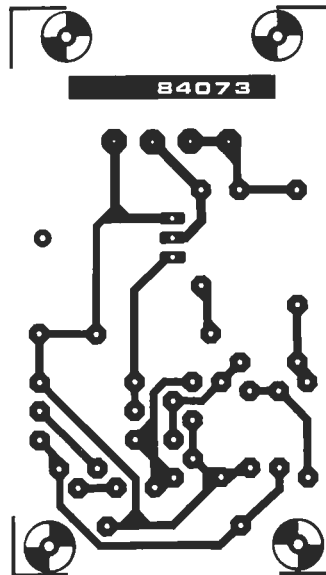
Tan pronto como se aplica tensión al circuito, C2 comienza a cargarse gradualmente a través de C1, R1 y D2 hasta 10 V como máximo (límite fijado por D1). Algunos periodos más tarde, C2 tiene carga suficiente para generar la corriente de disparo del triac a través de T3, pero esto sólo puede ocurrir cuando la tensión de red se acerca a cero. El resto del tiempo, T1 y T2 se encargan de mantener cortado a T3, alternando sus fases.

Resumiendo: T1...T3 aseguran que el triac sólo conduzca en las inmediaciones del cero de la onda de tensión. C2 (y los componentes situados a su derecha) retardan algunos períodos la producción de impulsos hasta que T1 y T2 hayan llegado, por así decirlo, a su «régimen de cruce».

Vayamos a la versión 2 (figura 4), ligeramente más simplificada que la anterior. En electrónica simplificación es a menudo sinónimo de concesión. Esta versión está también dotada de una ventana de conmutación (realizada con la ayuda de R3, R4, T1 y T2). El disparo del triac es diferente. La corriente de cebado se aplica a través de C2 y R2. Si S1 (interruptor que se puede reemplazar si es necesario por el interruptor miniatura 220 V anteriormente citado) está cerrado, el triac no está nunca cebado, la bombilla se queda apagada. Cuando S1 se abre, el triac puede ser disparado, pero únicamente en la ventana de conmutación definida por R3, R4, T1 y T2. Un funcionamiento correcto del montaje exige que haya siempre tensión de red, y que la bombilla La 1 esté conectada en serie con ella. Si se conecta el montaje de improviso, mientras que la tensión se encuentra en el máximo del periodo, el triac se disparará inmediatamente por medio de C2 y R2, antes de que T1 y T2 tengan tiempo de empezar a conducir. En estas condiciones, la bombilla se enciende con el máximo de tensión, que es precisamente lo que nosotros queremos evitar.

Existe una sutil diferencia entre esta versión y la anterior, y es el hecho de que T2 sea aquí un transistor PNP, condición indispensable, dado que la puerta del triac es alimentada por una tensión alterna y no continua. La corriente de puerta es alternativamente positiva y negativa, lo que hace necesario un transistor PNP para conducirla en los semiciclos negativos. La característica principal de este montaje (señalada anteriormente) es

5



que debe quedar unido permanentemente a la red. De hecho, esta unión provoca ligeras pérdidas, incluso con la lámpara apagada, pero éstas son tan pequeñas que resultan despreciables.

Construcción e instalación

Para simplificar la tarea, hemos diseñado dos circuitos impresos muy pequeños. Lo primero es determinar el modelo conveniente. La versión 1, la más elaborada, sólo se utiliza cuando hay varios interruptores para una misma lámpara. El estudio de las representaciones, de los dibujos de pistas y de las serigrafías de los componentes facilitará la construcción del montaje (figuras 5 y 6, respectivamente).

La ausencia de disipador para el triac ahorra espacio, pero también limita la potencia que puede manejarse. Esta depende también de la facilidad con la cual el aire pueda circular alrededor del triac, lo cual está directamente relacionado con la forma en que se monte la placa.

Lista de componentes:

— Version 1

Resistencias:

- R1, R3 = 4k7
- R2 = 47 k
- R4, R6 = 10 k
- R5* = 470 Ω
- R7 = 220 Ω

Condensadores:

- C1 = 100 n/400 V
- C2 = 22 μ/16 V
- C3 = 47 n/630 V

Semiconductores:

- D1 = 10 V/1 W zener
- D2 = 1N4001
- T1...T3 = BC 549C; BC 550C
- Tri1 = triac, modelo TIC 206D (4 A) o TIC 225D (8 A)

* = ver texto

Lista de componentes

— Version 2

Resistencias:

- R1 = 100 Ω/1 W
- R2 = 1 k
- R3 = 47 k
- R4 = 4k7

Condensadores:

- C1 = 47 n/630 V
- C2 = 100 n/400 V

Semiconductores:

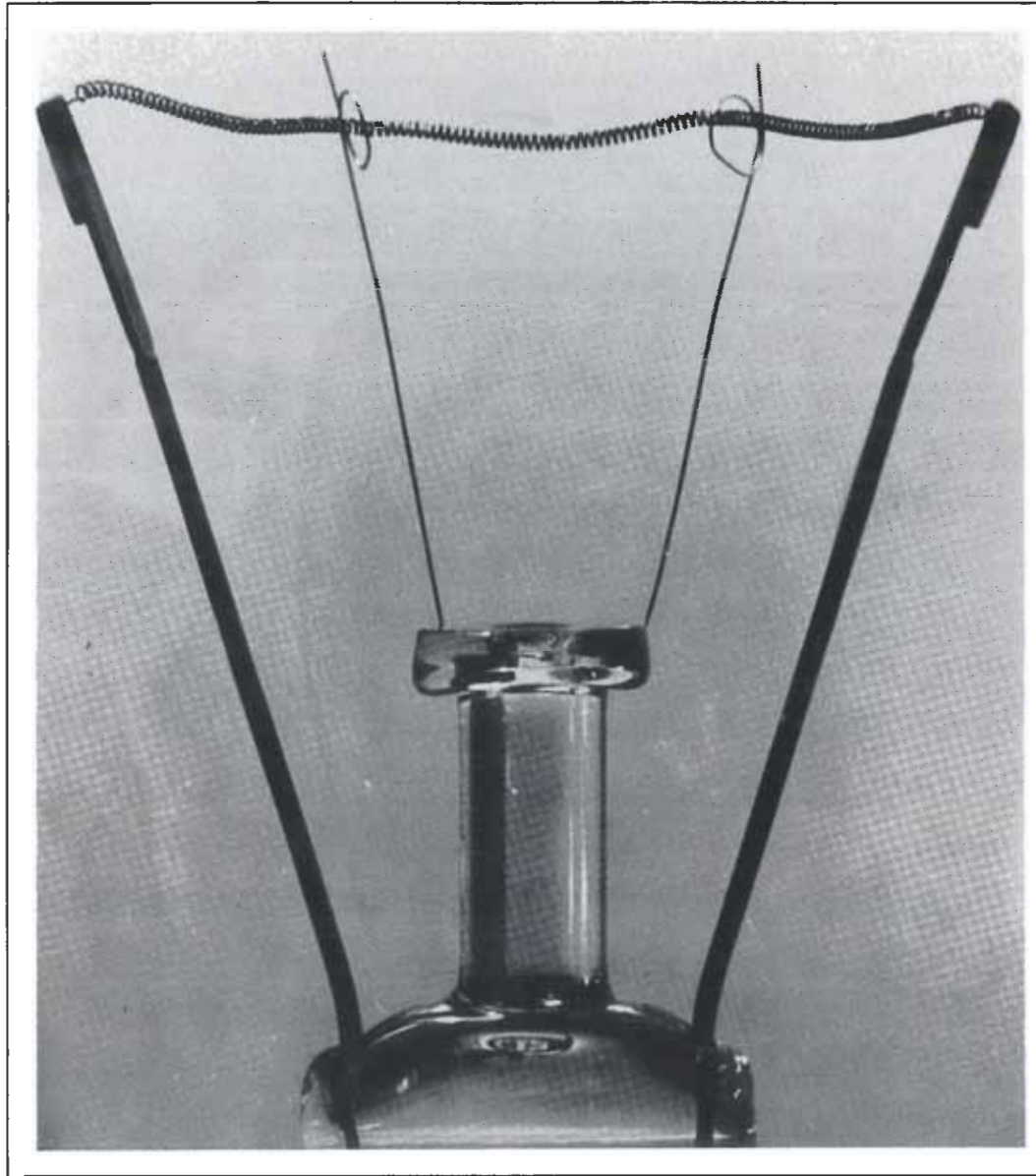
- T1 = BC 549C,
BC 550C
- T2 = BC 559C,
BC 560C
- Tri1 = triac, modelo
TIC 206D (4 A) o
TIC 225D (8 A)

Varios:

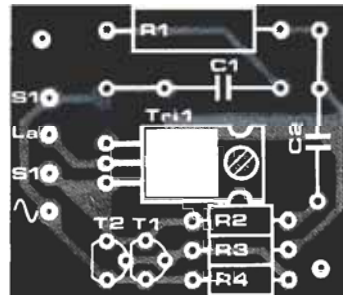
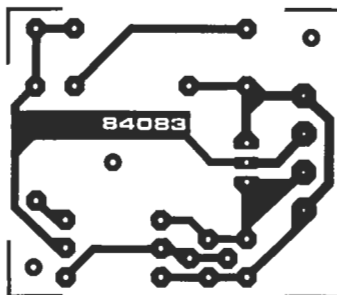
- S1* = interruptor

* = ver texto

Figura 6. Tampoco en esta segunda versión va montado el triac sobre disipador. En caso de precisar mayores potencias, Tri1 puede instalarse sobre una placa de aluminio.



6



El disparo del triac se hace siempre por medio de una corriente positiva, cualquiera que sea la fase, y no siempre es totalmente simétrica. Una mayor corriente de puerta del TIC 225D, hace que sólo se dispare en los semiciclos positivos, lo cual se puede apreciar a veces en forma de pestañeo en la bombilla.

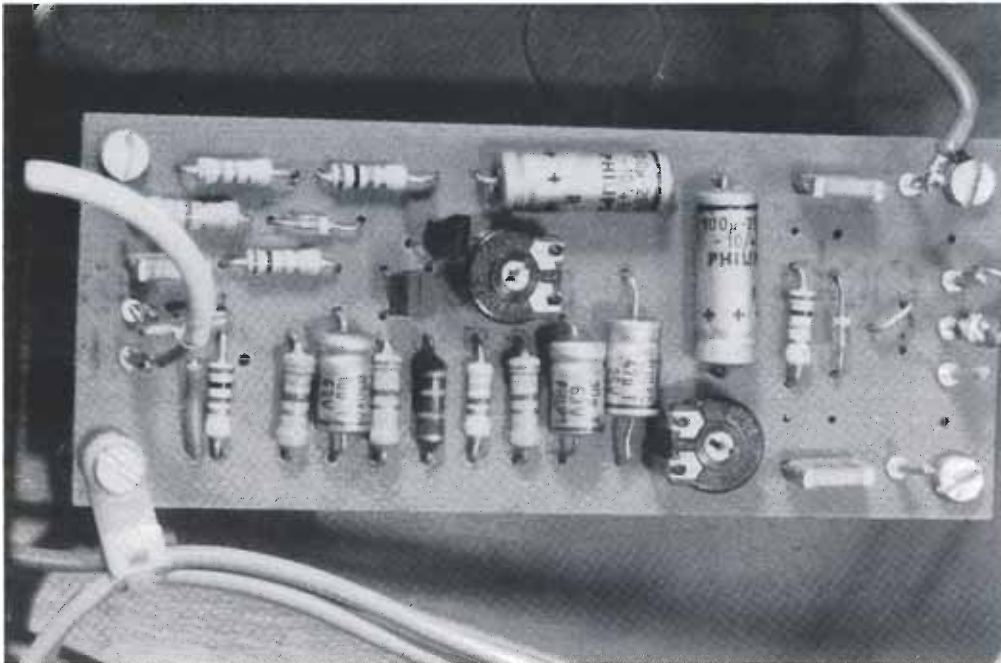
La instalación del montaje dependerá en cualquier caso del lugar disponible. Normalmente se coloca en la amadura de la lámpara, para lo cual se puede utilizar un pequeño estuche. Esto servirá igualmente para lámparas conectadas en enchufes de pared, vigilando siempre que el interruptor se encuentre entre el montaje y la toma.

Las dimensiones de la versión 2 permiten colocarlo en el interior de un interruptor de pared. Si fuera necesario, podría incluso cambiarse el interruptor por uno de dimensiones más reducidas, puesto que la corriente a conmutar es pequeña. Este interruptor va conectado a los 220 V de la red, lo cual habrá de preverse al elegirlo.

Una última advertencia: al hacer la conexión del montaje a la red, acuérdesese de cortar la tensión (accionar el interruptor y sacar el fusible correspondiente); ¡puede suceder que una persona bien intencionada tenga la idea de volver a conectarlo...!

Los ensayos permiten afirmar que no debería existir el menor problema para conmutar 300 W, potencia más que suficiente para la mayoría de las aplicaciones domésticas. Si esta potencia no es suficiente, queda la solución de montar el triac sobre una pequeña placa de aluminio (que hace el papel de radiador) cortada según las dimensiones del espacio disponible. También se puede sustituir el triac por otro capaz de conmutar una corriente más importante (8 A en lugar de 4 A); en cuyo caso habrá que disminuir el valor de R5 a 350 Ω (en la versión 1).

**harpagón:
el economi-
zador de
bombillas**



... con un amplificador versátil para señales de video

transforme su televisor en monitor

Si dispone de un receptor de televisión moderno adecuado para control remoto y provisto de una entrada de video, no tiene necesidad de leer este artículo. Pero si alguna vez pensó convertir su receptor portátil de TV en un monitor, acaba de encontrar el amplificador versátil que estaba esperando.

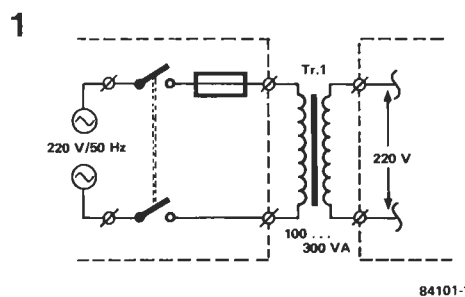
Aun hoy, la mayor parte de los receptores de televisión se controlan tan sólo mediante la clásica señal de UHF destinada a la entrada de «antena», y no están preparados para responder a una señal de video exterior procedente de un ordenador o magnetoscopio; sólo puede hacerse con los provistos de un conector de A/V (audio/video) o SCART (vea el artículo correspondiente al adaptador SCART, en este mismo número de Elektor.

Antes de nada, hemos de avisarle que si su receptor de televisión no dispone de un transformador de alimentación aislante (que es lo más probable) y su chasis está conectado directamente a 220 V, tendrá que tomar una medida de precaución vital, como primera prioridad, porque estará en «peligro de muerte» cuando trate de manipular en el interior de dicho aparato. Para suprimir este peligro, no hay más que dos soluciones: renunciar a utilizar este tipo de televisor o instalar un transformador aislante inmediatamente después del interruptor de encendido/apagado de la alimentación, como se indica en la figura 1.

Un segundo requisito previo es el esquema completo del receptor de TV sin lo cual no podrá intervenir. Muchos receptores lo tienen actualmente, pero si no lo tiene el suyo, probablemente podrá obtenerlo a través de su distribuidor o del servicio técnico del fabricante. ¡Con una simple fotocopia solucionará el problema!

Salida de video

Aunque los monitores suelen tener solamente una entrada de video, una salida de video puede ser de gran utilidad, como puede observarse en la figura 2. En este caso, la salida del demodulador en el receptor de TV se lleva, a través de la salida de video, al inversor de video (presentado en un montaje experimental en nuestro número de febrero) después de atenuarla con una resistencia de 100 ohmios (lo que es imperativo). Además, será conveniente emplear un amplificador entre la salida del inversor y la entrada de video del aparato de TV. Este amplificador puede ser el existente o bien el descrito en el número de abril de 1984. Antes de poder iniciar la experimentación, es necesario realizar una pequeña modificación en el aparato de TV,



84101-1

Figura 1. Forma de conexión de un transformador de aislamiento. En la mayor parte de los casos, puede montarse cerca del interruptor de encendido/apagado del aparato de TV.

2

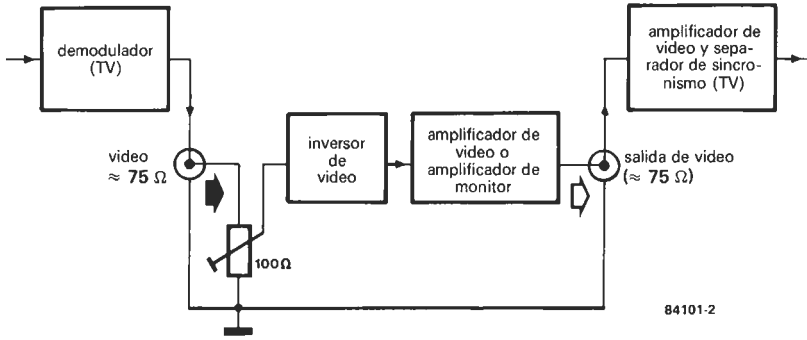


Figura 2. Un ejemplo del lugar en donde se requiere la utilización del inversor de video: entre la salida de video del demodulador y la entrada de video del amplificador de un televisor.

según se indica en la figura 3. Consiste en interrumpir la conexión entre el demodulador y el separador de sincronización/amplificación de video. La construcción modular de la mayoría de los receptores de TV modernos facilita la localización de esta conexión.

El nivel de la señal en este punto debe ser de 2 a 3 voltios pico a pico. En algunos casos, esta interrupción afecta también al control automático de la ganancia (CAG) y, a través del mismo, a los circuitos de recepción en el sintonizador de UHF. Esta circunstancia puede ser importante por un deterioro en la calidad de la imagen o incluso por una falta total de señal. Por consiguiente, es necesario establecerla resulte afectado o no el CAG. Si no resulta afectado, podrá mantenerse la conexión del CAG al sintonizador de UHF y al amplificador de FI, pero si fuera afectado habrá de interrumpirse como se indica y sustituirse por el control manual de la ganancia P1, a través del conmutador S. A continuación, la ganancia debe ajustarse por separado para cada transmisor, debido a las diferencias existentes en la intensidad del campo. Afortunadamente, esta situación sólo es probable

que se produzca en los aparatos antiguos de blanco y negro.

Es bastante fácil instalar el conector de salida de video en la carátula interior de la parte de atrás del aparato de TV. La tensión continua sobre la que está superpuesta la señal de video, sirve para establecer el punto de trabajo del seguidor de emisor T1 (ver figura 3). La señal de video correspondiente se aplica al conector BNC, a través de C3 y de R5. Si su amplitud es mayor de 3-V pico a pico, debe atenuarse a dicho nivel por medio de P4. Este último suele estar ajustado de modo que el emisor de T1 esté conectado directamente a C3. La señal en la base de T1 no debe ser mayor que 6 V pico a pico. La tensión de alimentación de T1 podrá extraerse de alguna parte en el aparato a modificar. Las etapas de recepción suelen estar alimentadas por una podrá extraerse de alguna parte en el aparato a modificar. Las etapas de recepción suelen estar alimentadas por una tensión de 12 V, perfectamente adecuada para T1. ¡Y ya es bastante para la salida de video!

Entrada de video

Llegamos ahora a la parte fundamental. Un receptor de TV sólo puede utilizarse como un monitor si está provisto de una entrada de video. En la figura 3 hay un circuito de entrada de video en configuración mínima que resulta adecuado para nuestros fines. Sin embargo, probablemente nuestros lectores pongan su su «punto de mira» más arriba y quieran un circuito más complejo. En primer lugar, vamos a examinar el circuito básico del amplificador en la figura 3. El amplificador transistorizado tiene dos funciones: (a) elevar la videoseñal al nivel requerido (que se establece con P3) y (b) superponer la videoseñal a la tensión continua, que determina (junto con el diodo D1) el nivel de los impulsos de

3

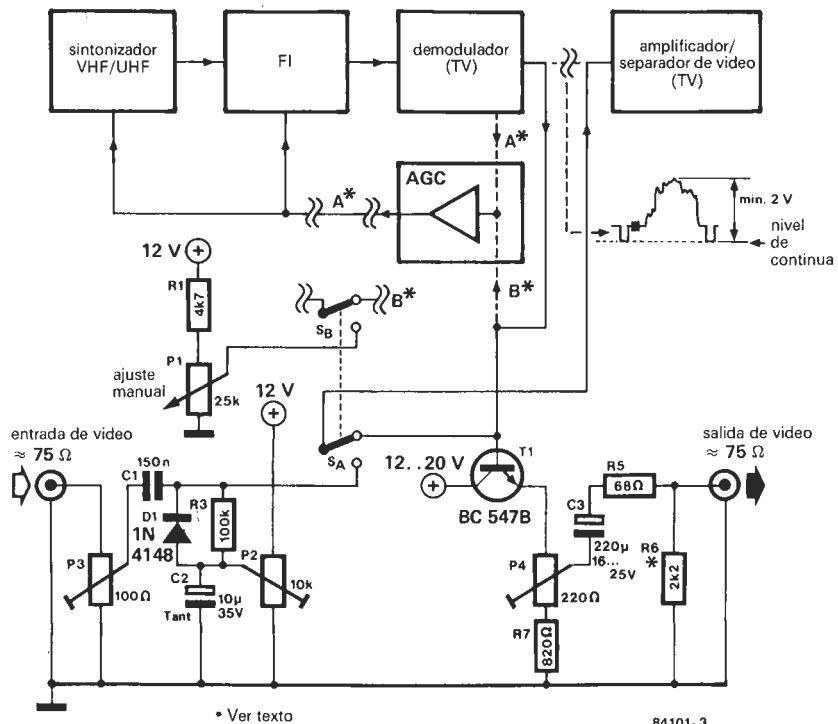


Figura 3. Esquema de un receptor de televisión ordinario con una salida y una entrada de video. El diagrama de bloques indica en dónde debe interrumpirse la línea de la videoseñal. Las instrucciones sobre la aplicación de las dos versiones del circuito se dan en el texto.

* Ver texto

84101-3

4

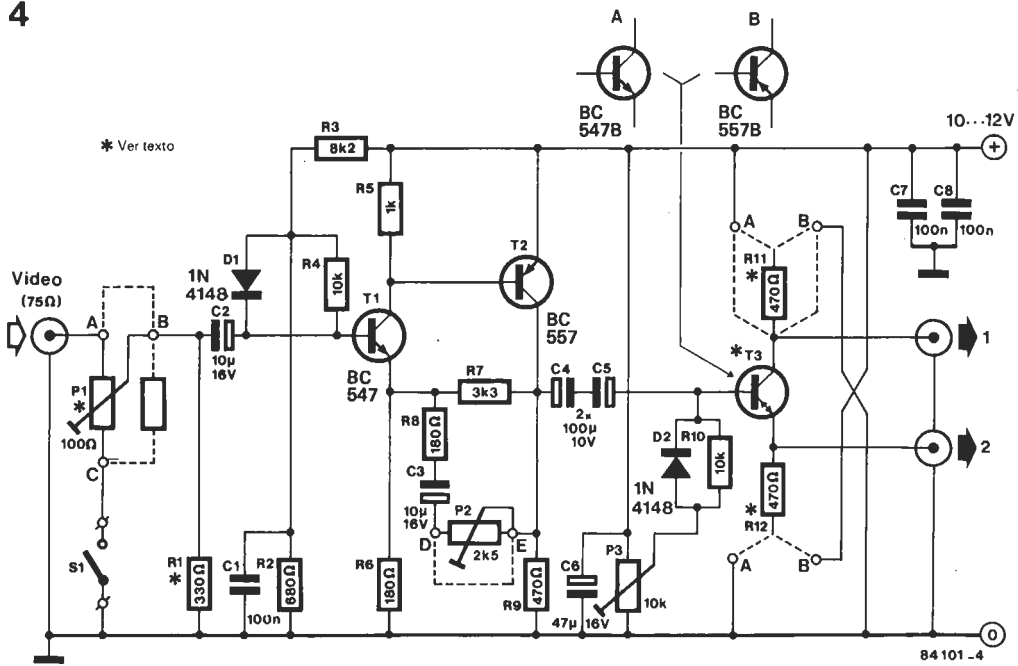


Figura 4. El circuito del amplificador de video se ha concebido de forma que haya varias configuraciones posibles. Ello permite adaptarle a las exigencias de cualquier tipo de televisor que haya de transformarse en monitor.

5a

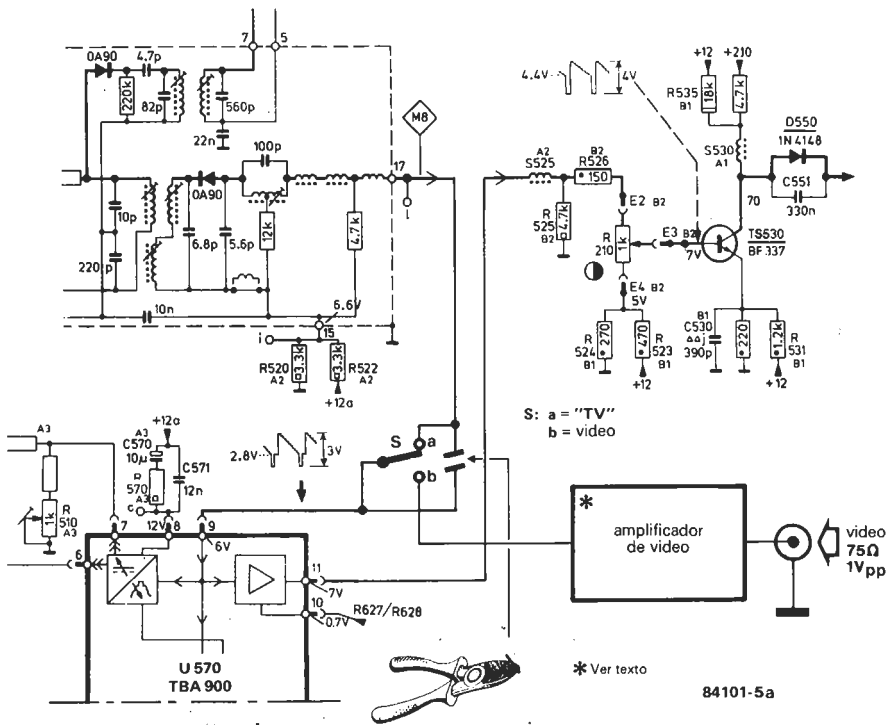
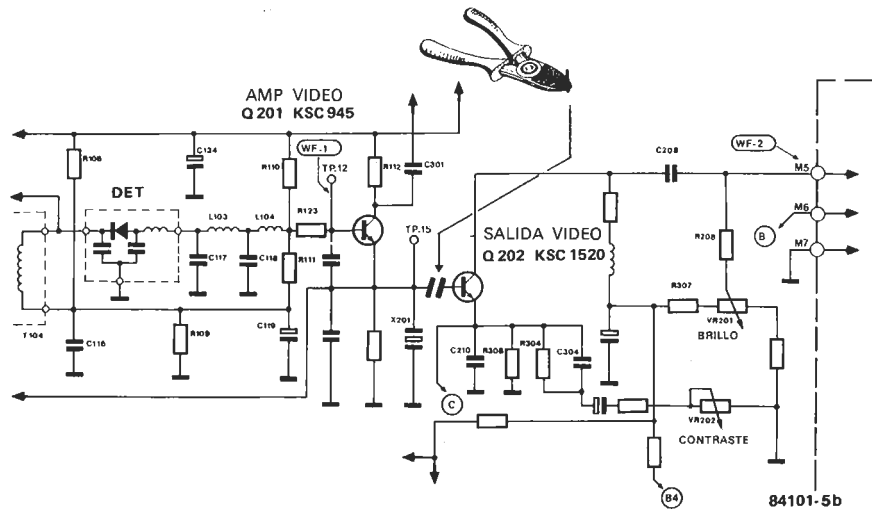
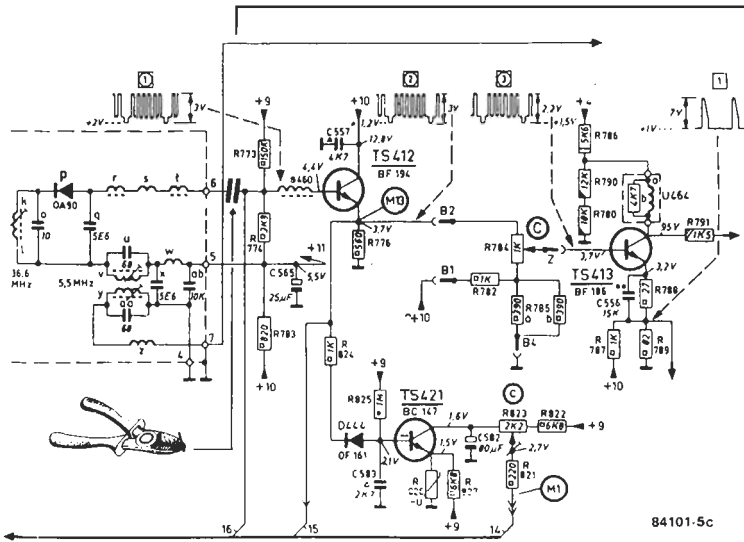


Figura 5. Ejemplos de aplicación del amplificador de monitor en distintos receptores de televisión en color o en blanco y negro. En todos los casos, se eliminan las inevitables pérdidas que sufren las señales modulares por una portadora de alta frecuencia, como ocurre, por ejemplo, con la entrada de antena del televisor.

5b

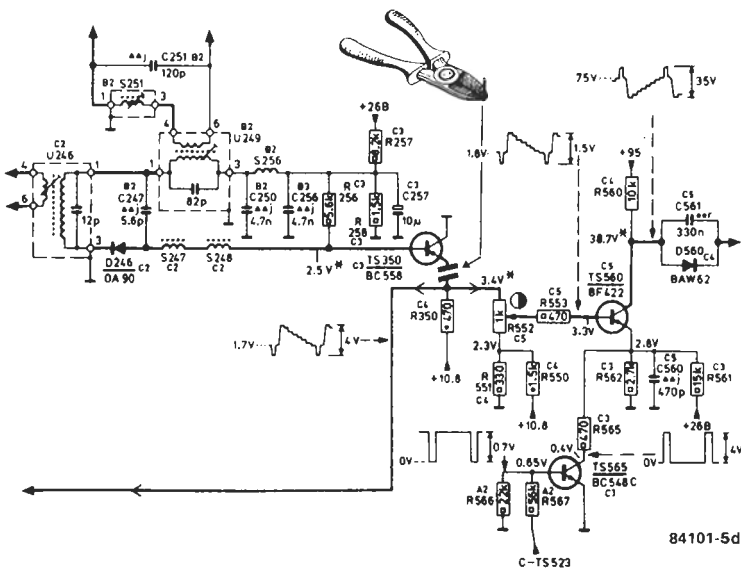


5c



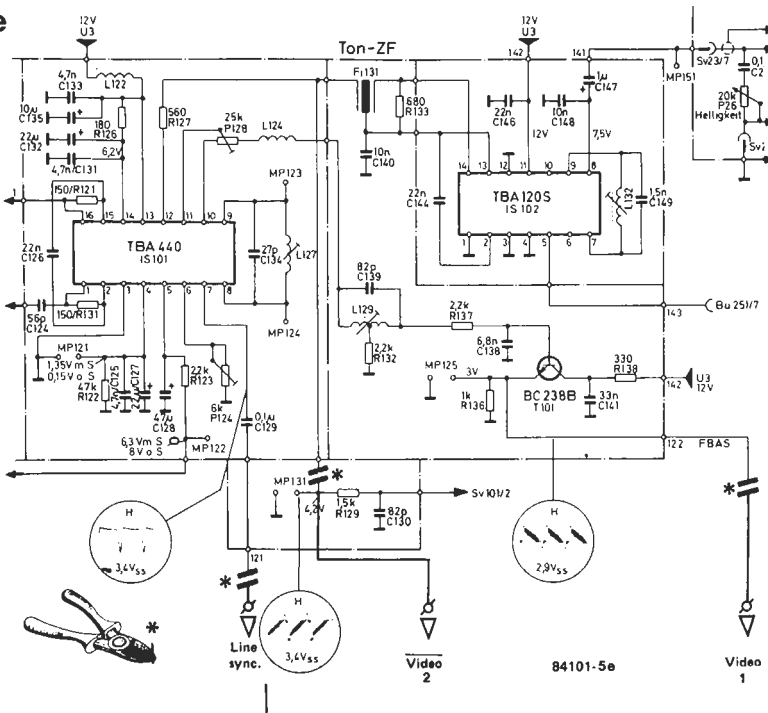
84101-5c

5d



84101-5d

5e



84101-5e

sincronismo de línea y se emplea también para realizar T1. El nivel de corriente continua se establece con P2 (en este amplificador, a 12 V).

Vamos a indicar las características de un amplificador de video universalmente utilizable:

- impedancia de entrada ajustable a 75 ohmios
- señales de entrada inferiores o superiores a 1 V pico a pico
- niveles de continua y alterna ajustables
- amplitud de la señal de salida, normal e invertida, hasta 8 V pico a pico
- etapa de salida adaptable a diferentes amplificadores de video (según el tipo de aparato de TV utilizado).

Todos estos requisitos se cumplen en el circuito dado en la figura 4. El montaje en paralelo de P1 y R1 proporciona una impedancia de entrada de 75 ohmios como mínimo y de 100 ohmios como máximo (cuando S1 está cerrado). P1 permite atenuar las señales de entrada de gran amplitud, mientras que las demasiado débiles son amplificadas por T1/T2 (ganancia ajustable con el empleo de P2). El nivel de salida máximo de esta etapa es de unos 8 voltios.

En conjunción con D2, el potenciómetro P3 permite corregir el nivel de tensión continua de la señal de salida. La amplitud de la señal alterna de salida viene determinada por el ajuste de los potenciómetros P1 y P2. Los valores obtenidos en nuestro prototipo se dan en la tabla 1. Los límites de este ajuste dependen de la amplitud de la videoseñal.

El transistor T3 actúa como amplificador-separador y proporciona una señal normal o invertida, al conector de salida. Esta etapa puede conectarse también con un seguidor de emisor. La versatilidad del circuito en la figura 4 puede ponerse de manifiesto con algunos ejemplos. La figura 5 recoge secciones de esquemas de varios receptores de televisión en color y en negro, que demuestran la polivalencia de nuestro amplificador.

El circuito integrado suele utilizarse en los televisores de blanco y negro alimentados por la red. La videoseñal se aplica al terminal 9 de este circuito integrado (figura 5a). La conexión a este terminal debe interrumpirse y llevarse al contacto común de un conmutador inversor. Uno de los contactos de este conmutador irá conectado a la línea de la videoseñal en el aparato de TV (en este caso, el punto «M8»). El otro contacto del conmutador inversor se conectará a la salida de nuestro amplificador de video. En este caso concreto, pueden omitirse T3, R11 y R12 (figura 4) y extraer la videoseñal directamente de C5. La amplitud de la videoseñal ajustada con el empleo de P2 deberá ser de 3 V pico a pico, mientras que la componente continua será de 2 V (regulada con la ayuda de P3).

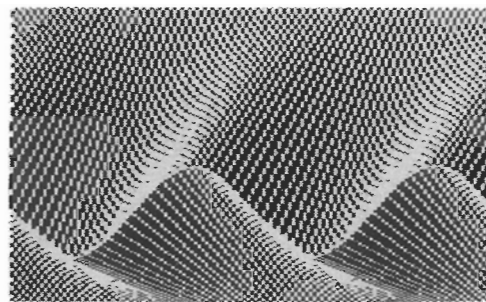
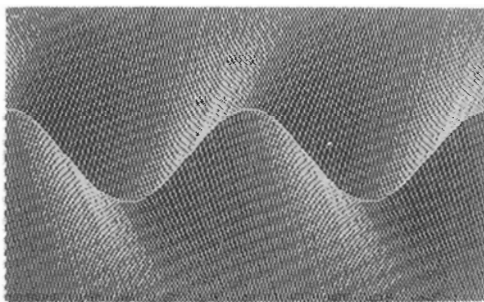
No olvide el transformador de aislamiento de la red

El segundo ejemplo se ilustra en la figura 5b. Se trata esta vez de un receptor de blanco y negro (de procedencia «extremo-oriental») provisto de un transformador de alimentación. Se interrumpe la conexión entre el punto de prueba TP18/filtro de 5,5 MHz y la base de Q202. El amplificador de video se utilizará en su versión A (T3 = BC547B, colec-

Tabla 1. Señal de entrada, 2 V_{pp} a 75 Ω

Versión	normal	invertido	con resistencia de colector	sin resistencia de colector
A	×	—	0...8 V (emisor de T3) (2)	0...10 V (emisor de T3) (2)
	×	—	—	6...12 V (colector de T3) (1)
B	×	—	5.5...10 V (emisor de T3) (2)	—
	×	—	—	2...10 V (emisor de T3) (2)
	—	×	—	2...6 V (colector de T3) (1)

Tabla 1. Niveles de tensión continua en las dos versiones del amplificador de monitor.



tor de T3 al terminal positivo, emisor de T3 al terminal negativo de la alimentación, a través de R12).

Como el nivel de la videoseñal no ha de ser superior a 1,3 V pico a pico, el potenciómetro ajustable P2 debe sustituirse por el puente D-E, ajustando la amplitud de salida del amplificador con el potenciómetro P1 (para una señal de entrada de 1 V voltio pico a pico, la resistencia de entrada será exactamente de 75 ohmios). Con P3 se determina una componente continua de 6,8 voltios.

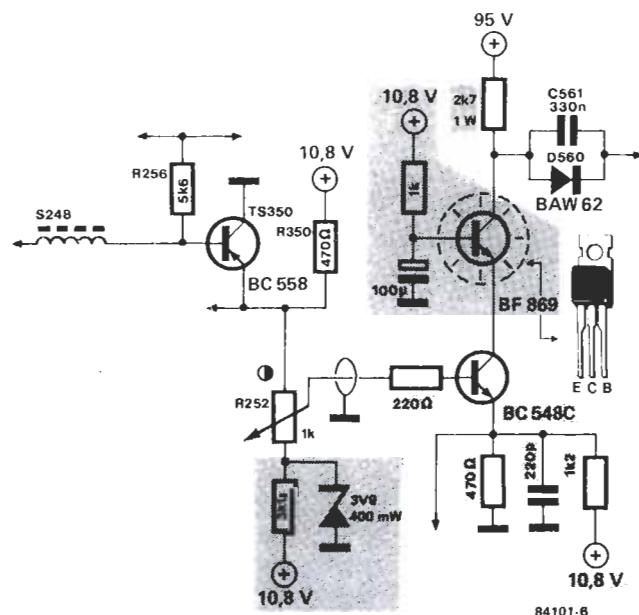
El tercer ejemplo corresponde a un antiguo televisor de blanco y negro, con empleo parcial de válvulas (figura 5c). En este circuito la entrada de video está en las proximidades de TS412. De nuevo, como en el ejemplo primero, ha de emplearse la versión A de la figura 4. Se montará un conmutador inversor en el terminal 6, directamente detrás del demodulador, como se indicó en el primer ejemplo (en lugar de hacerlo a «M8»). La polarización continua es de 2 voltios y ha de ajustarse con el potenciómetro P3. Con ello todo irá bien si no nos olvidamos del transformador de aislamiento.

Nuestro cuarto ejemplo está constituido por el popular modelo TX de Philips en blanco y negro y portátil, aunque las consideraciones siguientes se aplican también a los aparatos de blanco y negro portátiles de otros fabricantes. La parte importante del circuito se muestra en la figura 5d. En este caso, el circuito de la figura 4 está conectado en la versión B (T3 = BC557B, colector de T3 a masa o al negativo de alimentación, y emisor de T3 directamente al conector de salida 2, porque la resistencia R350 actúa aquí como resistencia de emisor). Los contactos del conmutador inversor van conectados, uno al emisor de T3 y el otro al emisor de TS350 (un

punto de prueba en el aparato de TV). El contacto común está conectado a R350. Puede realizarse una modificación suplementaria para mejorar la calidad de la imagen en los aparatos del tipo TX, como se indica en la figura 6. Como observará, la etapa del TS560 en el circuito original se ha sustituido por una etapa en cascada que aumenta el ancho de banda del montaje hasta 15 MHz. Este perfeccionamiento será más apreciado

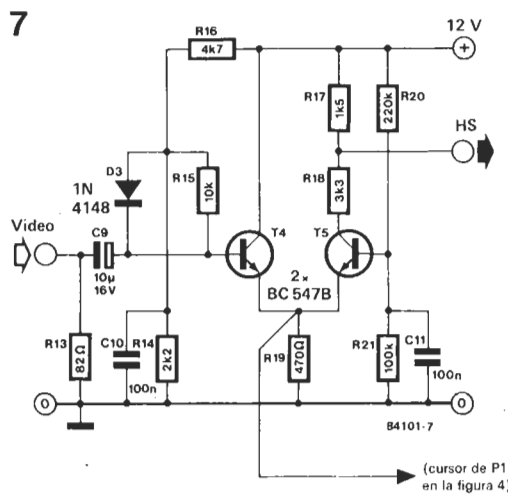
Figura 6. Un circuito modificado de un amplificador de video para aparatos de televisión tipo TX. No hay que olvidar montar un disipador en el transistor BF869 (o equivalente).

6



84101-6

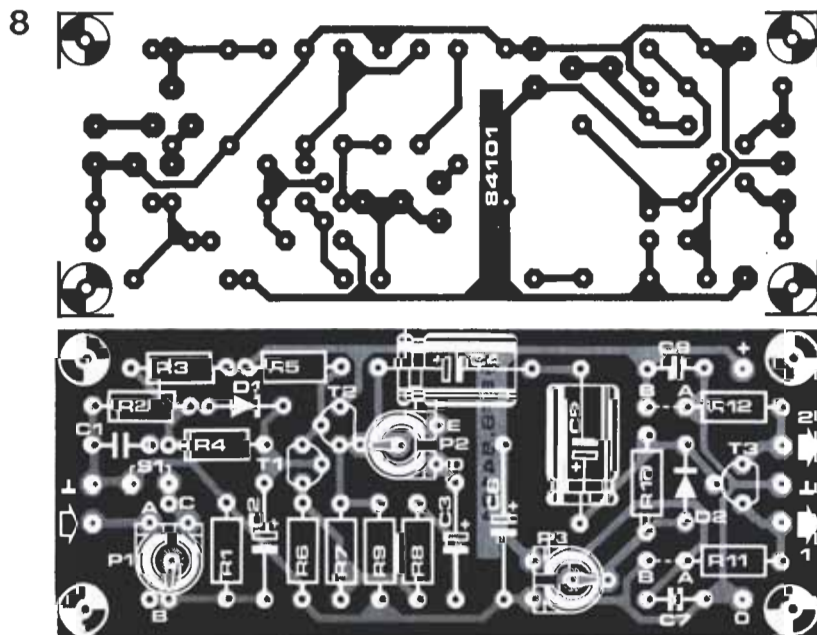
Figura 7. Circuito de entrada de video para la generacion de impulsos de sincronizacion de linea. Este montaje es necesario en el ejemplo 5e.



por los poseedores de ordenadores que quieran leer 24/25 líneas de hasta 80 caracteres. El circuito modificado podrá montarse fácilmente en una pequeña placa experimental normalizada. ¡No olvide montar un disipador de calor en el transistor BF869 o equivalente! Un quinto ejemplo se da en la figura 5e y esta vez se trata de un aparato de TV portátil que exige no solamente un transformador de aislamiento, sino también un tratamiento especial del impulso de sincronización. La en-

- Lista de componentes**
- Resistencias:
 R1* = 330 Ω o 68 Ω
 R2 = 680 Ω
 R3 = 8k2
 R4, R10 = 10 k
 R5 = 1 k
 R6, R8 = 180 Ω
 R7 = 3k3
 R9, R11*, R12* = 470 Ω
 P1* = 100 Ω ajustable
 P2 = 2k5 ajustable
 P3 = 10 k ajustable
- Condensadores:
 C1, C7, C8 = 100 n
 C2, C3 = 10 μ/16 V
 C4, C5 = 100 μ/10 V
 C6 = 47 μ/16 V
- Semiconductores:
 D1, D2 = 1N4148
 T1, T3* = BC 547B
 T2, T3* = BC 557B
- Varios:
 Conectores BNC, según se requieran
 Conmutador SPST (unipolar, de una sola acción)
 Conmutador unipolar
 Placa de circuito impreso 84101
- * Ver texto

Figura 8. Diseño de la placa de circuito impreso y disposición de componentes para el amplificador del monitor. Antes de iniciar el montaje definitivo, compruebe con la figura 5, cuál es la versión que necesita en realidad.



trada de video estará configurada según salidas: una para la señal de luminancia (B) y la otra para la de sincronismo. Ello implica una interrupción suplementaria en el esquema de la figura 5e.

Si los esquemas de que disponemos no coinciden a primera vista, con los de la figura 5, no se preocupe por ello; ¡sólo tendrá que prestar más atención! Por regla general, las analogías entre esquemas de televisores son muy numerosas, y resulta muy sencillo identificar las etapas de demodulación y amplificación de video. No olvide tampoco la conexión a masa de su señal de video, y sobre todo, no olvide el transformador de aislamiento, ¡su vida estaría en peligro!

Montaje y calibración

Si el montaje que ha elegido coincide con uno de los ejemplos dados, la realización del circuito impreso de la figura 8 no debe plantearle ninguna dificultad. Si no coincidiera, sería recomendable que comenzara por la configuración más sencilla del tercer ejemplo, abordando a continuación el problema del amplificador de monitor.

Tanto en un caso como en otro, no se arriesgue realizar ninguna manipulación sin cerciorarse de la existencia del transformador de alimentación. Si no lo hubiera, ponga uno de 220 V/220 V o de 220 V/2 × 110 V.

(Considerará que somos unos pesados con esta precaución, pero es que la vida de un lector es... irrecuperable.)

Lo más sencillo es montar el amplificador en la caja del propio televisor. Para las conexiones de video, utilice cable coaxial y para las de alimentación, cable trenzado ordinario.

Puede darse en algunos casos la aparición de una oscilación parásita con una frecuencia superior a 20 MHz y una amplitud de unos milivoltios, debida a la interconexión del televisor y del amplificador de video. Esta oscilación no afecta a la calidad de la imagen y para su supresión basta con instalar una resistencia de 470 ohmios en serie con la línea de salida del amplificador de video. Ni que decir tiene, por supuesto, que siempre que se corta una conexión, dicha operación sólo podrá realizarse una vez y por ello, ha de tener la absoluta certeza de que es la correcta.

La calibración y las instrucciones de puesta a punto se dieron ya con los ejemplos. Si en su caso no hay coincidencia con dichos ejemplos, siga el esquema de su televisor. La calibración es bastante sencilla y puede efectuarse con un buen polímetro y no dejando de observar la pantalla. Un osciloscopio para comprobar las formas de onda sería una buena ayuda. Si no lo tiene, tampoco es grave.

Para concluir, le recomendamos utilizar el amplificador de audio existente en el televisor que quiere transformar en monitor de video. En la mayor parte de los casos, basta interrumpir la conexión entre el demodulador de audio y el amplificador, al nivel del potenciómetro de volumen, al que se aplicará la señal de audio procedente de la grabadora de video o del ordenador. Aun cuando el conjunto de la etapa de audio sea integrada, la conexión entre el demodulador integrado y el preamplificador integrado suele ser discreta, y por ello, fácil de interrumpir.



frecuencímetro controlado por microprocesador (1)

El frecuencímetro que les proponemos es uno de los aparatos más logrados del momento, superando a cualquier otro modelo del mismo precio del mercado, en características, posibilidades y facilidad de utilización. El empleo del control por microprocesador, le convierte en un pequeño y ultrasimple medidor que disfrutará construyendo usted mismo. El equipo de diseñadores de Elektor ha dedicado varios meses de trabajo a este proyecto, que podemos calificar de industrial. Conformémonos con desvelar este mes, una pequeña parte del misterio de nuestro montaje.

una introducción al excepcional diseño estelar del próximo número de Elektor

Características técnicas

- Controlado por microprocesador
- Selección automática de escala
- Visualización alfanumérica (16 dígitos)
- Puesta en marcha de una facilidad desconcertante
- Rango de frecuencias desde 0,01 Hz. . . 2 GHz
- Medida de períodos entre 10 ns. . . 100 s
- Medida de anchura de pulsos entre 0,1 μs y 100s
- Contador creciente de pulsos hasta 1×10
- Alto grado de precisión en todo el margen de frecuencias
- Resolución seleccionable de 6 ó 7 dígitos

El circuito para el nuevo frecuencímetro de Elektor es inusual y totalmente diferente a cualquier otro frecuencímetro d.i.y. y es por esto precisamente, por lo que merece especial atención.

El diagrama de bloques del diseño nos ayudará a comprobarlo. Fijémonos, para empezar, en la sección de medida de frecuencias, la parte más extraordinaria de este montaje.

Los frecuencímetros normales utilizan una base de tiempo de cuarzo que define una duración de medida precisa, el tiempo de entrada, 1 segundo por ejemplo. Durante ese tiempo de entrada, el aparato contabiliza el número de períodos entrantes de la señal cuya frecuencia hay que medir (figura 1a). Para garantizar una precisión de medida aceptable, la duración de la medida debe ser escogida de modo que pueda ser tenido en cuenta un número de períodos suficiente a lo largo de ese tiempo de entrada. Cuanto

más débil es la frecuencia que debe medirse, más se prolonga la duración de la medida, resultando mucho más rápida la calibración de una frecuencia elevada.

A lo largo del tiempo de entrada (1 segundo), escogido anteriormente, podrán medirse tan sólo 10 períodos de una señal de frecuencia 10 Hz, de forma que la lectura sólo puede indicar un valor de 10 más o menos 1 Hz. Las cifras que aparezcan (si aparecen) detrás del punto decimal, serán inútiles. Para conseguir una precisión superior habrá que pasar a un tiempo de entrada de 10 segundos o más. El principio de medida utilizado en este frecuencímetro es idéntico al utilizado en los instrumentos profesionales modernos (figura 1b). Encontramos un contador y una vez más, la base de tiempo, que proporciona aquí una señal de 10 MHz. La señal de frecuencia desconocida se aplica a un divisor programable. Un microprocesador ajusta el factor de división de tal manera que el contador «tenga en cuenta» el número de impulsos proporcionados por la base de tiempo. Como se ve, el proceso escogido es contrario al antes comentado. Aquí el tiempo de entrada se obtiene por división de la señal a medir. Conociendo el factor de división elegido y el contenido del contador, el microprocesador puede calcular la frecuencia de la señal entrante. Este proceso tiene la enorme ventaja de dar siempre la más alta precisión, sin variar de modo notable, el tiempo de medida, sea cual sea la frecuencia que deba medirse. La rapidez del proceso es tal, que el que lo utiliza no se da cuenta de nada.

frecuencímetro controlado por microprocesador

La asociación de un divisor suplementario permite que la gama de frecuencias del medidor (100 MHz originariamente) alcance 1,2 GHz.

El aparato está dotado de 3 entradas: la primera, provista de una sensibilidad ajustable, está destinada a las señales analógicas cuya frecuencia no supere 10 MHz; la se-

gunda, recibe las señales digitales de frecuencia inferior o igual a 10 MHz, mientras la última, «HF», se encarga de tratar las señales de frecuencia superior a 10 MHz.

El operador puede elegir entre 6 y 7 cifras de resolución, con un tiempo medio de medida de 0,15 s en el primer caso y de 1,55 s en el segundo. La presencia de un microprocesador tiene, por supuesto, otras ventajas. Por el método de medida utilizado, disponemos gratuitamente de una conmutación automática de escala. Sin contar con la notable simplificación en el modo de empleo del aparato, el display alfanumérico indica al usuario, en lenguaje sencillo, las diversas funciones disponibles; es suficiente para el que lo utiliza, con materializar sus deseos presionando el botón «YES» (sí) o «NO» (no), según el caso.

El tercer botón, «MENU», permite el acceso a las diferentes opciones posibles. El cuarto botón, «LAST», visualiza de nuevo la última opción seleccionada, mientras un último botón de «HOLD/RESET», permite fijar o llevar a cero el contenido del display. El único interruptor convencional que encontrará en este aparato es el de encendido, ya que se ha utilizado un teclado de membrana sensitiva, como puede apreciarse en la fotografía de entrada.

La figura 2 revela el funcionamiento del programa del menú. Todas las funciones pueden ser ejecutadas con el frecuencímetro. Podríamos, desde luego, seguir elogiando el instrumento, pero no es tal el objeto de este artículo. La experiencia, sin embargo, nos ha demostrado que puede llegar a convertirse en una droga: le resultará difícil renunciar a él, una vez que lo haya utilizado.

Ninguno de los instrumentos de medida que posee el laboratorio Elektor permite una medida tan rápida como este frecuencímetro. Gracias al programa de menú que incorpora, podemos prescindir del modo de empleo. No se fíen de su tamaño: su cuerpo de gnomo posee un cerebro de gigante. En el próximo número de Elektor abordaremos la descripción de este excepcional diseño. ■

Figura 1a. Principio de medida utilizado en un frecuencímetro convencional. El número de períodos de la señal entrante es contabilizado en los intervalos definidos por la base de un cristal de cuarzo.

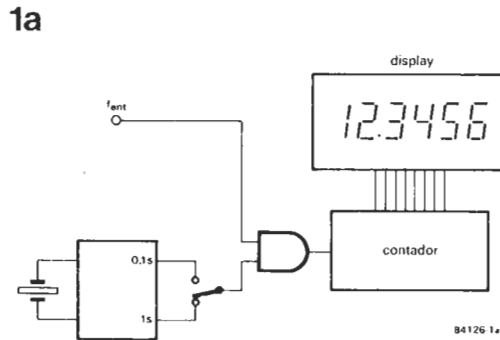


Figura 1b. En el nuevo frecuencímetro de Elektor el tiempo de entrada deriva de la señal de entrada utilizando un divisor programable como intermediario, y los impulsos de cuenta proporcionados por la base de tiempo. Un microprocesador calcula la frecuencia a partir de 2 elementos: la posición del divisor programable y el contenido del contador.

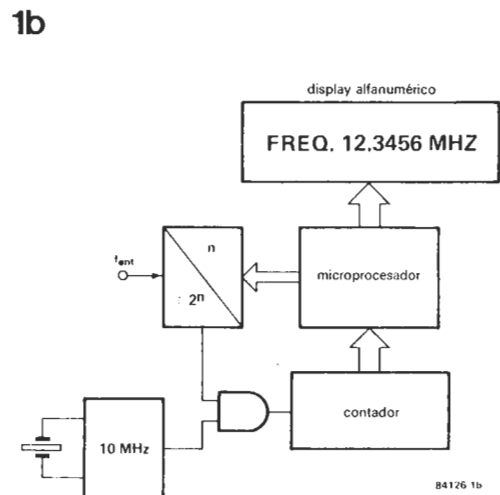
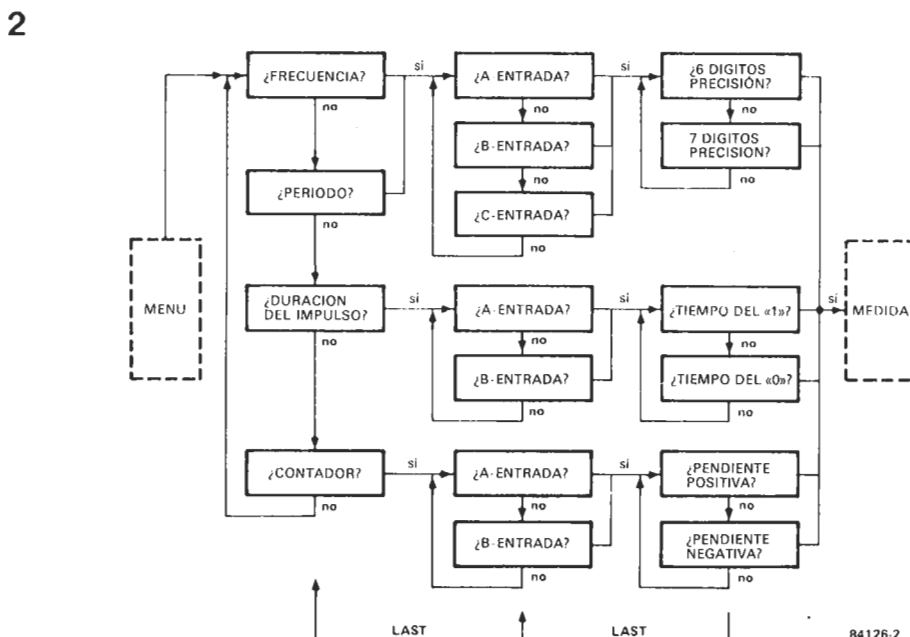


Figura 2. He aquí el programa de menú del frecuencímetro a μP , en todo su esplendor. Dos botones dan acceso a las diferentes opciones. ¡Traten de hacerlo más simple!



frecuencímetro controlado por microprocesador

Tiristores y Triacs

Henri Lilen
 Marcombo. Barcelona-1984
 5.ª edición
 267 páginas
 1.600 ptas. (aprox.)
 ISBN: 84-267-0281

A la hora de realizar un control en c.a., seguramente no tendremos otro remedio que acudir a un tiristor o a un triac. El tiristor es el interruptor casi ideal, que sirve también como rectificador, como convertidor c.a.-c.c., para regular la velocidad de un motor de c.a., etc. Su variante bidireccional es el triac.

Henri Lilen, redactor jefe de la revista «Électronique et Microélectronique Industrielles», pretende que podamos aprehender la esencia de estos dos componentes. Para ello comienza explicando la constitución física y características de los diferentes tipos existentes, dedicándose después a las formas de «disiparlos» (activarlos), «extinguirlos» (desactivarlos) y protegerlos. Dos amplios capítulos (68 páginas) recogen diversas aplicaciones con relés estáticos e interruptores y para el control de potencia, regulación por conmutación y variación del ángulo de conducción.

Un tanto a favor del libro es la inclusión de sistemas de gobierno mediante circuitos integrados, aunque el lector deberá tener presente que al ser el original del libro francés, muchos de ellos serán difíciles de encontrar en el mercado español. En contra, podemos decir que en algunos instantes se ha preferido sacrificar la profundidad a favor de la amplitud; aunque de alguna forma trate de suavizarse este fallo con los capítulos de aplicaciones, exige sin duda, un mayor esfuerzo al lector.



<i>Estructura</i>	7
<i>Claridad</i>	8
<i>Amplitud</i>	9
<i>Profundidad</i>	7
<i>Utilidad</i>	8
<i>Relación calidad/precio</i>	8

Interconexión de periféricos a microprocesadores

Varios autores, coordinados por José Mompín
 Marcombo. Barcelona-1983.
 Serie Mundo Electrónico
 2.ª edición
 230 páginas
 2.700 ptas. (aprox.)
 ISBN: 84-267-0477-X (rústica)



Los protocolos de comunicación y sincronización más habituales, los buses normalizados y las normas de comunicación, las entradas y salidas en paralelo y en serie, los sistemas de control, los convertidores analógico/digitales y digital/analógicos, los teclados, visualizadores TRC, cassettes y discos flexibles son los temas de que trata el libro.

La orientación es sumamente práctica: en todos los capítulos los autores se refieren a circuitos que se pueden encontrar en el mercado. En muchos de ellos incluyen además tablas que comparan las características y especificaciones de los distintos modelos. Un punto importante en lo que al tema de interconexiones se refiere y

que esta obra ha pasado por alto, es el de las «masas». Aunque por desgracia no siempre se les da la importancia que merecen, acaban siendo origen y causa de multitud de problemas. Quizás sea éste uno de los pocos «peros» que se le pueden poner al libro.

Para facilitar el seguimiento del texto y la comprensión de tablas y catálogos, las últimas 15 páginas incluyen un «Léxico de términos empleados en sistemas de $\mu P-\mu C$ » inglés-español.

<i>Estructura</i>	9
<i>Claridad</i>	9
<i>Amplitud</i>	9
<i>Profundidad</i>	8
<i>Utilidad</i>	9
<i>Relación calidad/precio</i>	8

Amplificadores operacionales. Teoría y montajes prácticos

W. García López y J. L. Gutiérrez Iglesias
 Paraninfo. Madrid-1984
 2.ª edición
 164 páginas
 650 ptas. (aprox.)
 ISBN: 84-283-0941-8



Entre los circuitos integrados más utilizados, se encuentran sin duda, los amplificadores operacionales.

Libros

Al incorporarlos a un diseño debemos saber cómo manejarlos y la forma de elegirlos por sus características, para conseguir lo que pretendemos. Este libro es un buen paso en ese camino. Explica el funcionamiento de los amplificadores operacionales desde el punto de vista práctico, con un mínimo de teoría y muchos ejemplos reales.

Quienes vayan buscando bases teóricas sólidas y desarrollos matemáticos exhaustivos, ciertamente no los encontrarán aquí. Tras una primera visión global del amplificador operacional y de algunos de los problemas que presenta el real, pasa a presentar ejemplos concretos de utilización. Cuando estos ejemplos son completados con datos numéricos, el modelo que utiliza es el famoso y «típico» 741, fabricado por diversas marcas. El nivel al que se plantean explicaciones y problemas no es muy alto, pero, en todo caso, facilita el camino a quien desee realizar un estudio más completo de los amplificadores operacionales.

<i>Estructura</i>	7
<i>Claridad</i>	8
<i>Amplitud</i>	6
<i>Profundidad</i>	6
<i>Utilidad</i>	8
<i>Relación calidad/precio</i>	6

Cómo deben emplearse los circuitos integrados

J. P. Oehmichen
Paraninfo. Madrid-1983
2.^a edición
620 páginas
1.600 ptas. (aprox.)
ISBN: 84-283-0941-8

Cualquiera que desee ampliar sus conocimientos sobre circuitos integrados y electrónica lógica deberá pasar casi con toda seguridad por el trago de tener que pagar varias veces una misma información. En efecto, casi todos los libros que tratan estos temas tienen por costumbre comenzar con una aproximación general donde incluyen los principios físicos en que se fundan, el proceso de fabricación, las bases del álgebra de Boole y de los circuitos lógicos combinatorios, etcétera. Todos estos temas son recibidos muy bien la primera vez, pero cuando ya se conocen resulta molesto encontrárselos una y otra vez.

Para no variar, este libro posee también este, a nuestro juicio, defecto. Sin embargo, cuando pase esas páginas iniciales seguramente pensará que ha valido la pena. Expuesto en un lenguaje sumamente comprensible, el autor explica el funcionamiento de los distintos tipos de circuitos integrados (puertas, decodificadores, multiplexores, transmisores y receptores de línea, básculas, contadores, amplificadores operacionales, estabilizadores de tensión, etc.), a la vez que aconseja usos y aplicaciones. El lector encontrará además una guía práctica de lo que no debe hacer cuando trate de diseñar y montar sus circuitos, así como un tratamiento bastante notable de los problemas que las masas y las señales parásitas presentan en la práctica; tema muy importante y que, quizás por su complejidad, la mayoría de los autores ni siquiera mencionan.



<i>Estructura</i>	6
<i>Claridad</i>	9
<i>Amplitud</i>	9
<i>Profundidad</i>	8
<i>Utilidad</i>	9
<i>Relación calidad/precio</i>	9

Diccionario de informática Inglés-Español

Olivetti (Centro de formación de personal)
Paraninfo. Madrid-1984
5.^a edición
272 páginas
800 ptas (aprox.)
ISBN: 84-283-1230-5

Quizás por haber sido elaborado por el Centro de formación de personal, este libro sobrepasa lo que normalmente se espera de un diccionario «clásico». En efecto, en una primera parte (160 páginas) Olivetti incluye todos los términos informáticos que ha considerado más usuales o importantes junto con su correspondiente equivalencia en castellano, mientras en la segunda presenta un glosario de términos informáticos en castellano, que definen y aclaran conceptos aparecidos en el diccionario y que el lector, aun disponiendo de su traducción, podría no comprender todavía.

El diccionario propiamente dicho es, a pesar de sus relativamente escasas páginas, bastante completo y, sobre todo, claro. Los términos que incorpora están bastante bien elegidos, aunque haya ausencias notables, como las de «handshake», «busy», «strobe», etcétera. Por otra parte, sin embargo, incluye contracciones de expresiones, haciendo referencia a la forma completa (por ejemplo: RJE. Véase Remote Job Entry); y algunas someras, pero descriptivas explicaciones en bastantes de los términos.

Las páginas dedicadas al glosario podrían ser, prácticamente, un resumen, organizado alfabéticamente, de un libro de informática. Comprende desde conceptos cuya dificultad es meramente lingüística (como Acrónimo o Nemónico) hasta aquellos otros que designan componentes del sistema físico (Memorias, Impresoras...), pasando por la explicación de códigos, lenguajes, señales, etc.



<i>Estructura</i>	10
<i>Claridad</i>	9
<i>Amplitud</i>	8
<i>Profundidad</i>	8
<i>Utilidad</i>	8
<i>Relación calidad/precio</i>	9

Condensador con fusible

Si un condensador electrolítico se conecta con polaridad invertida, se puede convertir en un foco de llamas. La densidad de carga sumamente alta que se puede conseguir con un dieléctrico de tántalo, hace que las consecuencias de una conexión invertida de los polos sean aún más fatales. Más de una instalación telefónica ha quedado fuera de combate por estos motivos. El nuevo condensador electrolítico de tántalo de Siemens (tipo B 45185) lleva incorporado un fusible que lo protege contra sobrecargas, desconectándolo de la red antes de que la inversión de la polaridad alcance a causar estragos.

Siemens, S. A.
Orense, 2
28020-Madrid
Tel. (91) 4552500



Protector contra tensiones indeseables en equipos RF

Este nuevo protector EMP de HUBER SUHNER, evita los efectos indeseables producidos por los impulsos electromagnéticos de origen nuclear (NEMP) en sistemas coaxiales hasta una frecuencia de 2.500 MHz. El dispositivo es en esencia, un cuerpo metálico que se fija al equipo mediante una perforación. El interior del cuerpo aloja un gas inerte que produce la derivación a masa de la sobretensión, teniendo una capacidad de hasta 15.000 A. A sus extremos se acoplan los cables con sus conectores correspondientes. El protector ha sido



diseñado y probado especialmente para aplicaciones civiles y militares.

Redislogar
López de Hoyos, 78, dupldo.
28002-Madrid
Tel. (91) 4113561

Teclado compatible

AMITRON, S. A. introduce en el mercado español un teclado compatible con los más conocidos ordenadores personales.

Los teclados, que disponen de teclas de función programables y teclado numérico independiente, cumplen las normas de ergonomía vigentes en el mercado, son de bajo perfil y regulables en altura. En la actualidad, están disponibles los siguientes modelos:

NKB-102. Compatible con el APPLE II-E.

NKB-104. Compatible con el MACHINTOS H.

NKB-105. Compatible con el IBM-PC.

Amitrón, S. A.
Avda. Valladolid, 47 A
28008-Madrid
Tel. (91) 2487959

EEPROM ultrarrápida de 16 K bytes

Esta nueva memoria EEPROM de National Semiconductor consigue un tiempo de acceso de 200 ns y elimina los problemas derivados de la contención de buses, gracias a su doble línea de control. Es adecuada para aplicaciones rápidas con microprocesadores, no volátil, ocupa una pequeña parte de la placa que la soporta pues no necesita baterías ni accesorios para la retención de los datos, se alimenta a sólo 5 V y puede conectarse directamente a todos los microprocesadores del mercado.

COMELTA, S. A.
Emilio Muñoz, 41
28037-Madrid
Tel. (91) 7543001

Zumbador piezoeléctrico extraplano

La imagen no puede ser más expresiva. La miniaturización ha ganado una nueva batalla en el campo de la electrónica. El nuevo modelo de zumbador extraplano, desarrollado por FUJI ELECTRO-CHEMICAL CO, LTD. es particularmente interesante para el usuario, por sus reducidas dimensiones: encapsulado ultraplano de 5 mm de espesor, y por el circuito de control incorporado. El pequeño componente ostenta una tensión nominal de 12 V DC, una fre-

cuencia de oscilación de $3,0 \pm 0,5$ KHz y un consumo de corriente máxima de 8 mA, produciendo un nivel de sonido de 70 dB mín/30 cm, con una tensión de funcionamiento entre 2,4 V y 15 V DC y un margen de temperatura de -20°C a $+60^\circ\text{C}$. El peso del zumbador no tiene nada que envidiar a sus demás cualidades: 3,7 g.

EQUINSA
Tembleque, 84
28024-Madrid
Tel. (91) 7183111



quién y dónde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

- ALICANTE**
Azimut Electrónica, San Ignacio de Loyola, 23. Telef. 965/20 54 73
ECO, Padre Mariana, 46. Telef.: 965/20 45 85.
- ASTURIAS**
Oviedo
Sonytel, Fray Ceferino, 36. Telef. 985/28 93 49.
- ALMERIA**
Sonytel, Hermanos Machado, 8. Telef. 951/22 48 08.
- BADAJOS**
Sonytel, Avda. Villanueva, 16. Telef. 924/23 32 78.
- BALEARES**
Ciudadela
Electrónica Menorca, Ibiza, 6.
Mahon
Electrónica Menorca, Miguel de Veri, 50. Telef. 971.36 60 58.
- BARCELONA**
Berengueras, Diputación, 219. Telef. 93/323 36 51.
*Dixtronic, Conde Borrell, 106. Telef. 93/254 45 30.
Electronics, Diputación, 173. Telef. 93/253 92 50.
Guibernau, Sepúlveda, 104. Telef. 93/223 49 12.
*Metro Electrónica, Sepúlveda, 106. Telef. 93/224 38 32.
*Radio OHM, Muntaner, 57. Telef. 93/253 86 96.
Onda Radio, Gran Via, 581. Telef. 93/254 47 08.
*Radio Wat, Paseo de Gracia, 126-130. Telef. 93/218 24 47.
*Sum. Elec. Solé, Muntaner, 14. Telef. 93/323 13 08.
Granollers
Suministros electrónicos Joma, Joan Prim, 122; Tarata, 3.
Teléf. 93/849 08 18.
Igualada
Electrónica Hilan, Alba, 22. 93/803 69 62.
Vic
- Electrónica Sauquet**, Guilleries, 10. Telef. 93/886 39 75.
Sum. Elec. Telstar, Narcís Verdagué i Ballis, 10. Telef. 93/885 07 44.
Vilfranca del Penès
Sum. Elec. Solé, Lina, 8. Telef. 93/892 27 62.
Sabadell
*Microtronic, Calvet de la estrella, 53. Telef. 93/710 70 00
- BURGOS**
Electrosom, Conde Don Sancho, 6. Telef.: 947/22 70 12.
- CADIZ**
Valmar, Ciudad de Santander, 8. Telef. 956/28 10 69
Algeciras
Delta Radio, Ctra. Málaga, 17. Telef. 956/66 11 87.
- CASTELLON**
Casa Prunomosa, Gobernador B. de Castro, 4.
Teléf. 964/22 03 05
I G Electrónica, San Roque, 33. Telef. 964/21 01 23
- LA CORUÑA**
Sonytel, Avda. Arcejo, 4. Telef. 981/25 99 02.
Cetronic, Palomar, 2, bajo. Telef. 981/27 26 54.
El Ferrol
Sonytel, José A. P. de Rivera, 37. Telef. 981/35 30 28.
Cetronic, S.L. Rubalcava, 54. Telef. 981/31 81 79.
- GERONA**
Sum. Elec. Solé, Santa Eugenia, 59. Telef. 972/21 24 16.
Zener Electrónica, Zaragoza, 11. Telef. 972/20 93 68.
Electrónica F. G. Carmen, 31 bajos. Telef. 972/21 60 09.
GUIPUZCOA San Sebastián
Santos del Valle, Mariano Tabuyo, 13. Telef. 943/27 36 65.
- LAS PALMAS**
Radio TV Alamo, Arco, 36. Telef. 928/24 42 13
- LEON**
Ponferrada
Electrosom, P.º Facultad de Veterinaria, 15. Telef.: 987/20 95 08.
Radio Diez, Av. Portugal, 95. Telef. 987/41 29 53.
- LERIDA**
Electrónica Virgili, Unión, 6. Telef. 973/22 46 48
- LUGO**
Sonytel, Ronda G. P. Rivera, 30. Telef. 962/21 72 13
- MADRID**
*Actrón, Maudes, 15. Telef. 91/254 68 03.
Cosesa, Barquillo, 25. Telef. 91/222 69 49.
*Digital, S. A. Pilar de Zaragoza, 45. Telef. 91/246 49 90
Electrocolor, Pinzon, 42. Telef. 91/461 07 11.
Electrokit Moncloa, Gaztambide, 48. Telef. 91/449 30 06.
Electrónica Cruz, Cruz, 19. Telef. 91/222 83 65
Electrónica Luví, Vizcaya, 6. Telef. 91/230 44 84.
Esmaes, Oca, 41. Telef. 91/461 90 27.
Esel, Embajadores, 138. Telef. 91/472 74 82.
Galitronic, Galileo, 27. Telef. 91/447 16 90.
Palco, Jose del Hierro, 44. Telef. 91/257 16 90.
Radio Electrónica, Esteban Collantes, 37. Telef. 91/407 29 52.
6 y 9.
- Radio Electra**, Hortaleza, 4. Telef. 91/445 18 33.
Sandoval, Sandoval, 4. Telef. 91/227 52 06
Sonytel, Paseo de las Delicias, 97. Telef. 91/227 52 06
Viloga, Componentes Electrónicos, Bustos, 9. Telef. 91/251 83 81.
- MALAGA**
Sonytel, Saitre, 13. Telef. 952/34 02 47
- ORENSE**
Sonytel, Concejo, 11. Telef. 988/24 26 95.
- PAMPLONA**
Natronic, S.A. Aralar, 17. Telef. 948 24 75 84.
- PONTEVEDRA**
Sonytel, Salvador Moreno, 27. Telef. 986/85 82 72.
Vigo
Electrosón, Venezuela, 32. Telef. 986/42 18 10.
Sonytel, Gran Via, 52. Telef. 986/41 08 24.
- SALAMANCA**
Anteco, Paseo Canalejas, 12. Telef. 923/24 20 01
- SEVILLA**
*Indutronics, Aniceto Sáinz, 30. Telef. 954/37 01 48
- TARRAGONA**
Sum. Elec. Solé, Cronista Sesse, 3. Telef. 977/22 27 20.
Electrónica Virgili, Nueva San Pablo, 3. Telef. 977/21 56 76.
Reus
Electrónica Virgili, Dr. Gimbernat, 19 21. Telef. 977 31 19 42
- VALLADOLID**
Electrosón, General Almirante, 6. Telef. 983/33 10 85.
Sonytel, Leon, 2. Telef. 983/35 25 80.
ECO, San Blas, 5. Telef. 983/25 15 81
- VALENCIA**
Radio Cetra, S. L. Micer Mascó, 12. Telef. 96/360 03 99.
*Vimax Electrónica, Albacete, 54. Telef. 96/325 58 36
Cespedes Comp. Electrónicos, San Jacinto, 6. Telef. 96/370 35 81
- VIZCAYA (Bilbao)**
Electrosón, Alameda de Urquijo, 71. Telef. 94/41 23 86.
*Micro Componentes Elec. Joaquín Zuazagoitia, 9. Telef. 94/441 02 89
Radio Rhin, Alameda de Urquijo, 32. Telef. 94/443 15 50
Celmar, Joaquín Zuazagoitia, 3. Telef. 94/441 35 38
- VIZCAYA (Baracaldo)**
*Micro Comp. Elec. Zuloko, 2. Telef. 94/4999098
- ZARAGOZA**
Comercial Elec. Goya, Av. Goya, 83 85.
Sonytel, Corona de Aragón, 21. Telef. 976/35 48 12.
AESAS Sum. Electrónicos, Pedro Cerbuna, 9. Telef. 976/35 11 62

Los establecimientos marcados con * distribuyen también las placas de circuito impreso del servicio EPS.

lista de precios

Revista elektor

	P.V.P.	Suscrip.
• Colección 1981 (11 revistas)	2.125	1.850
• Colección 1982 (11 revistas)	2.400	2.040
• Colección 1983 (11 revistas)	3.000	2.520
• Colección 1984 (11 revistas)	3.250	2.720

Números sueltos:

• Número 3.....	160	135
• Números 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 y 18.....	175	150
• Números 14/15.....	350	300
• Números 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30 y 31....	200	170
• Números 26/27.....	400	340
• Números 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42 y 43.....	250	210
• Números 38/39.....	500	420
• Números 44, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 54 y 55.....	275	230
• Números 50/51.....	500	420
• Números 56, 57, 58 y 59 ..	300	250

Suscripción (1 año)

España: 3.000 ptas. Europa (correo por superficie): 3.800 ptas. Europa (correo aéreo): 4.100 ptas. América (correo superficie): 4.800 ptas. ó 30 \$. América (correo aéreo): 7.100 ptas. ó 45 \$.
 Derechos envío certificado: España: 300 ptas.
 Extranjero: 800 ptas.

Libros

	P.V.P.	Suscrip.
• DIGILIBRO1 (con circuito impreso)	1.300	1.150
• FORMANT (con cassette demostración)	1.400	1.250
• JUNIOR COMPUTER-1	1.150	1.000
• JUNIOR COMPUTER-2	1.300	1.150
• JUNIOR COMPUTER-3 (Inglés o Francés)	1.600	1.400
• JUNIOR COMPUTER-4 (Inglés o Francés)	1.600	1.400
• CURSO TECNICO	700	625
• 300 CIRCUITOS	1.150	1.000
• RESI y TRANSI circuito impreso	1.100 / 700	950 / 700
• ELECTRONICA LOGICA Y MICROPROCESADORES	2.300	2.000

Estuches

• Año 1981.....	450 Ptas.
• Año 1982.....	450 Ptas.
• Año 1983.....	450 Ptas.
• Año 1984.....	450 Ptas.
• Año 1985.....	450 Ptas.



formant

El libro sobre sintetización musical que estaba esperando.

Si está usted interesado en los sintetizadores musicales, este es el libro que andaba buscando. ¿Qué es un VCO? ¿Qué misión tiene un VCF? ¿y un VCA?...

Todo esto y mucho más lo encontrará en el libro FORMANT.

ELEKTOR le da hasta el último detalle para que pueda construirse un sintetizador de características profesionales. Pídalo directamente a ELEKTOR.

Cada libro va acompañado de una cassette de demostración.

P.V.P.: 1.400 ptas. Suscriptores: 1.250 ptas.



Sonytel



NOVEDAD

BOAR

HC 213

2.000 Ω/V

—Mini—

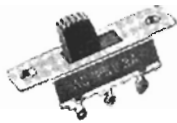
MULTIMETRO ANALOGICO

DCV: 10, 50, 250 y 500 V
ACV: 10, 50, 250 y 500 V
DCA: 0.5, 50 y 250 mA
 Ω : R x 1K
dB: -20dB a +56dB

P.V.P. 1.990.-

CONECTORES

MAS DE 150 MODELOS
DISTINTOS
(¡Y QUE PRECIOS!)



BOAR

L 120 B

20.000 Ω/V

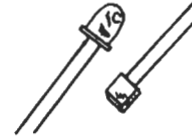
—Mini—

MULTIMETRO ANALOGICO

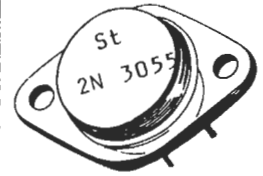
DCV: 0-0.25/2.5/10/50/250/
1.000 V
ACV: 0-10/50/500 V
DCA: 0-50 μ A/10 mA/100 mA
 Ω : Rx10/Rx1K

Zumbador de continuidad

P.V.P. 3.500.-



LEDs REDONDOS
RECTANGULARES
E INTERMITENTES



TRANSISTORES DE POTENCIA

- * EXTENSO SURTIDO EN COMPONENTES
- * MEDIDORES DE PANEL (VOLT-AMP)
- * KITS
- * INSTRUMENTOS DE MEDIDA
- * CRISTALES DE CUARZO

COMPROBADOR DE BATERIAS-CAR Mod. MW 328
Con luz de emergencia Para mechero auto



6 DIODOS LUMINISCENTES PARA MEDIR LA
TENSION DE LA BATERIA EN MARCHA Y PARADO

- INDICA EL ESTADO DE LA BATERIA
 - Anomalías de Dinamo-Alternador
 - Anomalías del Regulador
 - Anomalías en la correa

Y ADEMAS...

Luz de emergencia para mirar un mapa, comprobar
importe peaje, buscar objetos perdidos, etc.

P.V.P.: 1.800.-

BATERIAS DE NIQUEL-CADMIO Y CARGADORES



- Ahorre dinero con nuestras baterías recargables
- Más de 1.500 cargas/descargas
- Tamaños normalizados (grande-mediano-pequeño)

Envíeme catálogos y precios

NOMBRE.....

APELLIDOS:.....

CALLE:.....

CIUDAD:.....

CP:.....



ENTRE EN (st) SALDRA GANANDO

CLARA DEL REY, 24 - MADRID-2

ALMERIA	Hermanos Machado, 8	951/23 91 00
BADAJOS	Avda. Villanueva, 16	924/23 32 78
CADIZ	Gral. Queipo de Llano, 17	956/22 46 53
CORDOBA	Arfe, 3	957/23 45 74
	Av. de los Mozárabes, 7	957/41 19 19
CORUÑA, LA	Avda. de Arteijo, 4	981/25 99 02
CUENCA	Dalmacio G. Izcara, 4	966/22 18 52
FERROL, EL	Tierra, 37	981/35 30 28
GRANADA	Manuel de Falla, 3	958/25 03 51
HUELVA	Ruiz de Alda, 3	955/24 39 78
JAEN	Avda. de Madrid, 16	953/22 19 40

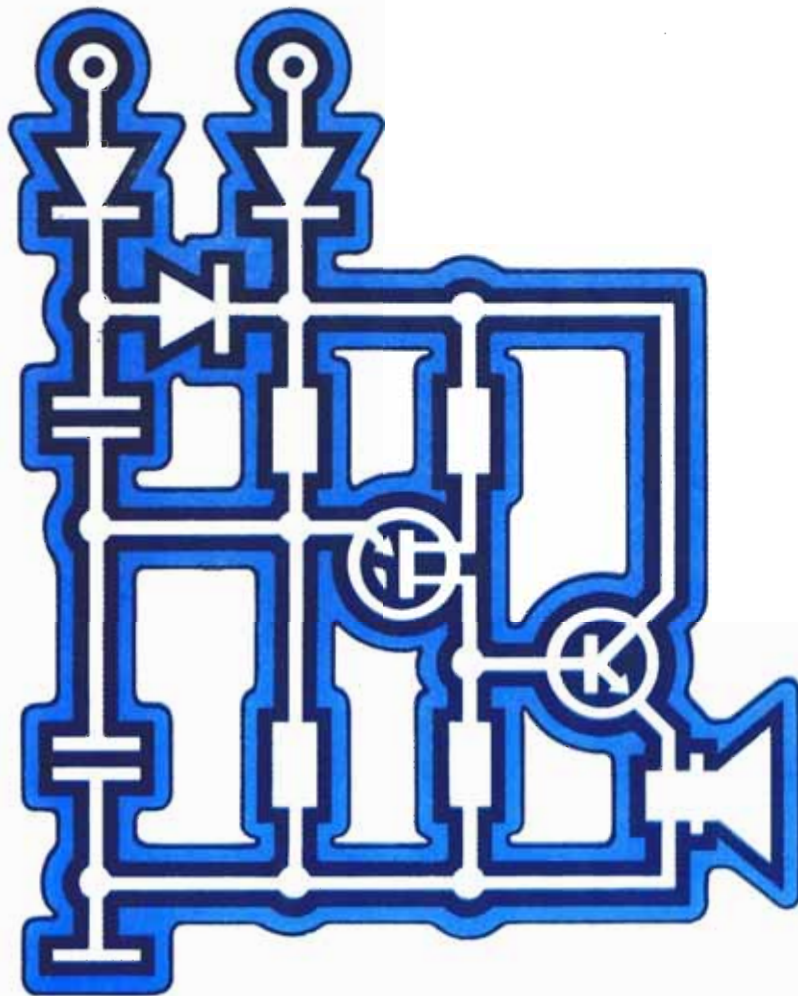
JEREZ	José Luis Diez, 7	956/34 47 08
LINARES	Pas. del Generalísimo, 3	953/69 17 15
LUGO	Ronda Muralla, 129	982/21 72 13
MADRID	Cartagena, 132	416 04 47
	Maudes, 4	234 34 05
	Paseo de las Delicias, 97	227 52 06
	Oca, 40	461 43 07
MADRID	Salitre, 13	952/31 05 40
MALAGA	Concejo, 11	988/24 26 95
ORENSE	Fray Celerino, 36	985/28 93 49
OVIEDO	Salvador Moreno, 27	986/85 82 72
PONTEVEDRA		

SEVILLA	Pages del Corro, 173	954/27 92 52
	Adriano, 32	954/22 86 79
VALLADOLID	León, 1 y 2	983/35 25 80
VIGO	Gran Vía, 52	986/41 08 24
	Travesía de Vigo, 154	986/27 87 16
	Corona de Aragón, 21	976/35 48 12
ZARAGOZA		
CATALUÑA: SOLE		
BARCELONA	Muntaner, 10	93/254 58 46
GERONA	Santa Eugenia, 59	972/21 14 16
TARRAGONA	Cronista Sesse, 3	977/20 16 37
VILAFRANCA	Luna, 8	93/892 28 12



Servicio libros de Elektor
**Un manual de circuitos,
esquemas e ideas prácticas
para las más diversas aplicaciones.**

300 circuitos



El libro consta de 300 capítulos que presentan otros tantos circuitos electrónicos completos y de fácil montaje, así como ideas originales para el diseño de circuitos.

En sus más de 250 páginas, ELEKTOR le propone una muy amplia variedad de proyectos que van desde el más simple hasta el más sofisticado.

D digital s.a.

LA TIENDA DE ELECTRONICA DE VANGUARDIA

ELEKTOR'S-KIT

- MODERNA TECNOLOGIA
- FUNCIONAMIENTO GARANTIZADO
- SERVICIO DE REPARACION
- ELECTRONICA AVANZADA

NOVEDADES

REF.	DENOMINACION	P.V.P.
208	ADAPTADOR SCART	5.193 PTAS.
209	HARPAGON (VERSION 1)	1.560 PTAS.
210	HARPAGON (VERSION 2)	931 PTAS.
211	FALSA ALARMA	1.800 PTAS.
212	TV. EN MONITOR	2.386 PTAS.
213	CONTROLADOR DE MINI-CAR	4.081 PTAS.
214	NUOVO GENERADOR DE FUNCIONES	13.164 PTAS.

- COMPONENTES ACTIVOS
- COMPONENTES PASIVOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- MICRO-CIRCUITOS
- BIBLIOTECA TECNICA
- HERRAMIENTAS
- ORDENADORES PERSONALES
- HARDWARE
- SOFTWARE
- KITS
- INSTRUMENTACION
- ETC

D digital s.a.

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

LA FORMA MAS COMODA Y SEGURA DE RECIBIR EN SU PROPIA CASA TODO LO QUE NECESITE EN ELECTRONICA.

MAS DE 30.000 PEDIDOS SUMINISTRADOS NOS AVALAN.

D digital s.a.



TIENDA
C/. Pilar de Zaragoza, 45
28028 MADRID



TELEFONOS:
(91) 246 49 90
246 56 63



RADIO WATT

Componentes y kits radio • TV y electrónica • Equipos de telecomunicación

EXAR **HARRIS** **National Semiconductor**

RCA Solid State

TRW signetics

GENERAL INSTRUMENT

FAIRCHILD

SSS

THOMSON-CSF

ilog

HEWLETT **PACKARD**

SIEMENS

TELEDYNE

Synertek

MOTOROLA

Sprague

TEXAS INSTRUMENTS



LE PRESENTAMOS LAS MEJORES MARCAS, OFRECIENDOLE LOS COMPONENTES QUE USTED NECESITA. NO DUDE EN CONSULTAR LO QUE BUSCA

Passeig de Gràcia, 126 - 130

Barcelona - 8

Tel. (93) 237 11 82 *

Un sitio para cada revista...



...y cada revista en su sitio



450
ptas.

Para la mejor revista de electrónica aplicada, hemos ideado el mejor sistema de conservarla.

elektor ha diseñado este estuche para que Vd. pueda conservar sus revistas perfectamente ordenadas sin que ello le impida consultarlas fácilmente.

En su casa, en su biblioteca, en su laboratorio, el estuche anual le permitirá encontrar rápidamente el número en el que se publicó la información que necesita en ese momento. A la vez su colección de **elektor** estará perfectamente protegida.

El estuche **elektor** no tiene ningún complicado sistema de sujeción. Vd. puede coger cada número por separado cuantas veces lo necesite. El estuche puede pedirlo a través de su establecimiento de componentes, o bien directamente a **elektor**, utilizando la tarjeta de pedido correspondiente.

¡No olvide indicar el año que desea!



elektor dispone de estuches para las colecciones de 1981, 1982, 1983, 1984 y 1985.

¿Desea tener recopiladas las características y descripciones de los circuitos integrados CMOS, TTL, lineales, para audio o especiales?

Si es así Vd. necesita la

GUIA de los CIRCUITOS INTEGRADOS

guía de los circuitos integrados

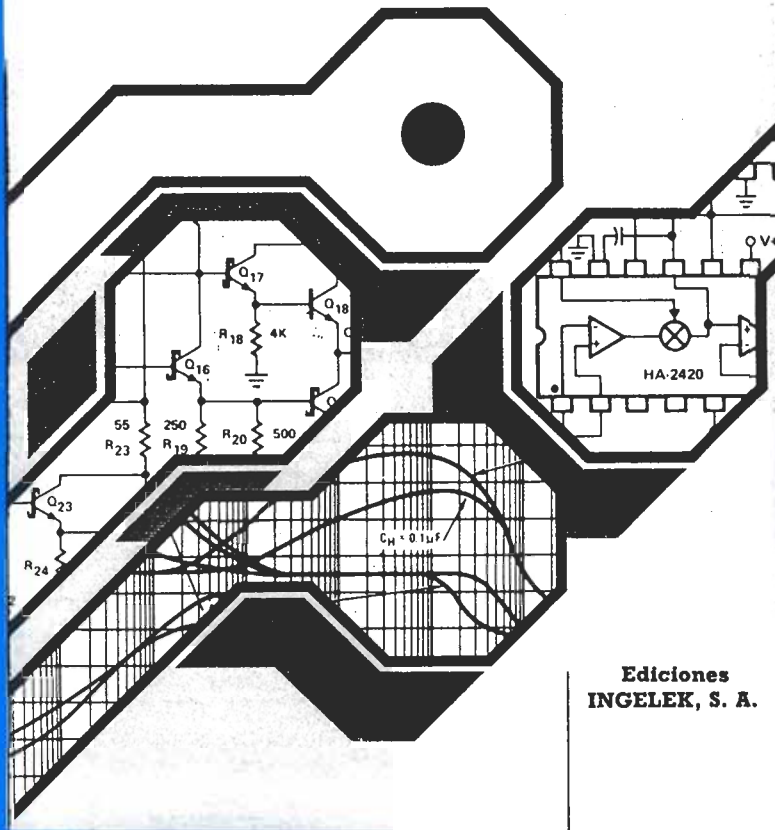
Patillajes y Características

Lineales
TTL
CMOS

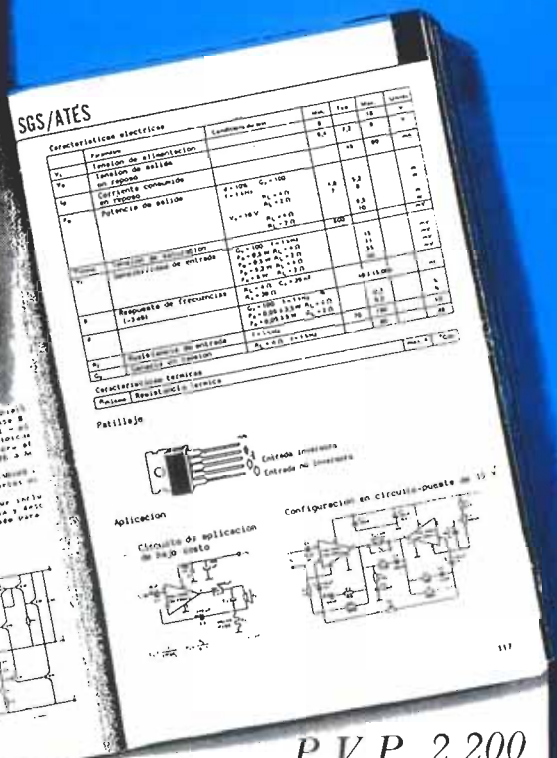
¡OFERTA de LANZAMIENTO!

por sólo 1.750 ptas.
para todos los pedidos que lleguen a nuestras oficinas antes del 15 de abril de 1985.

¡EDITADO EN CASTELLANO!



Ediciones INGELEK, S. A.



La GUIA de los CIRCUITOS INTEGRADOS estará disponible a partir del 15 de abril de 1985.

P.V.P. 2.200
suscriptores 1.900

¡en este espacio
puede ir su anuncio!...

Llámenos al (91) 457 69 23 / 250 58 20

elektor



Actividades y
Componentes
Electrónicos S. A.

Tienda: c/ Maudes, 15
Telfs.: 254 68 04-03, 254 91 00-09
Madrid-3

ELECTRONICA LUVI

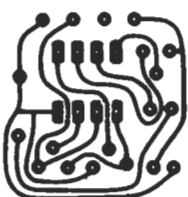
ORDENADORES
PERSONALES
KIT ELECTRONICOS
ALARMAS CONTRA
ROBO

Teléfono 230 44 84
Vizcaya, 6 MADRID-7

LUGO

COMPONENTES
AUTOSERVICIO
BARQUILLO, 40
4198742-4198751

CIRCUITOS IMPRESOS T.G.



DISEÑO Y
FABRICACION.

SERVICIO
URGENTE.
Prototipos.

C/MESANA, LOCAL 2
Telfs. - 344310 - 349409
MALAGA - 6

INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciante	Página
Actrón	4-74
Circuitos impresos T. G.	4-74
Digital	4-71
D. S. E.	4-02
Electrónica Fite	4-07
Electrónica Lugo	4-74
Electrónica Luvi	4-74
Electrónica Sandoval	4-74
Electrónica Sandoval	4-11
Geico	4-75
Hameg	4-09
Pantec	4-09
Radio Watt	4-71
SIM	4-74
Sonytel	4-69
Tempel	4-76

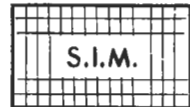
¡Anúnciese en elektor!

¿Desea mayor información?
Le esperamos en el 457 69 23

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

EL MAS EXTENSO SURTIDO EN:
— COMPONENTES ELECTRO-
NICOS.
— KITS DE MONTAJE ELEC-
TRONICOS.
— MICROPROCESADORES.
— VIDEOS.
— ALTA FIDELIDAD.
— TV. COLOR.

C/ SANDOVAL, 3, 4, 6
Teléfonos: 447 42 01-445 18 70
Telex: 47784 - SAVL-E
MADRID-10



COMPONENTES ELECTRONICOS

S.I.M. Pone a su disposición
una amplia gama de
componentes y materiales
electrónicos suministrables
por correo.

733 98 65 - 230 86 29
MADRID

MIC-6600C



Nuevo Digital MIC, con 32 rangos de medida, además de conductancia, diodos, transistores y zumbador de continuidad con escalas de 2 y 10 Amp en CC/CA. Circuitos montados sobre zócalo que facilitan su reparación. Alimentación 9V. y posibilidad de red.

Gama completa de multímetros



MIC

MIC-7000FA



Digital de 4 1/2 dígitos de alta fiabilidad, con 33 rangos de medida además de frecuéncímetro y conductancia, con medidas de 2 y 10 A CC/CA.

Alimentación 9V. y posibilidad de red.

MIC-3300A

Comprador de 3 1/2 dígitos, recomendado para escuelas de F.P., con 21 rangos de medida, conmutador basculante, med. transistores. Alimentación 9V. y posibilidad de red.



PARA LOS MAS EXIGENTES...
GEICO ELECTRICO, S.A.

OSCILOSCOPIOS



OSCILOSCOPIOS

- De uso general.
- De memoria digital (GP-IB).
- De memoria de persistencia.
- Programables (GP-IB).

FUENTES DE ALIMENTACION

- Gran gama de intensidades (0-500 Δ .)
- Gran gama de tensiones (0-1000 V.)
- Programables (GP-IB).
- Dobles, simétricas

OTROS INSTRUMENTOS

- Generadores.
- Medidores wow-flutter.
- Medidores de rigidez.
- Medidores de aislamiento.
- Multímetros digitales.



Viladomat, 140 bis
Tel. 254 44 01/02
Telex 50.056 TMPL
Barcelona-15

Rda. Segovia, 35
Tel. 265 74 14
Madrid-5

Eduardo Coste, 14-3º
Tel. (94) 463 51 01
Las Arenas (Bilbao)