N.º 61
1985

elektor

300 Ptas.

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

selector de EPROMs



alimentación alterna

control remoto por microcomputador

taquigrafía en BASIC

Conoce ya la nueva generación...



de instrumentación TRIO

DSE S.A.

DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRONICOS, S.A.

C/ Comte. D'Urgell, 118-Tel.: 323 00 66 - BARCELONA-11
Infanta Mercedes, 83. Tel.: 279 11 23 - 3638 MADRID-20

SOLICITE CATALOGO COMPLETO
DE INSTRUMENTACION PROFESIONAL

sumario

Teletipo Elektor 06-12
Noticias, informes, avances, curiosidades del sector electrónico.

Selektor 06-13
Los iones y las jaquecas en la oficina.

Selector de EPROMs 06-15
Para ampliar la memoria de su ordenador, con cuatro EPROMs en el espacio de una, y pasar de una a otra sin modificar el hardware.

Etapa de entrada a 1,2 GHz 06-18
Un super rango de frecuencias —desde 0,01 Hz hasta 1,2 GHz— para el frecuencímetro a µP que diseñamos el mes pasado, o para otros medidores de frecuencia.

AUTODIM 06-24
El regulador automático de luminosidad. Apagar la luz bruscamente no es lo mejor que podemos hacer para dormir bien.

Control remoto por microcomputador 06-26
Una mirada a algunos de los nuevos equipos de modulación MIC disponibles en la actualidad.

Amplificador híbrido de 30 W 06-33
La etapa de potencia de salida de alta calidad, para el «amplificador portátil para guitarra» descrito el mes pasado.

PCBs, las placas de los circuitos impresos 06-37

Display alfanumérico 06-41
Una línea completa, controlada por un único circuito integrado, para nuestro recién estrenado frecuencímetro a µP.

Fundido de diapositivas controlado por ordenador 06-44
Una novedad interesante para los amigos del microordenador: la automatización del control de lámparas, motores y otros sistemas alimentados en alterna, por desplazamiento de fase.

Alimentación alterna 06-54
Sí, es una fuente de alimentación, pero diferente: de corriente alterna como la red, regulable, con desconexión automática si se alcanza un nivel preestablecido de corriente... ¡y muy útil para la prueba de circuitos cuya salud no está asegurada!

Taquigrafía en BASIC 06-57
Sus programas, mecanografiados dos o tres veces más rápido de lo normal.

Aplikator 06-60
El SL440, un circuito integrado para controlar la fase de potencia alterna, la iluminación, regular motores y muchas cosas más.

Libros 06-63
Bibliografía técnica nacional y anglosajona.

Mercado 06-64

Anuncios breves 06-66

Quién y dónde 06-67



Rompiendo la tónica de los últimos números de Elektor, este mes hemos elegido un diseño sencillo como portada. Apenas diez componentes, y una pequeña placa de circuito impreso, bastan para construir un eficaz selector de EPROMs. Con él hemos conseguido un ventajoso «cuatro a uno» en la relación capacidad/espacio de memoria. No es difícil descubrir el lema de este número de Elektor, la profilaxis electrónica: «vale más prevenir que curar, utilizando una alimentación alterna con protección incorporada»..., «ahorrar dolores de cabeza tecleando los programas en BASIC abreviado»..., «es mejor memoria en mano, que programa volando»...
Nota: *en vistas del éxito obtenido por nuestro teclado para Spectrum, publicado en el número de mayo de 1985, y atendiendo a las peticiones de numerosos lectores que nos llamaron solicitando el circuito impreso de este diseño, hemos procedido a su elaboración y esperamos tenerlo a su disposición en breve plazo.*

En el número extra de verano:

¡Más de cien circuitos!

elektor claves

año 6, núm. 61 **junio 1985**

Redacción, Administración y Suscripciones: Avda. Alfonso XIII, 141, bajo dcha. 28016 Madrid. Teléf. 2505820. Télex: 49371 ELOC E
Edita: Ingelek, S. A.
Director: Antonio M. Ferrer Abelló
Redactor jefe edición internacional: Paul Holmes
Editor adjunto: E. Krempelsauer
Redactora feje de la edición española: Milagros López
Cuerpo de redacción: J. Barendrecht, G. H. K. Dam, P. Theunissen, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, K. S. M. Walraven
Colaboradores: José Edreira, Susana Gracia, Rafael Serrano, José López, Enrique Monsalve, Gustavo Reimers, Javier San Juan, Angel Segado, Inmaculada de la Torre y José María Urretavizcaya
Maquetación: Carlos González-Amezúa, Maite Conde
Producción: Vicente Robles
Publicidad: Lola González, Carmina Ferrer, Avda. Alfonso XIII, 141. Teléf. 457 69 23, 28016 Madrid
Contabilidad María Antonia Buitrago
Distribución: Santiago Ferrer
Suscripciones: María González-Amezúa
Impresión: Gráficas Gregorio Abad, S. A. (Madrid)
Distribución España: COEDIS, Valencia, 245. Barcelona
Distribución Uruguay: ENEKA, S. A. Avda. Gral. Rondeau, 1534. Montevideo. Teléf. 907944
Distribución Argentina: Cía. Americana de Ediciones SRL. Sud América, 1532, 1290. Buenos Aires. Teléf. 21 24 64
Depósito legal: GU. 3-1980 ISSN 0211-397X
Impreso en España - *Printed in Spain*

DERECHOS DE REPRODUCCION

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

VERDAD · DIFUSION · PUBLICIDAD · VERDAD

asociación española de prensa técnica

Federación Internacional de la Prensa Periódica

¿Qué es un TUN?
¿Qué es un 10 n?
¿Qué es el EPS?
¿Qué es el servicio CT?
¿Qué es el duende 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: μA 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_{CEO} máx.	20 V
I_C máx.	100 mA
h_{FE} mín.	100
P_{tot} máx.	100 mW
f_T mín.	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

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 μF = 10^{-8}F

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 voltímetro 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 duende 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.

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.

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		
Ecualizador 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
Cursor	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 holofónica	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
Cronoprocesador 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-tèster	82092	545
elektor, núm. 30, noviembre 1982		
Tacómetro aeromodelismo	82116	640
Eolicón	82066	495
Módulo capacímetro	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
Tèster 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
Conversores para BLU		
Conversor BF	82161-1	650
Conversor 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-óhmetro	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
Pramplificador 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
Elektrómetro	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 casetes 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
Capacímetro		
Panel frontal	84012-F	1.385
Tarjeta de medida	84012-1	1.290
Visualización	84012-2	760
Tarjeta de memoria universal	83014	2.360

circuitos impresos

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 vídeo	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 vídeo	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 vídeo	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

Elektor, núm. 59, abril 1985

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	8411-F	1.270
Controlador de mini-car	84130	990

Elektor, núm. 60, mayo 1985

Filtro activo	84071	1.620
Limpiador de impulsos de casete para ZX-81	84075	1.220
Fláshmetro	84081	1.180
Termorregulador para soldador	84112	710
Amplificador portátil para guitarra	84128	1.530
Frecuencímetro a µP:		
Circuito principal	85013	3.145
Visualizador	85014	1.285
Oscilador	85015	645
Panel frontal	84097-F	2.860

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, Awari, 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	Todas las carátulas a 510 ptas./unidad.
VCO	9723-F	
VCF 12 dB	9724-F	
VCF 24 dB	9953-F	
RFM	9951-F	
ADSR	9725-F	
DUAL VCA	9726-F	
LFO	9727-F	
NOSE	9728-F	
COM	9729-F	

ESTE MES...

Elektor, núm. 61, junio 1985

	Referencia	P.V.P.
Selector de EPROMs	85007	940
Autodim	84096	715
Alimentación alterna	84035	770
Fundido de diapositivas controlado por ordenador:		
Placa de control	84115-1	3.080
Placa de potencia	84115-2	1.890
Etapa de entrada a 1,2 GHz	85006	1.260
Amplificador híbrido de 30 W	85001	950

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

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

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 laborables de las 12 a las 15 horas.

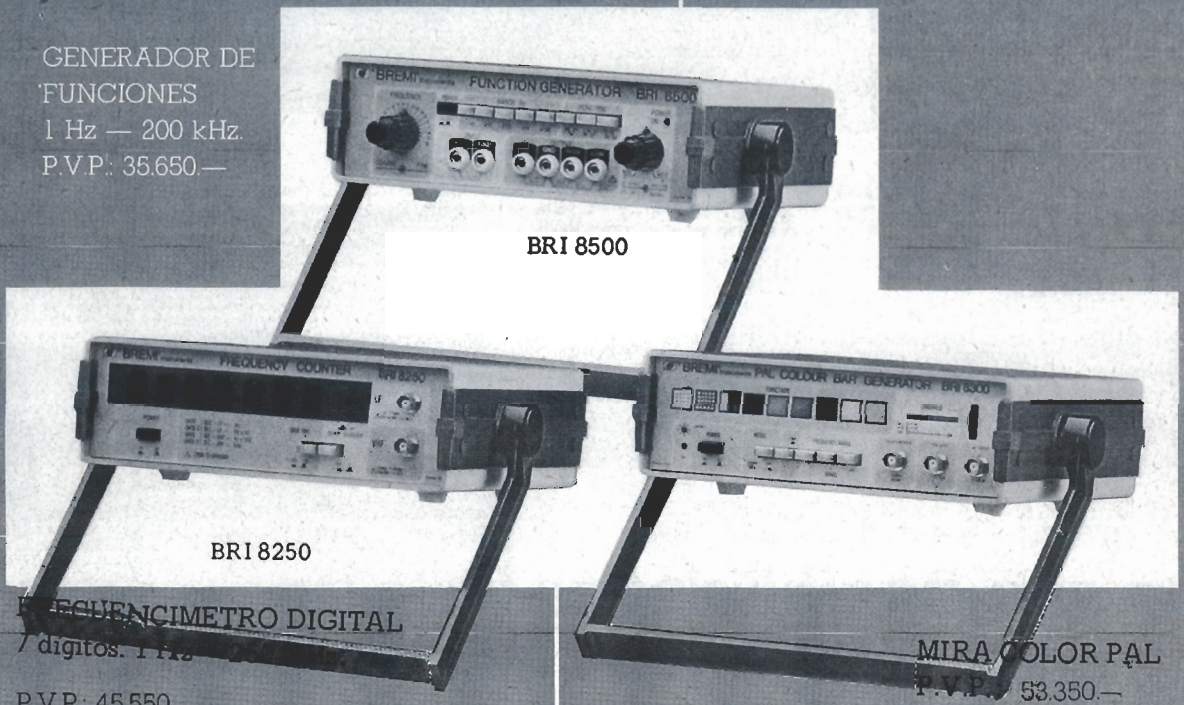
IMPORTANTE: No se atenderán aquellas consultas que impliquen una modificación sustancial en los circuitos publicados o un nuevo diseño.

CONSULTAS TECNICAS

BREMI®

INSTRUMENTACION DE CALIDAD

GENERADOR DE FUNCIONES
1 Hz — 200 kHz.
P.V.P.: 35.650.—

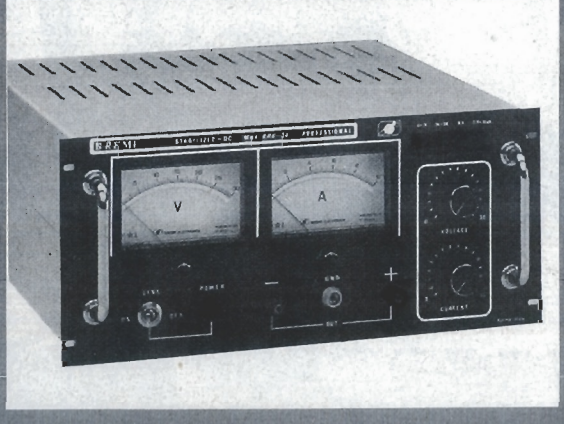


BRI 8500

BRI 8250

FRECUENCIMETRO DIGITAL
7 dígitos. 1 Hz
P.V.P.: 45.550.—

MIRA COLOR PAL
P.V.P.: 53.350.—



GAMA DE FUENTES DE ALIMENTACION ESTABILIZADAS
22 modelos 3÷30 A.

Modelo	Características	P.V.P.
BRS 34	5÷15 V/ 5 A, 1 medidor	20.300.—
BRS 33	0÷30 V/ 5 A, 2 medidores	41.500.—
BRS 38	0÷30 V/ 10 A, 2 medidores	51.900.—

GAMA DE INSTRUMENTOS

Modelo	Características	P.V.P.
BRI 8600	Frecuencímetro 8 dígitos. 1 Hz a 600 MHz.	70.550.—
BRI 8800	Frecuencímetro 9 dígitos. 1 Hz a 1 GHz.	95.800.—
BRI 8510	Generador de funciones. Display digital. 0,1 Hz a 2 MHz	83.300.—
BRI 8520	Generador de funciones. 0,1 Hz a 2 MHz	58.000.—
BRI 8530	Generador de impulsos. 5 Hz a 5 MHz.	35.400.—
BRI 8004	Capacímetro digital. 1 pF a 9.999 μF	35.650.—
BRI 9030	Multímetro digital. 3 1/2 dígitos. 10 A	37.300.—
BRI 8007	Medidor digital de inductancias. 1 μH a 2H	63.700.—

PACISA

28012-MADRID: Ronda de Atocha, 17 — Telef.: 228 52 00* — Telex: 23014
DELEGACIONES EN: Alicante — Barcelona — Bilbao — Coruña — Granada — Oviedo — Las Palmas — Sevilla — Valencia — Zaragoza

elektor regala un MAGNIFICO POLIMETRO entre sus suscriptores

TODOS LOS MESES

Todos los días 10 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.
☐ Tarjeta de crédito VISA n.º _____
☐ Tarjeta de crédito MASTER CARD n.º _____
Fecha de caducidad de la tarjeta _____
Nombre del titular de la tarjeta _____

Firma,



933 KITS DE MONTAJE ELECTRONICO

Solicite Información

KORPALKIT

Equipos Disponibles 104

Selección aconsejable

TK-001	Regulador electrónico - 1.000 W.	1.585 ptas.
TK-005	Micrófono 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 RIAA Selector 4 canales estéreo	2.356 ptas.

TRONKIT

Equipos Disponibles 57

Selección aconsejable

1	Organo de luces sicodélicas	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 teléfono	4.173 ptas.
40	Emisora experimental FM micrófono sin hilos	1.995 ptas.
47	Luz rítmica sicodélica	4.453 ptas.
57	Sintonizador AM	2.677 ptas.

PANTEC

Equipos Disponibles 12

Selección aconsejable

3	Alimentador estabilizado 2 ÷ 30 V. 20 mA ÷ 22 A.	3.631 ptas.
9	Termómetro digital -9,9° C ÷ +99,9° C	6.912 ptas.
10	Regulador de velocidad "Switch mode" para motorcitos eléctricos	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.

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	Minifrecuencimiento digital	8.075 ptas.
17.	EK-80089	Junior cómputer	27.950 ptas.
25.	EK-81013	Economizador de gasolina	2.319 ptas.
39.	EK-80077	Comprobador de transistores	5.846 ptas.
45.	EK-81110	Detector de movimientos	4.184 ptas.
69.	EK-9823	Ionizador	3.476 ptas.
73.	EK-82070	Cargador universal Ni-Cad	3.157 ptas.
81.	EK-81575	Voltímetro digital universal	6.422 ptas.
92.	EK-82026	Frecuencímetro LCD	15.621 ptas.
98.	EK-82138	Cebador electrónico para fluorescentes	1.187 ptas.
129.	EK-82558	Juegos T.V. 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	Decodificador de RTTY	5.327 ptas.
161.	EK-83110	Regulador para tren electrico	5.640 ptas.
168.	EK-83102	Omnibus	11.979 ptas.

CARKIT

Equipos Disponibles 167

Selección aconsejable

1R	Organo de luces sicodélicas de 3 canales	4.399 ptas.
8	Fuente de alimentación estabilizada	3.739 ptas.
9	Amplificador de 1 W. con circuito integrado	1.132 ptas.
10	Variador de luz y velocidad con triac	1.917 ptas.
15R	Micrófono 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	Báscula electrónica	586 ptas.

VALKIT

Equipos Disponibles 120

Selección aconsejable

VALKIT-1	Variador de luz y velocidad a triac 1.700 W. Red	805 ptas.
VALKIT-3	Organo de luces de tres canales	3.646 ptas.
VALKIT-15	Preamplificador HI-FI con ecualizador y corrección 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 preparación)	1.334 ptas.
VALKIT-39	Regulador tensión para motor cassete	713 ptas.
VALKIT-47	Antirrobo para puertas y ventanas de tiempo regulable	1.495 ptas.
VALKIT-71	Previo para pick-up magnético (mezclador)	661 ptas.
VALKIT-74	Variador de luz empotrable a sensor con memoria	2.200 ptas.
VALKIT-90	Luz rítmica sicodélica un canal	1.138 ptas.
VALKIT-91	Preamplificador distorsionador para guitarra	1.113 ptas.
VALKIT-111	Encendido electrónico para motores explosión (circuito especial)	5.885 ptas.
VALKIT-115	Micrófono sin hilos para la banda de FM. Caja incluida	1.735 ptas.
VALKIT-116	Variador de luz emportrable con regulador por potenciómetro	1.005 ptas.

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	Pájaro 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	Etapa de potencia 25 W.	2.110 ptas.
SK-125	Receptor para telecomando	3.420 ptas.
SK-128	Dado electrónico	1.900 ptas.
SK-174	Vu-meter estéreo	2.670 ptas.
SK-181	Encendido electrónico	2.530 ptas.
SK-185	Sicodélico 3 canales con micro	3.860 ptas.
SK-193	Flas estroboscópico	4.780 ptas.
SK-197	Quiniela Electrónica	1.550 ptas.
SK-198	Pupitre de mezcla monoaural para 6 micrófonos	6.610 ptas.
SK-199	Central de alarma para automóvil	5.090 ptas.
SK-200	Convertidor enérgica solar de 200 W.	15.900 ptas.

Primer supermercado de la electrónica VISITENOS

nueva ELECTRONICA

Equipos Disponibles 106

Selección aconsejable

LX 010	Emisora de 1 W.	2.800 ptas.
LX 011	Fuente alimentación 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 electrónica	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	Micrófono 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.

TARJETA PEDIDO DE KITS

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 añadirse 150 pesetas por gastos de envio en los KITS.

D. .....

Calle .....

Ciudad .....

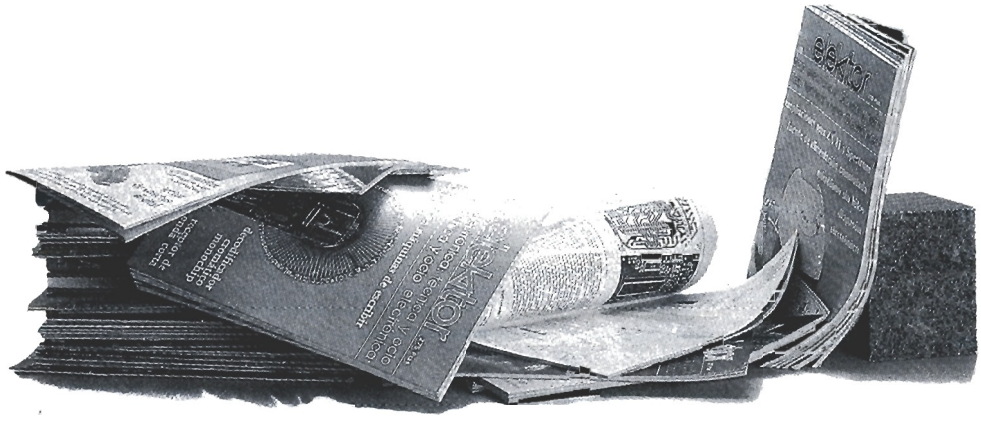
D.P. ..... Provincia .....

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3, 4 y 6 - Teléfs. 445 18 33/70

[illegible] - 28010 MADRID

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.

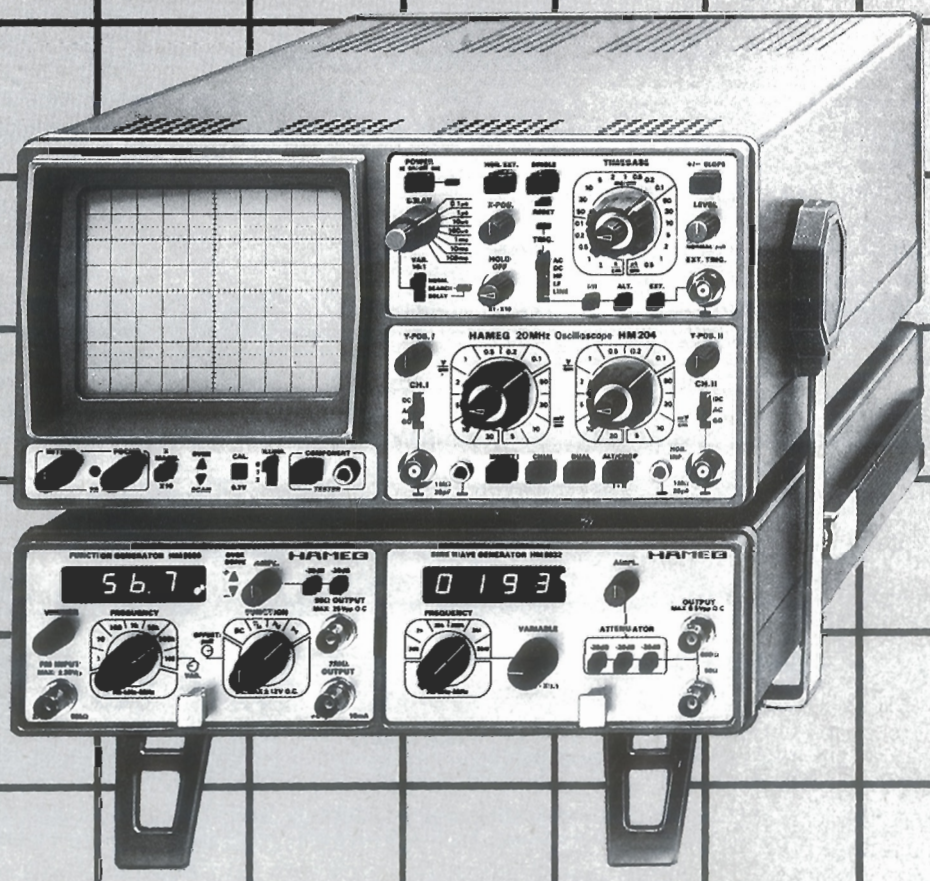
elektor ha diseñado este estuche para que Vd. pueda conservar sus revistas perfectamente ordenadas sin que ello le impida consultarlas fácilmente.
En su casa, en su biblioteca, en su laboratorio, el estuche anual le permitirá encontrar rápidamente el número en el que se publicó la información que necesita 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.

QUIEN COMPARA ESCOGE HAMEG



HAMEG IBERICA S.A.

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

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

Iberdidac-85 y el «aula informática»

La última semana del pasado mes de abril se celebró en el Palacio de Exposiciones del Paseo de la Castellana el Tercer Salón Nacional de Material y Equipos Didácticos, IBERDIDAC-85. Se dieron cita educadores y educandos, profesionales e interesados en el campo de la educación, y cómo no, el mundo de la informática, los ordenadores al alcance de las nuevas generaciones, que recogerán la bandera de esa nueva ciencia. Allí estuvieron presentes los ordenadores personales, y allí estaban los protagonistas, niños y jóvenes, preguntando..., aprendiendo con ellos. La última jornada de Iberdidac-85 tuvo como tema central el ordenador que habla. El aula informática quedó plasmada en todo el recinto de la Feria, como una contundente realidad; del ordenador «personal» se ha pasado al concepto de «red local» de ordenadores, la conexión de varios ordenadores hace posible que profesores y alumnos trabajen juntos, pero independientes, o que distintos usuarios de un mismo ordenador se comuniquen entre sí. Hoy, España apuesta por sus jóvenes técnicos, capaces de afrontar el reto de la informática, creando por sí mismos, la tecnología que todos necesitamos: la red local de ordenadores ORIC ATMOS, desarrollada y comercializada por el entusiasta equipo de técnicos de LNDETER, S. A., es un claro ejemplo: hardware y software cien por cien nacional, que ha contribuido también al desarrollo del aula informática para centros de educación. Esta red local permite la conexión simultánea de hasta 16 ordenadores ORIC ATMOS, posee un controlador inteligente y autónomo del funcionamiento de la red, incluido en la consola; ha provisto en el ordenador del profesor una serie de comandos especiales que permiten el acceso «privilegiado» a la red; el acceso independiente de todos los ordenadores a la impresora del sistema; tiene memoria compartida de discos; y disco flexible incluido en la configuración básica; permite la utilización de casetes privados; ... y posee un buen paquete de software didáctico diseñado por un equipo de psicólogos y educadores especializados. Por supuesto, LNDETER, S. A. y su red local de ordenadores ORIC ATMOS, estuvieron presentes en IBERDIDAC-85.

Herramientas científicas y de laboratorio

O.S.L. (Outillages Scientifiques et de Laboratoires) es el nombre de la nueva firma representada por COMTESA en España. Los equipos que serán distribuidos en nuestro país incluyen máquinas automáticas para la inserción de circuitos integrados cerámicos o plásticos; máquinas de cablear tarjetas para el proceso K6 de aportación de cable, que permiten la realización de tarjetas prototipo o la producción de cortas series por medio de un costo reducido de fabricación; sistemas de soldadura de componentes a la ola; sistemas de descontaminación para limpieza de circuitos electrónicos... O.S.L. también es fabricante de chasis, cofres, cajones y toda una serie de accesorios para la realización de armarios electrónicos y módulos portatarjetas.

Nuevo catálogo de Mailing Electrónica

La firma Mailing Electrónica, especializada en la venta a distancia de componentes electrónicos y kits de vanguardia, lanza su nuevo catálogo 1985-1986, que amplía y corrige el anterior que tuvo muy buena acogida entre aficionados y profesionales, por estar en línea con los catálogos que se editan en Europa y América. Más información en la sección de publicidad de esta revista.

España-SONY-Japón

De todos son conocidos los productos SONY. Si a ellos no les falta calidad, a nosotros tampoco nos falta imaginación para competir en su terreno, y este año, por segunda vez consecutiva, España se ha llevado el gato al agua. Centro Hogar Sánchez, de Granada, ha obtenido el primer premio concedido a la mejor exposición de productos SONY, otorgado en el transcurso de la Convención Mundial SONY, que se celebra anualmente en Japón. Es el segundo año consecutivo que un establecimiento español consigue el más alto galardón de esta Convención.

SPECTRUM baja de precio

Desde el pasado 15 de marzo, los productos de la gama Spectrum de Sinclair comercializados por su único distribuidor oficial para España —Investrónica, S. A.— se venderán con una reducción aproximada del 20% sobre su precio venta al público.
Con ello, Sinclair Research Ltd. e Investrónica, S. A., intentan ofrecer a los usuarios de los productos Sinclair la mejor relación calidad/precio en los distintos microordenadores de su gama. Las condiciones que han hecho posible esta reducción del 20% son: por un lado los menores costes de fabricación en origen como consecuencia de la economía de escala (actualmente la producción de microordenadores Sinclair es superior a las 200.000 unidades/mes); y por otro el mantenimiento de la paridad de la libra esterlina frente a la peseta, incluso con una ligera apreciación de esta última durante 1984.

Los iones y las jaquecas en la oficina

Investigaciones recientes han demostrado que la variación en la ionización del aire afecta a nuestro bienestar. Nos han permitido comprender mejor cómo el aire ionizado puede disminuir las jaquecas y los ataques de asma. El aire que respiramos es un compuesto de distintos gases. Tras un bombardeo de radiación natural, rayos cósmicos en particular, y en parte por la irradiación de minerales débilmente radiactivos en el suelo, algunas de sus moléculas se transforman en iones cargados eléctricamente.
Algunas moléculas gaseosas, el nitrógeno por ejemplo, tienden a perder un electrón y se transforman en iones positivos. Otras moléculas, como el oxígeno, recuperan los electrones libres y se transforman en iones negativos. Ambos dos tipos de ion, tienen una corta duración de vida.
Hace tiempo que se supone, habiendo sido demostrado en los últimos años, que el nivel de ionización de la atmósfera y la proporción de iones positivos y negativos que contiene son dos elementos que pueden influir profundamente en nuestro bienestar. Parece cada vez más evidente que es posible eliminar o acentuar algunas condiciones clínicas, como la jaqueca y el asma, haciendo variar el grado de ionización del aire.
Nuemorosos médicos especialistas han aprovechado esto situando los sanatorios en las cumbres de los Alpes o al borde del mar. La ionización crece con el aumento de altitud; es igualmente más importante cerca de las cataratas de agua.
Una simple ducha casera puede ser fuente de moléculas de aire ionizadas.

Los vientos del desierto

Los efectos espectaculares de la ionización asociada a los vientos secos y calientes del desierto impulsaron el primer estudio científico serio de los efectos sobre los seres humanos del cambio de tasa de iones contenidos en el aire. Tras la llegada de estos aires, hasta dos tercios de la población se resienten de síntomas desagradables. Estudios realizados en Israel han establecido una relación entre la mayoría de estos síntomas y las variaciones del nivel de ionización. Aparecen, sin embargo, numerosos problemas prácticos tras el estudio de un fenómeno estacional de corta duración, sobre todo cuando va acompañado de variaciones radicales de temperatura y humedad. Fueron los trabajos de un biólogo en la dulce Albión, de clima más equilibrado, los que demostraron por primera vez claramente la influencia de las variaciones de la ionización en la salud. El doctor Leslie Hawkins, de la Universidad de Surrey, había estudiado durante varios años la relación entre las variaciones de los niveles de ionización y los resultados obtenidos sobre los humanos. Trabajando en una habitación circular, en la que era posible hacer variar la tasa de iones, pidió a las «cobayas» humanas una serie de tareas que exigían una gran concentración. Descubrió que la disminución de la tasa de iones en la atmósfera, y en particular la proporción de iones negativos, reducía considerablemente las posibilidades de los sujetos.

Las oficinas apiladas

Si la reducción de la tasa de iones conlleva una disminución de la capacidad de concentración, ¿a qué podemos llamar nivel de ionización normal? Las medidas tomadas por el doctor Hawkins han mostrado que en Inglaterra, durante el buen tiempo, hay una concentración en el campo de 1.000 iones móviles de pequeñas dimensiones, o más incluso, por centímetro cúbico de aire. En la ciudad esta concentración disminuye a menos de la mitad; las partículas de polvo y la polución animan a los iones a agruparse en racimos; en una oficina moderna, incluso en el campo, esta concentración de iones puede descender a cero. La tasa de iones es función de la meteorología, de la hora del día, de la época del año y del nivel de polución. De cualquier manera, no cabe duda de que en demasiadas oficinas el nivel está cerca de cero.

Primeros ensayos

Propusimos al doctor Hawkins que realizara sus ensayos en un conjunto de oficinas de gran superficie, moderno, dotado del acondicionamiento de aire del que los empleados se habían quejado a menudo, por producirles dolor de cabeza o sueño. La primera experiencia consistió en colocar generadores de iones en tres oficinas cuyo nivel de iones era débil y de donde emanaban las quejas más frecuentes. A lo largo de una experiencia estrictamente controlada, y con doble seguridad, notamos durante doce semanas consecutivas la frecuencia de las jaquecas y otros síntomas en el personal, sin que supieran si los ionizadores funcionaban o no. Constatamos con cuidado la temperatura y la humedad del aire.
Los resultados nos chocaron. Tras el funcionamiento de los ionizadores, que producían entre 2.000 y 4.000 iones/cm^3 de aire, el número de personas que se quejaban de jaquecas al menos una vez por semana disminuyó, de un 15 % al principio, a un 5 %. En la sala de ordenadores, donde se trabajaba en equipos por turnos, la frecuencia de las jaquecas había alcanzado un 25 % en el turno de noche. Tras el funcionamiento de los ionizadores, la tasa de quejas bajó a un 6 % en cualquier turno. Además, el personal declaró tener más calor, sentirse mejor y estar más en forma.
Esta experiencia y otros ensayos realizados en distintos lugares han confirmado las afirmaciones hechas por numerosos fabricantes de ionizadores, que aseguran que en el caso de disminución de iones, por las razones que sean, pueden mejorar la salud y la sensación de bienestar general.

Los conductos del aire

¿Por qué tantos bloques de oficina tienen un nivel tan débil de iones? Numerosos



factores entran en juego; la utilización de materiales sintéticos para el revestimiento de los muros y la moqueta; la presencia de muchos terminales de ordenadores... Irónicamente, la fuente principal de problemas es muy a menudo el sistema de acondicionamiento de aire, encargado de proporcionar aire fresco a una temperatura constante. En el transcurso del bombardeo de aire exterior hacia el ventilador, la mayoría de los iones negativos padece la atracción del conducto (muy a menudo metálico y ligado a la tierra) y el aire se encuentra así desposeído de iones antes de llegar a la oficina.

Hay muchos fabricantes que venden ionizadores para las oficinas, la casa e incluso el coche. Hoy es unánimemente admitido que pueden ayudar a suprimir ciertas manifestaciones de enfermedades tales como el reúma, el asma, la jaqueca y la bronquitis. El conocimiento exacto de su forma de actuar sobre el cuerpo humano sigue siendo un misterio, pero se hacen progresos en la comprensión de las modificaciones de la química biológica debida a la ionización: investigaciones en numerosos centros han demostrado que la ionización puede afectar al metabolismo de las aminas en el cuerpo. Encontramos la enzima oxidasa monoaminada principalmente en el cerebro, los intestinos y la circulación sanguínea; tiene la función de transformar las hormonas aminadas en sustancias inactivas. Una de las hormonas más importante de esta familia, en el caso de una persona que padece jaqueca, es la serotonina. Un exceso de iones positivos o un déficit de iones negativos en el aire bloquea de una forma u otra la oxidasa monoaminada y permite una acumulación de serotonina en el cuerpo, en particular en los glóbulos sanguíneos. La serotonina provoca la constricción de los vasos sanguíneos; se ha comprobado que juega un papel importante en la aparición de la jaqueca. El doctor Hanington probó, en 1981, que poco antes de un ataque de jaqueca la cantidad de serotonina liberada por los glóbulos sanguíneos se triplica: esto podría provocar un estrechamiento de los vasos sanguíneos en el cerebro, produciendo disminuciones de visión y pérdidas parciales de locución, que en numerosos pacientes preceden a la jaqueca fulminante y el malestar que le acompaña. La exposición prolongada a un nivel de iones positivos importante, o a una tasa muy débil de iones negativos, permite a la serotonina acumularse en los glóbulos rojos hasta que entre en juego uno de los declaradores de jaqueca conocidos, como el stress o el consumo de queso o chocolate, que liberan una ola de serotonina en el flujo sanguíneo y provocan el ataque de jaqueca.

Inversamente, una exposición a los iones negativos aumenta la actividad de la oxidasa monoaminada, reduciendo la acumulación de serotonina en los glóbulos sanguíneos. El agente de declaración de la jaqueca debe ser claramente más potente, antes de que la serotonina sea liberada, de manera que el riesgo de una jaqueca y su severidad disminuya netamente.

Encuesta aleatoria

Los generadores de iones negativos disminuyen el riesgo de un ataque de jaqueca y reducen su gravedad cuando tiene lugar. Una encuesta de unas mil personas, cogidas al azar entre la clientela de un fabricante inglés de generadores de iones negativos, demuestra que las tres cuartas partes de las personas que habían comprado el generador de iones negativos, principal o únicamente para curar jaquecas reconocidas médicamente, han obtenido un beneficio moderado o importante; sólo un 20 % no se había beneficiado de ningún modo, y ninguna había notado un empeoramiento en los síntomas. Las mismas preguntas, hechas a asmáticos, consiguieron resultados similares. Está comprobado que los ataques de asma van asociados a la liberación de histamina, y que la utilización de generadores de iones negativos disminuye esta liberación.

Los sorprendentes resultados de un estudio, que aparecerá pronto, sobre los efectos de la utilización de ionizadores por los asmáticos muestran que aunque el número de ataques de asma haya disminuido, así como su gravedad, y que los pacientes se sientan mejor, la mejora no ha alcanzado lo que esperábamos. Los asmáticos presentan a menudo una debilidad en el funcionamiento mecánico de los pulmones, y así hemos tomado a menudo como indicador de la severidad de la condición de un paciente, la velocidad a la que se produce la expiración del aire. El profesor Cumming ha desarrollado un nuevo método de medida de la eficacia de la mezcla de los gases en los pulmones; ha descubierto, así, que en los asmáticos esta eficacia está netamente reducida. Se pensaba por ello que la utilización de ionizadores podría hacer aumentar el cambio gaseoso en los asmáticos a un nivel cercano al normal. Este cambio no tuvo lugar; sin embargo, la salud de los pacientes mejoró notablemente.

El aumento de la tasa de iones negativos hasta 4.000 iones por centímetro cúbico sólo tiene efectos beneficiosos. ¿Qué sucede si se excede ese nivel? ¿Existe un nivel óptimo? No se sabe gran cosa por el momento, pero el estudio de los problemas debidos a los efectos electrostáticos, causados por la presencia de la línea de transporte de alta tensión, puede aportar alguna información.

Los cables aéreos

Se sabe desde hace tiempo que las líneas de transmisión de alta tensión generan campos electrostáticos muy importantes. En Gran Bretaña y Francia, las tensiones en las líneas de transporte alcanzan (y a veces rebasan) los 400 KV, los campos que generan son lo bastante importantes para provocar el encendido de un tubo fluorescente próximo a una persona.

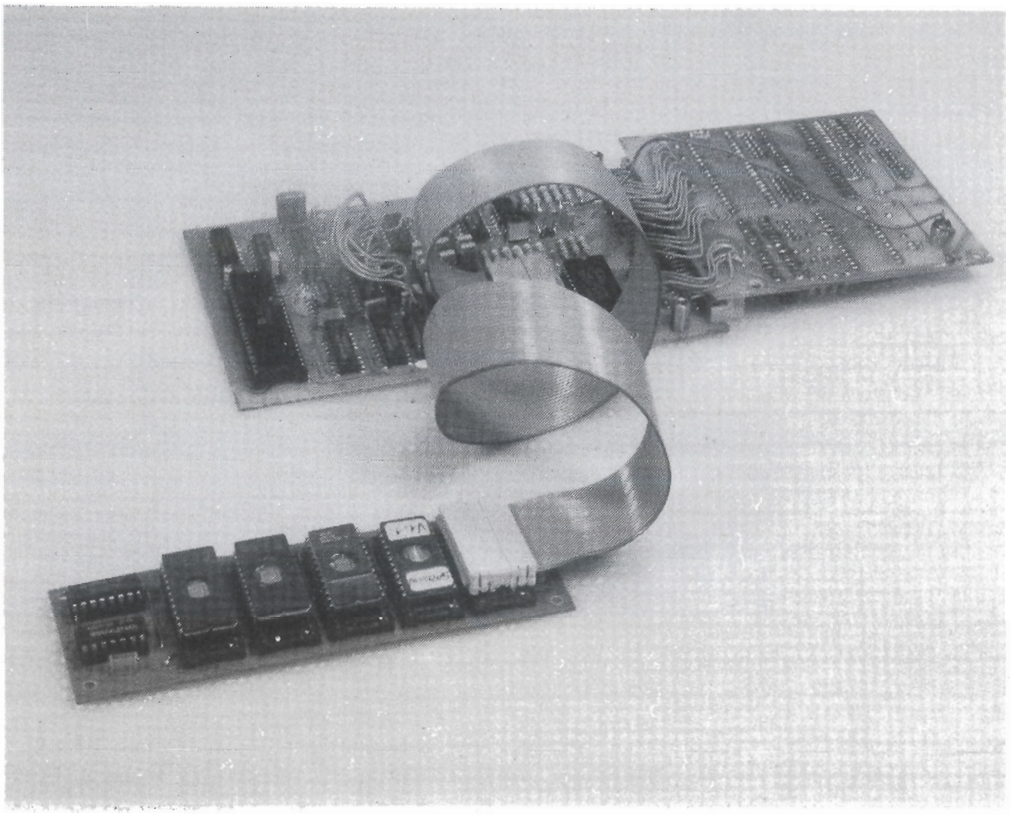
Se ha discutido mucho para saber si tales campos podrían constituir un riesgo para la salud de las personas expuestas a ellos. Se ha comprobado el caso de personas cuya casa se halla debajo de un cable de alta tensión y que se quejan de jaquecas y otras enfermedades desde hace años.

Experiencias realizadas en una sala desmagnetizada y blindada demuestran que es posible reproducir ciertos síntomas alérgicos de los que se queja la gente, y que seguramente se deben a los cables de alta tensión.

Este efecto se debe, pensamos, al campo eléctrico: cualquier persona situada bajo un cable de electricidad está sometida a una diferencia de potencial entre sus pies y su cabeza. Los estudios del doctor Hawkins han demostrado que estos cables de alta tensión constituyen en efecto generadores de iones muy potentes. Normalmente el rayo de la corona, donde se generan los iones, no rebasa algunos centímetros, pero si la atmósfera es húmeda, o si hay vientos fuertes, esta corona puede bajar hasta el suelo. Pero esto sólo tiene consecuencias mínimas en los países europeos en que estos cables transportan corriente alterna; la elevada velocidad del cambio de polaridad impide que escapen gran cantidad de iones.

Las únicas zonas en que los cables de transmisión podrían producir un nivel alto de iones se encuentran en los Estados Unidos, donde algunos cables transportan tensiones continuas altas.

Aparte de la generación de un campo electrostático importante, la cuestión es saber si las tasas elevadas de iones que producen constituyen un riesgo para la salud de las personas que viven cerca, o si estos últimos nos permiten disfrutar de una salud mejor que la del resto de la población. Esto queda en interrogante y a la espera de largos estudios.



Fotografía. Este es el aspecto del selector de EPROMs conectado a la tarjeta CPU universal publicada en el número de marzo de 1984 de Elektor.

cuatro EPROMS en el mismo espacio de memoria

selector de EPROMs

La reserva de memoria de su ordenador se funde como la nieve al sol, a medida que crecen sus programas. El circuito que presentamos permite ampliar la memoria con cuatro EPROMs en el mismo espacio y pasar de una a otra sin intervenir en el hardware. Se trata de una especie de «conmutador de software», adecuado para todas las EPROMs, tanto en las familias 25XX como en las 27XX. Ni puentes, ni interruptores, ¡basta una orden dada por el software!

Todo usuario de ordenador sabe (o debería saber) que una EPROM es una memoria ROM programable y que sólo el programador puede escribir en ella. Pero, ¿qué ocurre si se escribe algo a pesar de todo? Pues nada en absoluto. No puede deteriorar nada, en el caso más desfavorable se destruirá el programa. Con este circuito puede escribir, de forma intencionada, una palabra de datos en el intervalo de direcciones de la EPROM, y ello no afectará en absoluto a la EPROM. La lógica de decodificación del circuito evaluará la información y, sobre esa base, seleccionará una de cuatro EPROMs. Esta EPROM se mantiene activa hasta que se seleccione otra al escribir una nueva palabra de datos en el mismo intervalo de direcciones. Simplemente porque nuestras EPROMs comparten su espacio de memoria común con un circuito de conmutación relativamente poco complejo, controlado por las líneas de datos DØ y D1. La configuración binaria de estas líneas indica el número de la EPROM direccionada. Volveremos sobre ello más adelante, con más detalles.

El circuito

No hace falta ningún diagrama de bloques para comprender la organización del circuito. De los cinco zócalos mostrados en la figura 1, sólo EPROM1 . . . EPROM4 están previstos para EPROMs adicionales. El quinto zócalo acepta un conector DIL en el que se ha conectado un trozo de cable de cinta plano. El otro extremo del cable va provisto de un conector DIL que se instala en el zócalo de EPROM original en el ordenador. Esta misma EPROM se inserta en uno de los zócalos 1 . . . 4 de EPROM.
El circuito está montado sobre una placa de circuito impreso que, con pocas excepciones, conecta los terminales idénticos de los zócalos. Las conexiones indicadas entre paréntesis se refieren a las memorias EPROM de 24 patillas. Todas las demás se refieren a EPROMs de 28 patillas. Las excepciones son las siguientes:

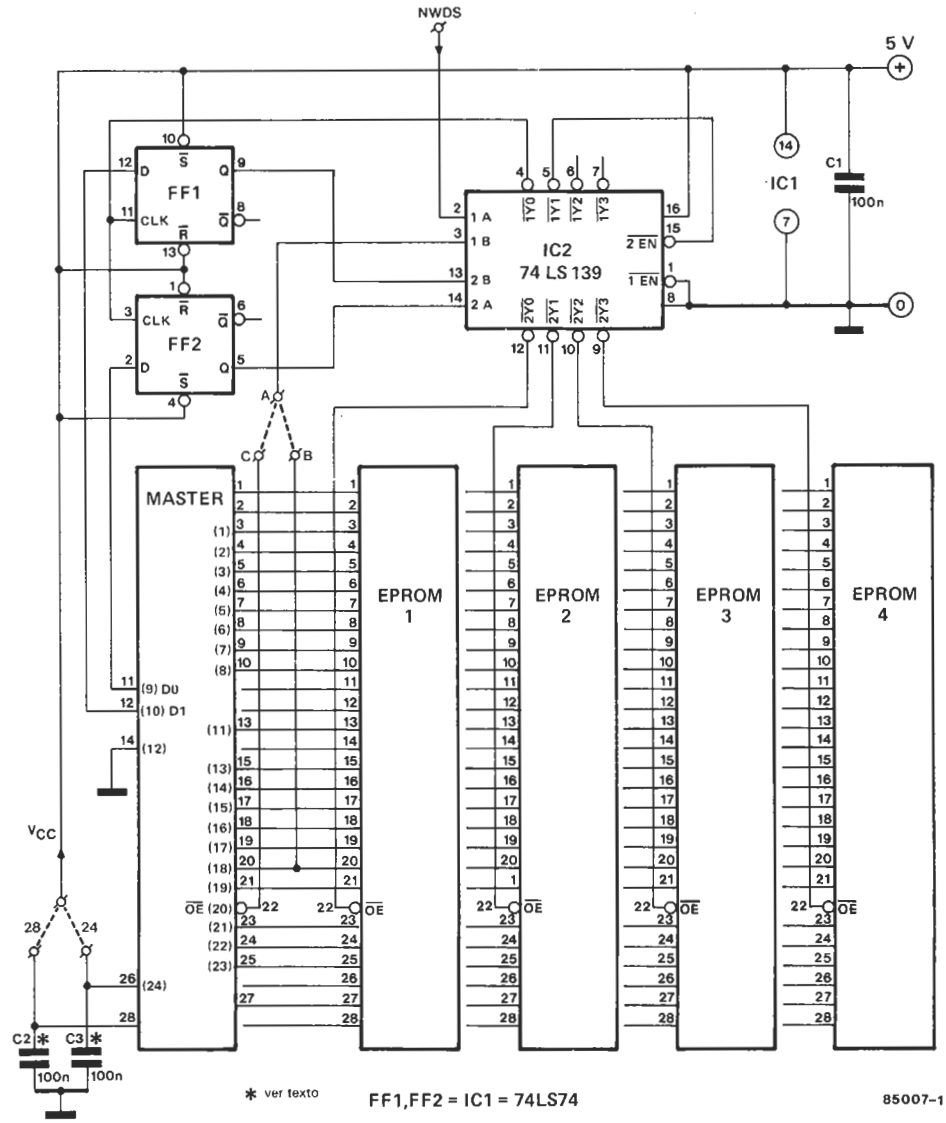
- los terminales $\overline{OE}$ (output enable) de los zócalos 1 . . . 4 de EPROM están conectados a la lógica de selección, lo que asegura que

byte hex	byte dec.	D1	DØ	EPROM
Ø	0	Ø	Ø	1
1	1	Ø	1	2
2	2	1	Ø	3
3	3	1	1	4
4	4	Ø	Ø	1
5	5	Ø	1	2
6	6	1	Ø	3
7	7	1	1	4
8	8	Ø	Ø	1
9	9	Ø	1	2
A	10	1	Ø	3
B	11	1	1	4
C	12	Ø	Ø	1
D	13	Ø	1	2
E	14	1	Ø	3
F	15	1	1	4

Tabla 1. Relación entre la EPROM seleccionada y la orden software correspondiente.

Figura 1. El decodificador de direcciones de las cuatro memorias EPROM no ocupa lugar en el espacio de memoria. Se direcciona al mismo tiempo que la EPROM original y para las mismas direcciones. Con la excepción de unas pocas líneas, se interconectarán todas las patillas idénticas de las EPROMs.

1



2

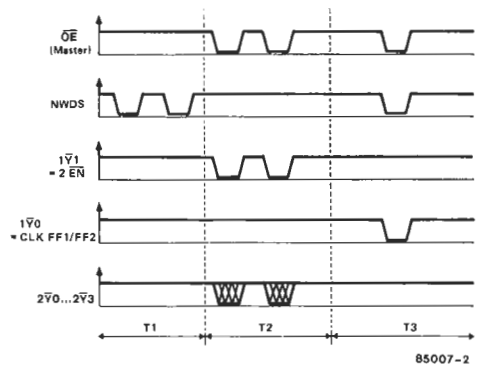


Figura 2. Este cronograma ilustra el funcionamiento del decodificador en el curso de tres operaciones diferentes: lectura en un lugar distinto de las EPROMs interesadas, lectura en una de las EPROMs seleccionadas y programación del decodificador (escritura en el espacio ocupado por las EPROMs).

sólo una de las líneas esté al nivel lógico 0 en cualquier momento y, por consiguiente, que sólo esté activada la EPROM seleccionada.

- las patillas 20 y 22 del zócalo «Master» van conectadas a un puente de hilo (la patilla 20 está conectada también a las patillas 20 de los demás zócalos). Cuando se utilizan EPROMs tipo 27XX, A debe conectarse a B. Cuando se emplean EPROMs tipo 25XX, A se conecta a C.
- si se utilizan EPROMs de 24 patillas, hay que instalar el puente «VCC24» y si se emplean EPROMs de 28 patillas, será el puente «VCC28» el instalado. En el primer caso, puede omitirse C2, y en el segundo C3.

La conmutación

La decodificación de direcciones se efectúa por medio de dos biestables, FF1 y FF2, y un doble decodificador binario de 2 a 4. Su funcionamiento se ilustra en el cronograma de la figura 2. En el instante T1, el procesador escribe datos en el intervalo de RAM, pero no en la zona ocupada por nuestras EPROMs, puesto que la señal de decodificación de dirección, $\overline{OE}$, de la EPROM original, no es activa.

Los impulsos de escritura NWDS (Negative Write Data Strobe) no ejercen ninguna influencia en nuestro circuito de lógica de selección. En otros ordenadores, la señal NWDS puede denominarse de distintas ma-

neras: R/W (6502), WR (Z80), ... (lo encontrará en los manuales de instrucciones correspondientes).
En el instante T2, el ordenador direcciona una de nuestras memorias EPROM, pero sin activar la línea de validación de las operaciones de escritura, por consiguiente, tendrá lugar una operación de lectura. La salida $\overline{1Y1}$ de IC2 se activa y al pasar al nivel lógico bajo, habilita el segundo decodificador a través de su entrada 2 $\overline{EN}$. De forma inmediata, una de las salidas $\overline{2Y0}$...$\overline{2Y3}$ se activa (nivel lógico bajo), lo que seleccionará una de las memorias EPROM. Son los niveles lógicos existentes en la salida de los circuitos flip-flop, FF1 y FF2 los que determinan cuál será la memoria EPROM seleccionada.
Se ve, por otra parte, que las entradas de estos biestables están conectadas a las líneas del bus de datos DØ y D1. En el instante T3, el procesador recibe una instrucción para escribir en la zona ocupada por las memorias EPROM y el circuito de conmutación. Puede tratarse, por ejemplo, de una instrucción POKE. En este caso, las líneas $\overline{OE}$ y NWDS pasan a nivel lógico bajo y vuelven luego al nivel lógico alto. Esta transición activa la salida 1YØ que también pasa primero a nivel lógico «0» y luego a nivel lógico «1», con lo que se produce un impulso de reloj cuyo flanco ascendente da lugar a la carga de los datos existentes en las entradas D de los biestables. Estos datos se enclavan en sus salidas Q. Aplicados al segundo decodificador binario de 2 a 4, en IC2, activarán una de sus salidas $\overline{2Y0}$...$\overline{2Y3}$, en la siguiente operación de lectura.
En la tabla 1 se da la relación existente entre una palabra o byte en el bus de datos (hexadecimal y decimal), el nivel lógico en las líneas DØ y D1 del bus de datos y la EPROM correspondiente a la línea seleccionada. Los biestables aseguran que la EPROM seleccionada se mantenga activa hasta que una nueva palabra se escriba en la zona de direcciones de la EPROM.
Aparte de los puentes de hilo ya indicados, se requieren seis más como se muestra en la placa de circuito impreso de la figura 3. Acerca de la construcción, sólo hay que decir que la tensión de alimentación se obtiene del mismo ordenador a través del cable de cinta, provisto de un conector DIL en cada extremo. Si la EPROM original era un circuito 2732, ni que decir tiene que las EPROMs adicionales deben ser del mismo tipo (si fueran diferentes, habría que realizar algunas modificaciones en el circuito).
Si la EPROM original fuera la que contiene los vectores de inicialización y el monitor del sistema, será preciso reinstalarla (y, ocasionalmente, modificarla) en la tarjeta de conmutación, en lugar de la EPROM n.º 1.
No existe dispositivo de puesta a cero automática en el momento de la conexión *(power on reset)*. Si la necesidad se hiciera sentir en su sistema, bastará añadir una resistencia (1 K) en serie en la conexión entre las patillas 1 y 13 de IC1 y de +5 V y montar un condensador (1 µF) entre estas dos patillas y masa.

Aplicaciones

Entre las numerosas aplicaciones posibles, citemos las siguientes:

3

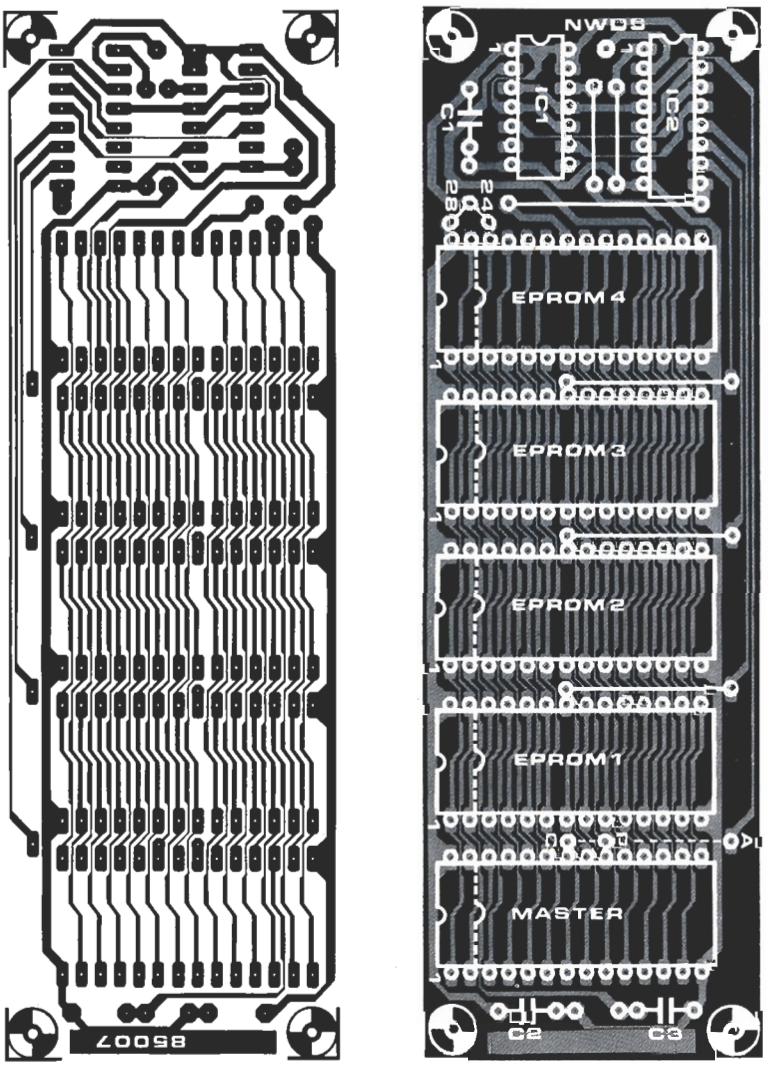


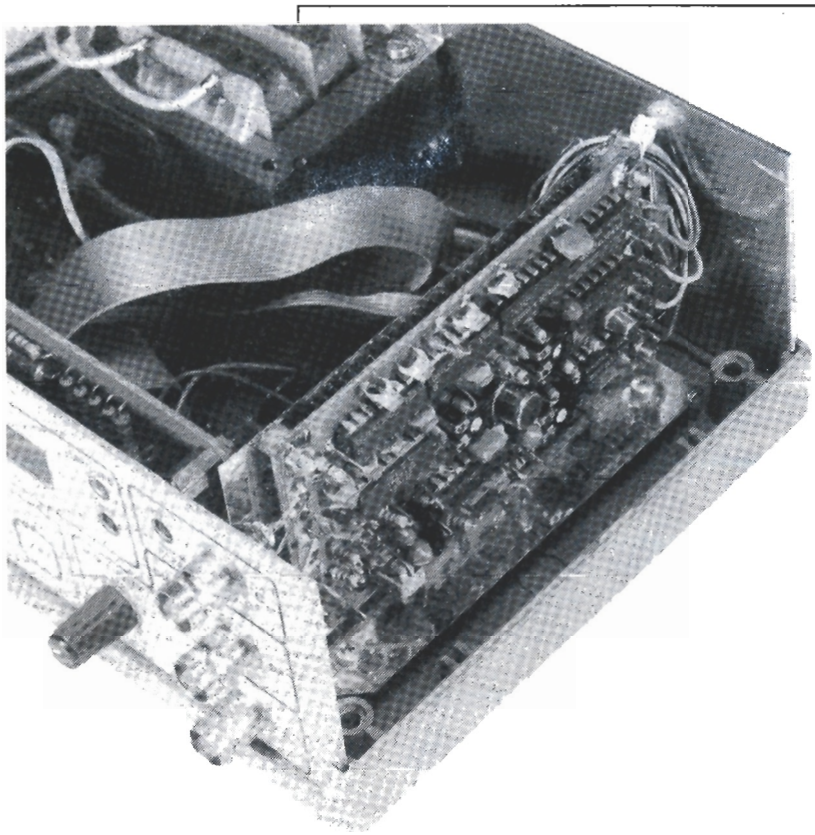
Figura 3 La placa de circuito impreso del selector de EPROMs.

- Carga de un sistema operativo completo desde las memorias EPROM a RAM, en lugar el disco flexible. Esta operación puede realizarse con gran rapidez y habrá salvado el sistema operativo de una posible «pérdida» accidental. Por supuesto, necesita escribir un programa adaptado a su ordenador y ello presupone una cierta familiaridad con la programación.
- Cuatro «bancos» de programas de utilidad, en lugar de uno sólo; esto es, hasta cuatro lenguajes de programación pueden cargarse, de forma permanente, en la memoria principal del ordenador.
- Conjuntos de cambios de caracteres en una tarjeta VDU (unidad de presentación visual) o en el generador de caracteres de un ordenador de una sola placa.
- Conmutación entre diversas configuraciones de teclados. (Mediante la pulsación de un botón que conecta $\overline{OE}$ a masa y el accionamiento simultáneo de una tecla de caracteres alfanuméricos, que suministra la codificación de la EPROM a activar. La señal Strobe negativa del teclado está conectada a NWDS. DØ y D1 lo están a las líneas de datos del mismo nombre a la salida del teclado.)
- Puede accederse a diversos juegos mediante una breve instrucción, en lugar de tener que cargarles a partir de una unidad de casete.

Lista de componentes:

C1,C2 o C3 = 100 n*
IC1 = 74LS74
IC2 = 74LS139
PCB = 85007
5 zócalos de 24 ó 28 patillas según se requieran—ver texto
2 conectores DIL de 24 ó 28 patillas, según se requieran, con contactos de resorte
cable plano de 24 ó 28 hilos, según se requiera

* = 2 en total, ver texto



Falta aún una de las partes más importantes del frecuencímetro a microprocesador descrito en la revista Elektor de mayo de 1985: la etapa de entrada. Este circuito decide fundamentalmente la gama de frecuencias que puede medirse y la sensibilidad de entrada. Debido a su importancia, se ha dedicado mucho tiempo a su diseño. El resultado es un instrumento excelente con una gama de frecuencias muy grande: desde 0,01 Hz hasta 1,2 GHz; y una excepcional sensibilidad de 100 mV_{ef} para frecuencias comprendidas entre 10 Hz y 10 MHz, y de 100 mV_{ef} para frecuencias hasta 1,2 GHz. Estos valores son bastante respetables y hacen de nuestro frecuencímetro el instrumento idóneo en prácticamente todas las situaciones posibles.

etapa de entrada a 1,2 GHz

super rango para frecuencímetros

etapa de entrada a 1,2 GHz

La etapa de entrada que vamos a describir se diseñó especialmente para nuestro frecuencímetro, pero puede modificarse para ser adaptada a otros contadores de frecuencia. Debe, sin embargo, tenerse en cuenta que nuestro diseño tiene tres entrada:

- una entrada de baja frecuencia (LF) para señales analógicas comprendidas entre 10 Hz y 10 MHz. La sensibilidad puede ajustarse con un potenciómetro.
- una entrada digital para CMOS y TTL con una gama de frecuencias hasta 10 MHz.
- una entrada de alta frecuencia (HF) consistente en dos secciones: un amplificador de alta frecuencia para frecuencias inferiores a 10 MHz y un predivisor («Prescaler») que va desde 100 MHz hasta 1,2 GHz.

La señal «normal» de alta frecuencia se divide por 16 y la del Prescaler por 512. Cada usuario puede adaptar la etapa de entrada a sus propias necesidades. Si se piensa utilizar esta etapa con nuestro frecuencímetro controlado por microprocesador, recomendamos montar las tres secciones para las tres entradas, tal y como aparecen en el panel frontal del instrumento. Si no se piensan utilizar frecuencias superiores a 100 MHz, puede eliminarse el integrado correspondiente al Prescaler, y el divisor asociado a él. En cualquier caso, deberá montarse uno de los dos puentes (PR o $\overline{PR}$) en la placa principal de circuito impreso de nuestro frecuencímetro. Todo dependerá de si piensa utilizar el Prescaler o no. Volveremos sobre este tema más adelante. Empecemos ahora a discutir el circuito desde el principio.

Tres entradas específicas

La etapa de entrada de baja frecuencia aparece en la figura 1. La entrada está constituida por un transistor MOSFET de dos puertas, conectado como seguidor de fuente. Se ha incluido un generador de intensidad constante en la fuente (T2) para minimizar la atenuación causada por T1. La elección del MOSFET se debe a su reducida capacidad de entrada. La ventaja es inmediata: puede utilizarse una resistencia relativamente grande (R1 = 5,6 K) para la protección de la entrada, sin necesidad de reducir la sensibilidad de entrada a altas frecuencias. Junto con el diodo zener integrado en el mismo MOSFET, R1 protege la entrada contra sobretensiones de hasta 100 V_{pp}. La impedancia del seguidor de fuente viene determinada prácticamente por las resistencias R2 y R3, lo cual supone una impedancia de entrada de 4M7/2 = 2M35.

La señal llega al integrado IC1, pasando por el condensador C2. Este amplificador operacional de vídeo tiene la ganancia fijada en 200, ya que las patillas 4 y 11 están conectadas entre sí. En esta configuración,

el 733 puede procesar frecuencias hasta 40 MHz, lo cual es más que aceptable para nuestro margen de 10 MHz. La salida de IC1 se lleva a dos trigger, Schmitt N1 y N2, que obtienen en su salida una señal TTL limpia y con flancos pronunciados. Esta señal será la que llegue al módulo del frecuencímetro.

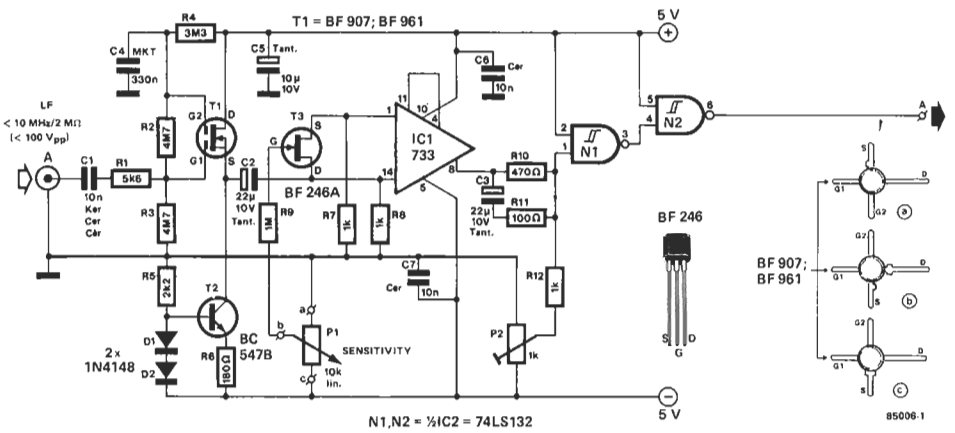
El nivel de continua en la patilla 1 de N1 puede ajustarse con P2, variando así la sensibilidad de entrada.

El FET, T3, conectado a las entradas del amplificador operacional y cuya base está unida a un potenciómetro, permite variar la ganancia de IC1 dentro de ciertos límites. Este potenciómetro no es otra cosa que el control de sensibilidad de entrada y está representado en el esquema por P1. En el panel frontal corresponde al mando identificado como «SENSITIVITY». Si la tensión de puerta se pone a −5 V, se corta el FET y el circuito opera como si éste no estuviera. Si se reduce la tensión negativa de la puerta del FET, éste conduce cada vez más, robándole a la patilla 14 de IC1 parte de la señal y llevándolo a la patilla 1. Al igual que con cualquier amplificador operacional, el 733 amplifica la diferencia de potencial existente entre ambas entradas, de forma que la salida del integrado (patilla 8) disminuye a medida que aumenta la conducción de T3. De esta forma puede variarse la sensibilidad de entrada en un factor próximo a 20. Téngase en cuenta que T3 debe ser un BF246A (podría también ser un BF247A, pero tiene un patillaje distinto).

La sensibilidad de entrada de esta etapa es, al menos, de 10 mV_{ef} en el rango comprendido entre 10 Hz y 10 MHz. En nuestro prototipo, los valores medidos eran incluso mejores: 5 mV_{ef}, entre 20 Hz y 5 MHz. El margen llegaba incluso hasta 18 MHz con una sensibilidad de 25 mV_{ef}.

Veamos a continuación la sección digital que aparece en la figura 2, y en el panel frontal identificada como «DIGITAL». En principio, las señales digitales podrían aplicarse directamente a la entrada A del frecuencímetro, pero la amplitud de la señal y los flancos demasiado lentos, podrían dar como consecuencia medidas incorrectas. Por esta razón es conveniente añadir una sección especial para señales digitales. Las señales TTL y CMOS pasan a través de un seguidor de emisor (T4) al circuito de limitación R14/D4/T5. La entrada a N3 no puede ser nunca inferior a −0,6 V, debido a D4 y no puede sobrepasar los 3,5 V, ya que en estas condiciones conduce T5 y cortocircuita la patilla 13 de N3 a masa. Gracias a N3 y N4 se obtiene en la salida B una señal digital con los flancos muy pronunciados. La entrada de este circuito se ha pensado para señales digitales (TTL y CMOS) de hasta 15 V. Puede notarse un punto interesante en la combinación de las entradas A y B. La entrada A es muy sensible y tiene una impedancia de entrada muy elevada, de forma que también actuará para señales introducidas en la entrada B. Esto se apreciará cuando al seleccionar la entrada A tras introducir una señal en la entrada B, el frecuencímetro marque la frecuencia de entrada. Esto no es una indicación de error en el circuito y no puede hacer

1



2

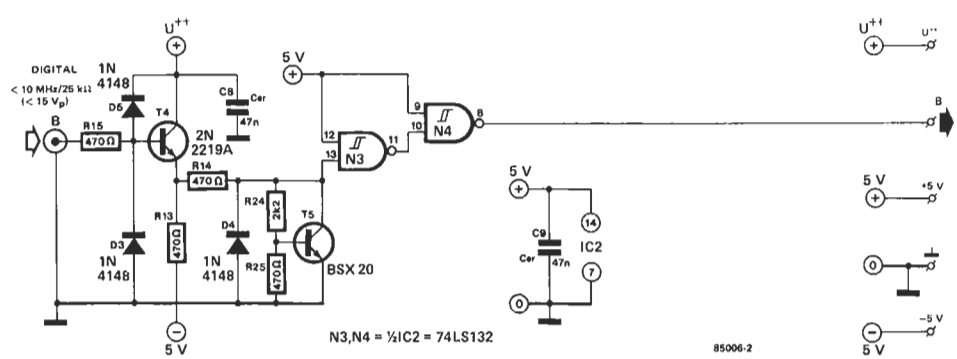
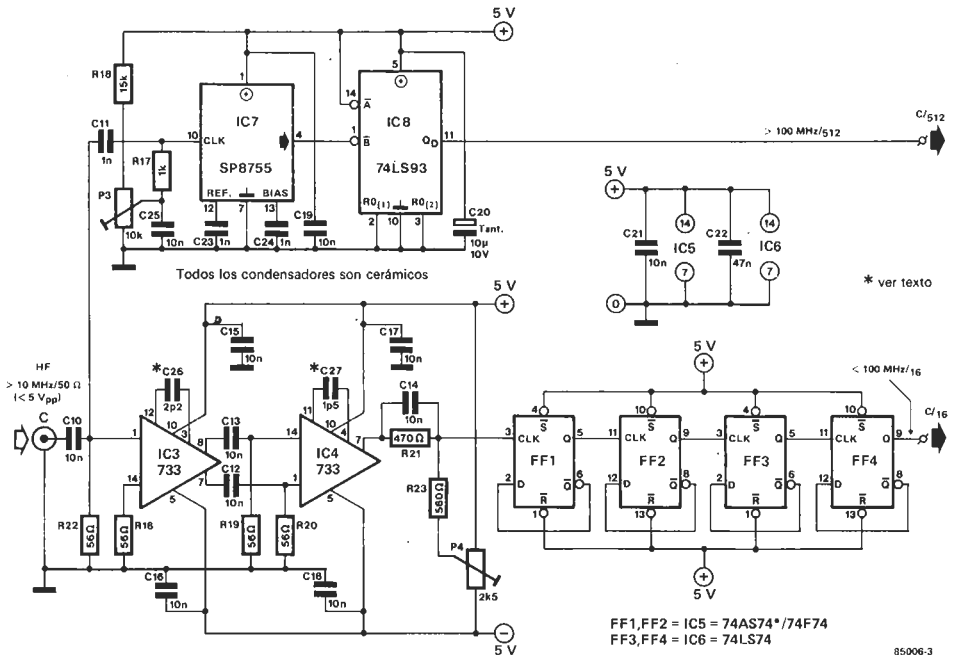


Figura 1. Etapa de entrada para señales analógicas (A). La señal entra al seguidor de fuente y llega al amplificador operacional cuya ganancia es 200.

Figura 2. El circuito para la entrada digital es muy sencillo. El limitador de tensión, constituido por R14, D4 y T5, va precedido de un seguidor de emisor (T1). Los flancos de la señal, se perfeccionan al pasar por N3 y N4.

Figura 3. Esta etapa se utiliza para señales superiores a 10 MHz (entrada C). Las señales inferiores a 100 MHz se amplifican por medio de IC3 e IC4 y se dividen por 16 con FF1 . . . FF4. La señales comprendidas entre 100 MHz y 1,2 GHz son tratadas por IC7. La combinación de IC7 e IC8 divide estas frecuencias por 512.

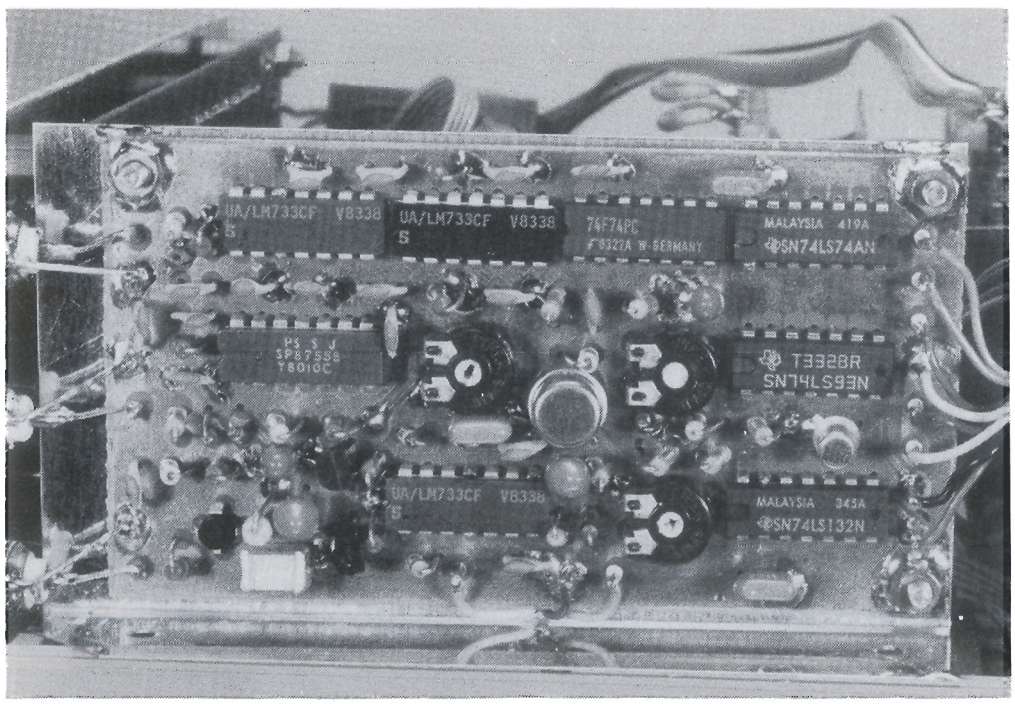
3



ningún daño. La sensibilidad de entrada puede reducirse al mínimo por medio de P1 para eliminar este fenómeno, aunque no es esencial.

La tercera etapa es la entrada de alta frecuencia conectada a la entrada C (figura 3). En este caso, la señal de entrada se inyecta directamente al amplificador de vídeo IC3. La impedancia de entrada es de alrededor de 50 Ω como debe ser para las aplicaciones de alta frecuencia. Inmediatamente a la salida de IC3, va otro amplificador operacional (IC4). El factor de amplificación de ambos operacionales se aproxima a 50 veces. La señal de salida de IC4 se divide por 16 al pasar por 4 biestables (FF1 . . . FF4) y llega directamente al contador. La sensibilidad de esta etapa es de al menos 10 mV_{ef} en un rango de 10 MHz a 100 MHz, supuesto que IC5 (FF1 y FF2) es un 74AS74 ó 74F74. Si se utiliza un 74S74, la sensibilidad se reduce en la zona de 100 MHz. En nuestro prototipo utilizamos un 74F74 y obtuvimos una sensibilidad de 30 mV_{ef} para frecuencias de hasta 140 MHz. Para obtener máxima sensibilidad en altas frecuencias, los condensadores C26 y C27, indicados en el esquema con un asterisco, deben soldarse directamente a las patillas de los integrados por la cara de componentes. Esto no se ve en la fotografía de nuestro antiguo prototipo, pero es esencial ya que la capacidad es muy pequeña en ambos casos (2p2 y 1p5).

La combinación de las entradas A a C cubre el margen de frecuencias hasta 100 MHz. Para frecuencias entre 100 MHz y 1,2 GHz se requiere un integrado especial, un prescaler de gran velocidad: el SP8755 de Plessey.



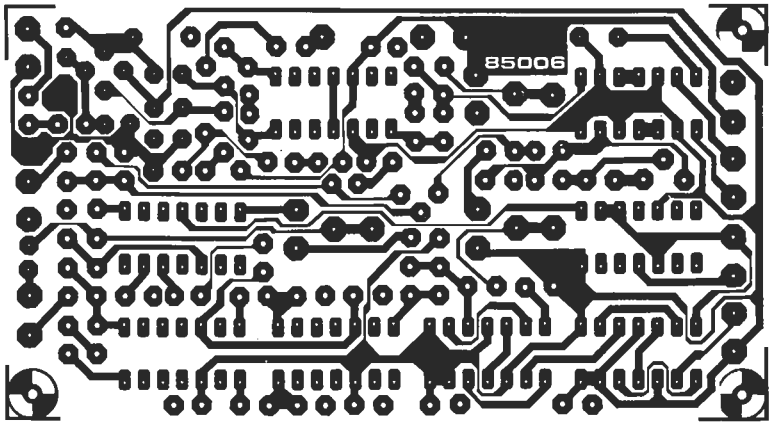
etapa de entrada a 1,2 GHz

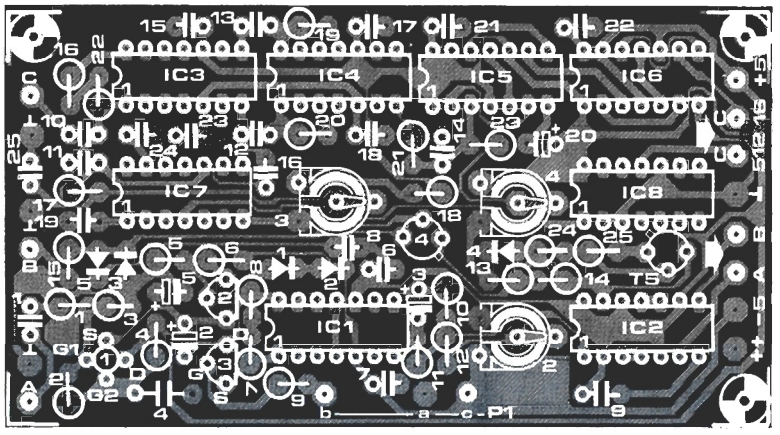
La entrada C va conectada directamente a este integrado que divide la señal por 64. Posteriormente el 74LS93 (IC8), vuelve a dividirla por 8. En total esto da una división por 512. La sensibilidad de entrada del prescaler es de alrededor de 100 mV_{ef}. Si no piensa medir señales superiores a 100 MHz, puede eliminar IC7 e IC8. Deberá entonces soldarse el puente $\overline{PR}$ en lugar de PR en la placa principal del frecuencímetro.
Hay algunos puntos de interés sobre la entrada C, que deben considerarse. Esta etapa no está protegida contra sobretensiones, ya que esto es prácticamente imposible en frecuencias tan elevadas. La máxima tensión de entrada debe ser entonces de 5 V_{pp} (alrededor de 1,7 V_{ef}). Por otra parte, la entrada al prescaler no debe ser demasiado pequeña, ya que en este caso el integrado daría una salida estable, pero en lugar de dividir por 64 podría dividir por 32, por ejemplo. En conclusión: debe cuidarse siempre la amplitud de la señal de entrada cuando se utilice el prescaler.

Construcción

El montaje de esta placa no debe dar problemas, fundamentalmente por su reducido tamaño, siempre y cuando se tengan en cuenta los siguientes puntos:
Un gran número de componentes deben soldarse por ambas caras de la placa, deben ser los primeros en montarse. Los componentes en cuestión son:

4





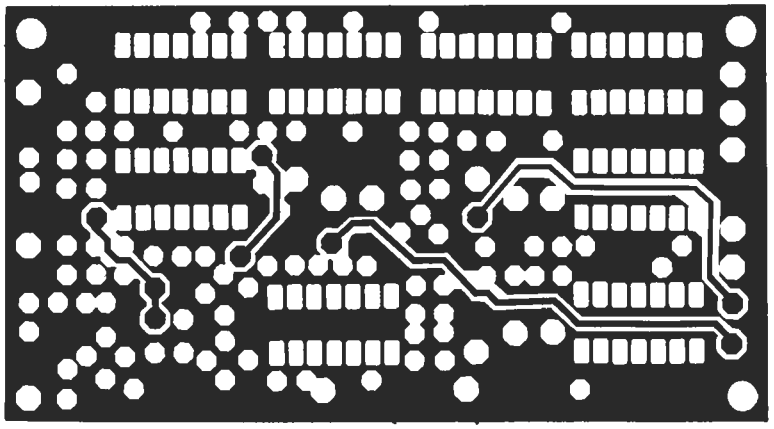


Figura 4. La placa de circuito impreso para la etapa de entrada es de doble cara. Los taladros no son metalizados, por lo cual algunos componentes, como se indica en el texto, deben soldarse por ambas caras.

Lista de componentes

Resistencias:
(Todas de 1/8 W)
R1 = 5k6
R2, R3 = 4M7
R4 = 3M3
R5, R24 = 2k2
R6 = 180 Ω
R7, R8, R12, R17 = 1 k
R9 = 1 M
R10, R13 . . . R15, R21, R25 = 470 Ω
R11 = 100 Ω
R16, R19, R20, R22 = 56 Ω
R18 = 15 k
R23 = 560 Ω
P1 = pot. lin. (16 mm de diámetro y eje de 4 mm)
P2 = 1 k ajustable
P3 = 10 k ajustable
P4 = 2k5 ajustable

Condensadores:
C1, C6, C7, C10, C12 . . . C19, C21, C25 = 10 n cerámico
C2, C3 = 22 µ/10 V tántalo
C4 = 330 n MKT
C5, C20 = 10 µ/10 V tántalo
C8, C9, C22 = 47 n cerámico
C11, C23, C24 = 1 n cerámico
C26 = 2p2*
C27 = 1p5*

Semiconductores:
D1 . . . D5 = 1N4148
T1 = BF907, BF961
T2 = BC547B
T3 = BF246A
T4 = 2N2219A
T5 = BSX20
IC1, IC3, IC4 = 733
IC2 = 74LS132
IC5 = 74AS74, 74F74
IC6 = 74LS74
IC7 = SP8755
IC8 = 74LS93

Varios:
3 conectores de chasis tipo BNC (con cubierta apantallada)

* = ver texto

5

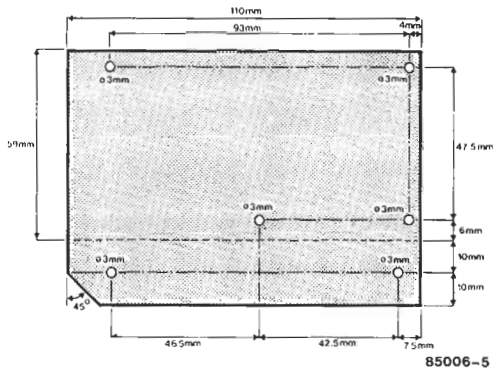


Figura 5. Estas son las dimensiones del soporte sobre el que se monta la placa de circuito impreso. La chapa debe doblarse en ángulo recto por la línea a trazos.

- C4, C5 (2 ×), C6, C7, C8 (2 ×), C9, C15, C16, C17, C18, C19 (2 ×), C20, C21, C22, C23, C24
- R3, R4, R6, R7, R8, R16, R19, R20, R22, R25
- P2, P3, P4
- D4, T5
- los puntos de + +, −5 V, ⊥, a y otra vez ⊥ (en A, B y C).

Todos los componentes deben montarse lo más próximos posibles a la placa y reducirse al mínimo la longitud de las interconexiones. Acorte los pines de soldadura en las entradas A, B y C a una longitud aproximada de 2 mm (por la cara de componentes). El resto de los componentes pueden montarse ahora normalmente. No utilice zócalos para los integrados. Es preferible soldarlos directamente sobre la placa. Asegúrese que C4 no esté cortocircuitado a masa (por el lado que no está conectado a masa, evidentemente).

La placa de circuito impreso puede ubicarse ahora en la caja del frecuencímetro. Para hacer esto tendrá que construirse primero un soporte de un trozo de metal fino. Las dimensiones se ven en la figura 5. Las líneas a trazos de la figura indican que debe doblarse la chapa por ella 90°. La parte más pequeña de la chapa se deberá doblar verticalmente hacia arriba si se coloca en el borde superior de la figura 5. La placa de circuito impreso se montará ahora sobre esta chapa, con unos pequeños separadores, tornillos y tuercas. Las tuercas deberán soldarse además sobre la placa del circuito impreso, de forma que la chapa esté bien conectada a masa.

El conjunto puede montarse ahora sobre la placa principal por medio de tornillos autorroscantes. Realice las conexiones entre la placa principal y la de entrada (K3). Las tres bornas BNC pueden también unirse a la placa de entrada por medio de tres cables lo más cortos posible. El potenciómetro de sensibilidad se conecta a la placa con otros tres cables. Debe montarse un disipador sobre IC21 (un trozo de aluminio de 40 × 40 mm es suficiente). Encienda ahora el frecuencímetro para permitir el ajuste de la etapa de entrada.

Como dato de interés podemos decir que el consumo de la etapa de entrada con el SP8755 es de 150 mA para 5 V y 70 mA para −5 V. Sin el prescaler, el consumo de la tensión positiva se reduce a 100 mA.

Ajuste

Introduzca una onda senoidal de aproximadamente 1 kHz y 50 mV_{pp} en la entrada A y ponga P1 a máxima sensibilidad (asegúrese que el potenciómetro esté correctamente conectado; cuando está al máximo el cursor debe estar a −5 V de continua). Retocando P2 conseguirá que el frecuencímetro muestre la frecuencia con estabilidad. Reduzca la amplitud de la señal de entrada y trate de ajustar P2 de forma que siga viéndose la lectura con estabilidad. Repita esta operación

6

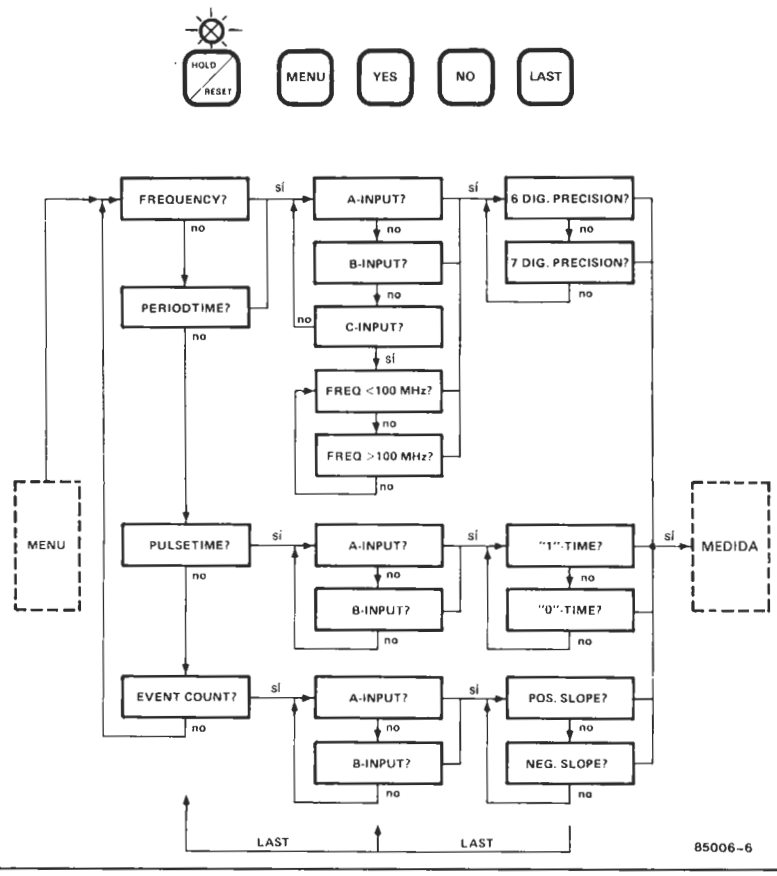
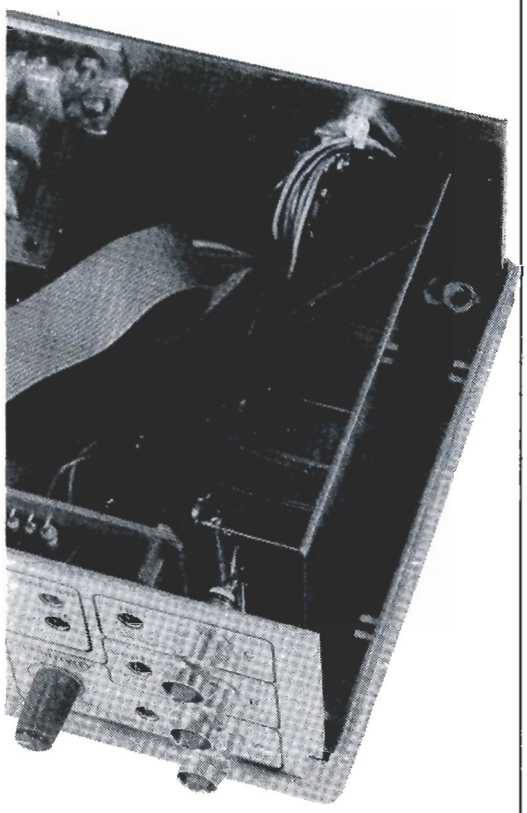


Figura 6. En este menú se indican todas las funciones del frecuencímetro. La selección se realiza por medio de los pulsadores que aparecen sobre el menú y el panel frontal.

unas cuantas veces hasta encontrar el punto óptimo de P2. El medidor debe funcionar correctamente con al menos 30 mV_{pp}. Si esto no ocurre, ni siquiera para tensiones superiores, compruebe las conexiones de T1.
A continuación conecte una señal de 20 MHz y de alrededor de 50 mV_{pp} en la entrada C (después de haber seleccionado la entrada C para frecuencias inferiores a 100 MHz).
Supuesto que utilice IC7, lleve P3 completamente a la derecha, lleve la sensibilidad de entrada de alta frecuencia al máximo por medio de P4 y reduzca ahora la amplitud de la señal de entrada, progresivamente, hasta encontrar un punto en el que todavía sea estable la medida. Utilice los botones del menú del panel frontal para seleccionar la entrada C a frecuencias superiores a 100 MHz, pero no inyecte ninguna señal. Vaya moviendo lentamente hacia la izquierda el cursor de P3 hasta que el LED de disparo («TRIGGER») empiece a iluminarse. En estas condiciones está oscilando el SP8755, lo cual es completamente normal cuando este tipo de divisores funciona a máxima sensibilidad en ausencia de señal. Lleve P3 ligeramente hacia atrás hasta que el LED deje de destellar. Puede construirse ahora otro trozo de metal como el que realizó antes, para blindar la cara de componentes de la placa. Suelde las dos chapas metálicas en la parte superior, después de haber protegido interiormente la última chapa con cinta aislante o algo parecido para evitar cortocircuitos. Asegúrese de que hay suficientes perforaciones en ambos lados de la caja para permitir una buena refrigeración y de que no sean tan grandes que pueda llegarse a hacer contacto con las conexiones de 220 V. ¡La experiencia no es demasiado agradable!

Instrucciones de operación

Quizás hablar de «instrucciones de operación» para este frecuencímetro controlado por microprocesador sea un poco exagerado, ¡es tan sencillo de manejar! Veamos tan sólo una pequeña introducción sobre algunos de los controles que tiene.
El menú de nuestro contador se ha reproducido en la figura 6 y es la base con la que siempre trabajamos. En la mayoría de los casos, el usuario sabe qué tipo de señales tiene entre manos, por lo cual sabrá a qué entrada tiene que inyectarla: A, B o C. Cuando se conecta el medidor, se selecciona automáticamente la posición de entrada A. Para seleccionar cualquier otra entrada, deberá pulsar el botón del menú. Veamos las principales posibilidades: frecuencia, período, tiempo de pulso o cuenta de pulsos. Elija el que desee, pulsando el botón «YES» o «NO». La próxima selección que deberá hacer se refiere a la entrada. Si quiere medir una frecuencia o un período, puede utilizar las entradas A, B o C, pero para medir el tiempo de pulsos o contar pulsos, sólo pueden utilizarse las entradas A o B. Si se selecciona la entrada C, existe aún una posibilidad más y es si se va a utilizar el prescaler o no (por encima de 100 MHz). En la medida de frecuencia o período existe la posibilidad entre seleccionar una resolución de seis o siete dígitos. Si selecciona seis dígitos, el tiempo de medida es de 0,2 segundos, si selecciona la resolución de siete dígitos, el tiempo de medida es 10 veces mayor, o sea menor que



2 segundos. Cuando se quieran medir tiempos de pulso, hay que indicarle al contador si se van a contar los tiempos de «0» o los de «1». Esto equivale a seleccionar los flancos de subida o de bajada de las señales, en el caso de cuenta de pulsos.
Estas son todas las funciones posibles de nuestro frecuencímetro, pero todavía hay dos botones más de los cuales aún no hemos hablado: el pulsador «LAST» se utiliza para saltar hacia atrás, como se indica en la figura 6; si se comete un error durante la selección, puede utilizarse este botón para movernos un paso hacia atrás. El pulsador «HOLD/RESET» no aparece en el menú. Cuando se pulsa este botón una vez, se congela la medida. El LED indicador ubicado inmediatamente encima del botón se iluminará. Volviendo a pulsar «HOLD/RESET», se pondrá el medidor a 0 y empezará a contar de nuevo. Como dijimos al principio, este contador es muy fácil de utilizar, ya que él mismo echa una mano al usuario. Esto justifica la brevedad de estas instrucciones de operación, ¡no habrá ningún problema con él!

Advertencia

Remitimos a nuestros lectores a la primera parte del frecuencímetro, publicada el mes pasado, como sin duda alguna recordarán. Hay un punto que deben tener en cuenta al comprobar el funcionamiento del oscilador a cristal: puede ocurrir que aunque el oscilador haya sido construido correctamente, no genere una señal de 10 MHz mayor o igual a 3 voltios pico a pico. En este caso, las conexiones G1 y G2 del transistor de efecto de campo T3, deben intercambiarse en la placa de circuito impreso. Por otra parte, la resistencia R5 debe reemplazarse por otra de 1K. Estas modificaciones aseguran que el oscilador funcione correctamente. ◀

etapa de entrada a 1,2 GHz

un regulador automático de luminosidad



autodim

Existen infinidad de circuitos reguladores, pero uno como el nuestro no lo hemos visto jamás. Basta pulsar un botón y el circuito reducirá la luminosidad automáticamente de una forma progresiva. El tiempo que transcurre hasta que se apaga por completo es, o puede ser, mayor de media hora, lo que lo hace ideal para utilizarlo en el dormitorio de un niño pequeño. La luz se va extinguiendo tan despacio, que el niño es incapaz de notarlo y se dormirá tranquilamente.

Los reguladores de luminosidad han sido siempre muy populares y es por ello que Elektor ha publicado ya varios modelos diferentes. Este circuito, en cambio, es completamente nuevo. Es cierto que utiliza el mismo integrado que el regulador universal, publicado en diciembre del 82, pero es la única similitud entre ambos circuitos. Autodim sólo puede trabajar con potencias inferiores a 100 W, sin embargo esto es más que suficiente para un dormitorio.

Un circuito integrado especializado

El corazón del circuito es el SL440 de Plessey, un especialista en aplicaciones de control de fase para variar la potencia de salida. El «Aplikator» de este mes va dedicado de forma exclusiva a este integrado, por lo cual nos limitaremos ahora a aclarar cómo se aplica a este regulador.
En el esquema de la figura 1 se aprecia la

1

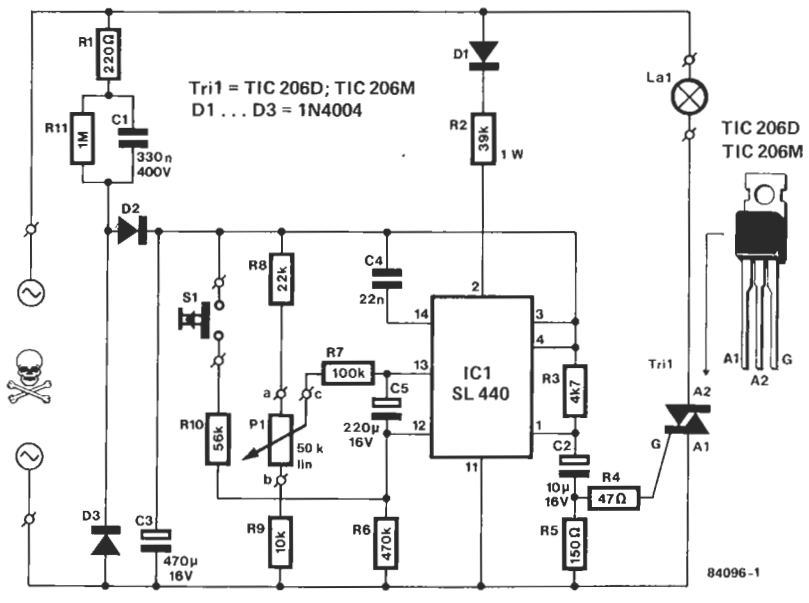


Figura 1. Cuando adquiera los componentes, procure no olvidar el SL440. Ningún otro integrado funcionará.
El consumo de este circuito depende fundamentalmente de la potencia de la bobilla La1.
Si ajusta el montaje con un osciloscopio, asegúrese de que no esté puesto a masa, por su propia seguridad.

tensión de red aplicada a dos patillas de este integrado: a través de D1 y R2 (tensión de alimentación) y a través del filtro de alta frecuencia constituido por R1, R11, C1, D2 y D3. Las patillas correspondientes son la 2 y 3, respectivamente. Este tipo de conexión se eligió fundamentalmente por su alto rendimiento y sencillez. La resistencia R1, de 220 Ω, protege al integrado frente a sobretensiones en el momento de la conexión. La misión de C3 es filtrar la tensión de alimentación para el circuito interno de estabilización de 11,3 V de continua. Existe una conexión interna dentro del integrado, que une la patilla 3 al estabilizador. Esta tensión presente en la patilla 3 no se utiliza únicamente como alimentación interna del integrado, sino también para alimentar los componentes exteriores. La segunda borna de la tensión de red va conectada directamente a la masa del integrado (patilla 11).

El detector de paso por cero del SL440 se excita, a través de la patilla 2, con la señal de 50 Hz. En cada paso por cero de la tensión de red se inhibe el generador de impulsos de encendido y se resetea el circuito interno de retardo. Empieza así la carga del condensador exterior C4. La velocidad de carga depende de la tensión presente en el terminal 13 del integrado y, por consiguiente, de la posición del potenciómetro P1. Cuando la tensión del condensador baja de un umbral prefijado, se genera un impulso de disparo en la patilla 1 (impulso negativo), que llega a la puerta del triac a través de C2 y R4. El condensador conectado entre las patillas 12 y 13 forma con el circuito interno un integrador. La rampa generada por este integrador tiene muy poca pendiente, como es necesario para este regulador de luz.

Cuando se pulsa S1, comienza la carga progresiva (muy lenta) de C5 y así va disminuyendo lentamente la luminosidad de la lámpara. La constante de integración depende, como es lógico, del valor de C5 y R6. Para los valores indicados tendremos un tiempo máximo de extinción de una media hora.

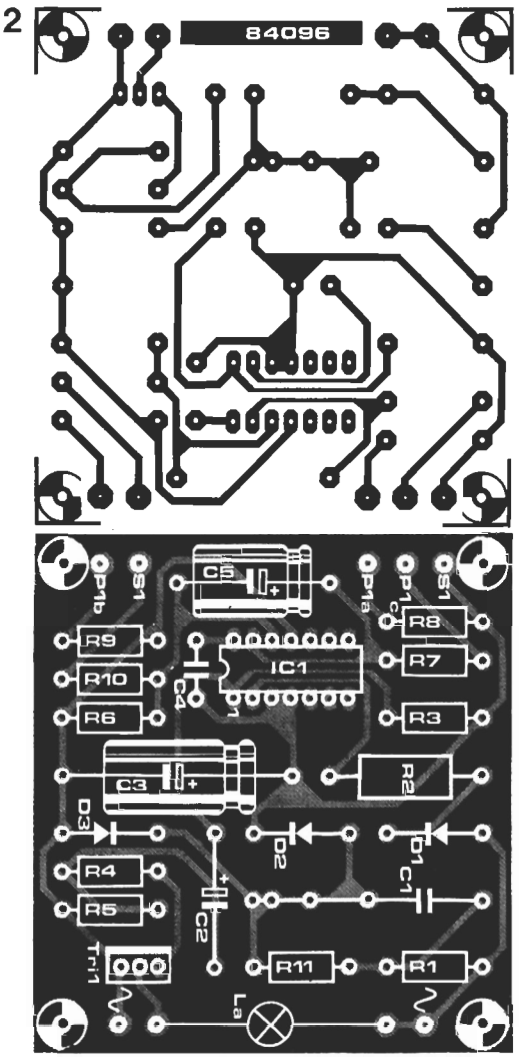
Montaje y ajuste

La foto que presenta el artículo muestra nuestro prototipo. (Advierta que hemos fabricado R2 de 39 k, con una resistencia de 47 k en paralelo con una de 220 k. La razón de ello es simplemente que no disponíamos, en el momento de la construcción de este prototipo, de una resistencia de 39 k/1 W.)

Para el ajuste, debe eliminarse momentáneamente C5. Se alimenta entonces el circuito y se conecta una bombilla en la salida. La luminosidad de la lámpara debe poderse regular con P1, desde un máximo hasta un mínimo (completamente apagada). Si esto no ocurre, debe modificarse el valor de R9. El valor de esta resistencia se puede obtener o bien probando, o bien aplicando la fórmula que aparece al margen de esta página.

Utilizando un valor de 22 nF para C4, deberíamos obtener en la patilla 13 una tensión comprendida entre 3 y 8 V. Debido a las tolerancias de los componentes, podría ocurrir que estos valores no fueran alcanzables. No olvide que las medidas deben realizarse con un instrumento que tenga una impedancia de entrada de al menos 1 MΩ.

2



Una vez encontrado un valor apropiado de R9, debe volver a montar C5 y comprobar así el correcto funcionamiento de todo el circuito. Podría ocurrir que, inmediatamente después de conectarlo, se produzca un aumento de luminosidad que luego volverá a reducirse. Este problema puede salvarse modificando de nuevo R9 (esta vez aumentando su valor).

Indicaciones finales

Cuando esté probando el circuito, es conveniente que recuerde que en algunos puntos del montaje están presentes los 220 V de la red. ¡Deberá tener cuidado al conectar el multímetro o las manos!

El circuito impreso, mostrado en la figura 2, es sólo de 70 × 70 mm y se puede, por tanto, ubicar debajo del interruptor de la luz correspondiente. A menudo será, en cambio, más sencillo montarlo en una caja y dejarlo cerca de la lámpara de mesilla utilizada.

No debemos olvidar, además, que este regulador es muy especial y que no puede trabajar con potencias superiores a 100 W. El circuito mostrará su utilidad en la práctica, no sólo pensando que el niño dormirá tranquilo, sino que, además, usted podrá relajarse sabiendo que no está gastando energía inútilmente.

Bibliografía:

Phase control of a.c. power with the SL440 — Plessey Semiconductors.
Aplikator (en esta misma revista).

Lista de componentes:

Resistencias:
R1 = 220 Ω
R2* = 39 k 1 W
R3 = 4k7
R4 = 47 Ω
R5 = 150 Ω
R6 = 470 k
R7 = 100 k
R8 = 22 k
R9 = 10 k
R10 = 56 k
R11 = 1 M
P1 = 50 k pot. lineal

Condensadores:
C1 = 330 n/400 V
C2 = 10 µ/16 V
C3 = 470 µ/16 V
C4 = 22 n
C5 = 220 µ/16 V

Semiconductores:
D1 . . . D3 = 1N4004
Tri1 = TIC 206D/TIC 206M
IC1 = SL440 (Plessey)

Varios:
S1* = pulsador de un contacto
* = ver texto

Figura 2. El regulador de luz se monta en este circuito impreso. El montaje final de la placa depende de las exigencias personales de cada uno; puede montarlo directamente en el interruptor de la luz, o situarlo sobre la mesilla.

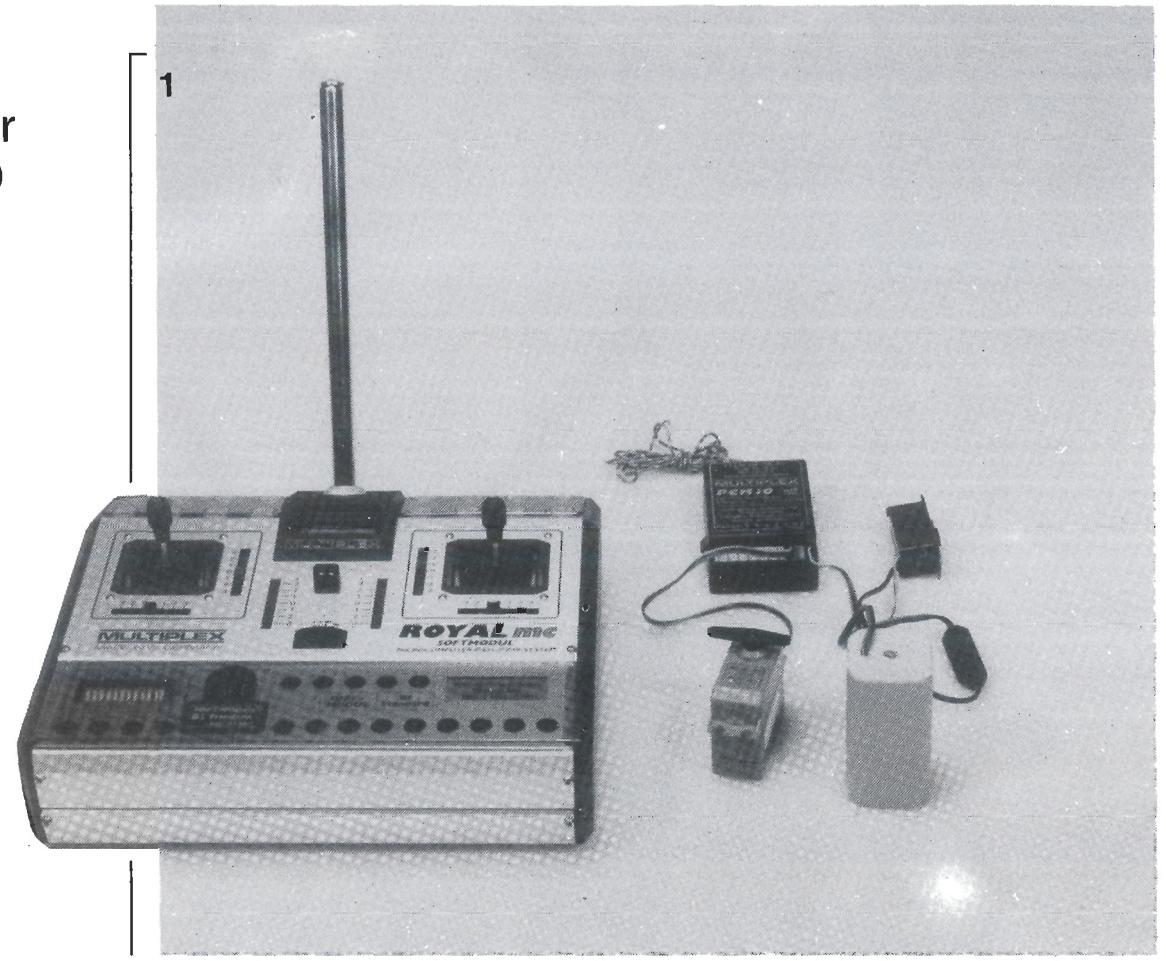
La tensión presente en el extremo de P1 puede variarse en función de R9 según la siguiente fórmula:

$$V_c = \frac{R9 + P1'}{R9 + P1 + R8} \times 11{,}3\ V$$

donde V_c es la tensión en el punto «c» y P1' es el valor resistivo de P1 desde «b» hasta «c». Con esta fórmula pueden obtenerse el máximo y mínimo valor de V_c de una forma rápida.

MIC
en lugar
de MID

1



control remoto por microcomputador

Como era de esperar, no ha pasado mucho tiempo desde que empezó a utilizarse el microcomputador en radiorreceptores portátiles de elevada calidad, hasta su introducción en los sistemas de radiocontrol.

Mediante el proceso de modulación digital, una señal analógica, caracterizada por poder tomar dentro de su margen de variación cualquier valor de amplitud, se convierte en una señal digital cuya forma depende del sistema de modulación empleado. Los más usuales son: MIA (modulación de impulsos en amplitud), MID (modulación de impulsos en duración) y MIP (modulación de impulsos en posición).

Si la señal digital obtenida por un proceso cualquiera de modulación es codificada, a cada valor de amplitud en MIA, duración en MID, o posición en MIP, se le asigna un valor numérico. Al proceso completo se le denomina MIC (modulación de impulsos codificados), PCM en inglés.

En un sistema de control remoto, la señal modulada, codificada y transmitida es la correspondiente a la posición de la palanca de mando de un joystick.

MID: el método convencional

La modulación de impulsos en duración (MID) es un sistema de modulación digital en el que la duración del impulso depende de la amplitud de la señal moduladora. En los sistemas de control remoto, la palanca de mando actúa directamente sobre el potenciómetro que determina la duración del impulso en un circuito multivibrador monoestable, haciendo que en la posición central de la palanca los pulsos tengan una duración de 1,5 ms y en las posiciones extremas 1 ms y 2 ms respectivamente.

En equipos multicanal, en los que cada canal está asignado a una palanca de mando, los multivibradores monoestables actúan secuencialmente, de forma que en cada ciclo se genera un tren de impulsos. Entre ciclo y ciclo, el emisor intercala un intervalo de 10 ms, obteniéndose así la señal modulada (ver figura 1).

Fotografía 1. Para nuestras pruebas utilizaremos un Multiplex «Royal mc». El emisor permite la conmutación entre MIC y MID. La versión base posee cuatro canales, pudiendo ampliarse a catorce funciones. La adaptación a las características de control de diferentes modelos se puede hacer mediante un módulo ROM.

Este intervalo entre dos ciclos es utilizado en el decodificador del receptor para sincronizar el comienzo de la decodificación de cada ciclo. Cada pulso es enviado por el decodificador al servo correspondiente sobre el que ha de actuar (el primer pulso al servo 1, el segundo al 2, y así sucesivamente). En cada servo, un circuito regulador asegura el correcto posicionamiento de éste de acuerdo con la duración del pulso recibido.

MIC: el método moderno

Igual que cualquier ordenador digital, un microcomputador no puede trabajar directamente con valores analógicos de corriente, tensión o resistencia, tomados del potenciómetro sobre el que actúa la palanca de mando, pues sólo entiende dígitos binarios (bits) aplicados en alguno de sus puertos de entrada.

Un convertidor analógico/digital, también llamado «digitalizador», es el circuito capaz de convertir las variaciones continuas de las señales analógicas en una serie de bits. Desafortunadamente los convertidores A/D son relativamente caros, por lo que no resulta económicamente rentable conectar uno a cada potenciómetro. Al igual que en la modulación MID, las señales tomadas de cada potenciómetro se multiplexan secuencialmente hacia un único convertidor A/D. Como cada ciclo en el que se multiplexan la totalidad de los canales, dura solamente unos pocos milisegundos, no hay ningún problema de tiempo para que el convertidor pueda digitalizar todas las señales.

Para un equipo basado en MID no será necesario el convertidor A/D, puesto que la señal MID ya es digital (ver figura 1), y puede ser aplicada directamente a uno de los puertos de entrada del microcomputador, para que éste proceda a su codificación.

Esta solución es apropiada para equipos que permiten la conmutación entre MIC y MID, haciendo posible de esta forma que el nuevo emisor pueda trabajar también con los receptores MID existentes.

Un convertidor A/D de ocho bits posee una resolución de $2^8 = 256$ niveles, esto supone que el potenciómentro de la palanca de mando puede compararse, a efectos de funcionamiento, a un conmutador rotatorio que tuviera 256 posiciones. En la figura 2 puede verse cómo el disco graduado que aparece sobre el servo muestra la correspondencia existente entre la posición de éste y la palabra binaria de 8 bits (byte) asignada. Los impulsos rectangulares representan una parte de la señal MIC recibida.

Un servo dotado de un motor paso a paso y el oportuno sistema de control, puede recibir directamente el byte y posicionarse con arreglo a la información contenida en el mismo. De todas formas estos servos no se encuentran todavía con facilidad en el mercado, por lo que será necesario dotar al receptor de un decodificador que transforme la señal MIC en una serie de impulsos de duración variable (MID) para poder actuar sobre los servos ordinarios.

Descripción del circuito

Como ejemplo examinaremos el circuito de un radiocomando MIC de la marca Micro-

1

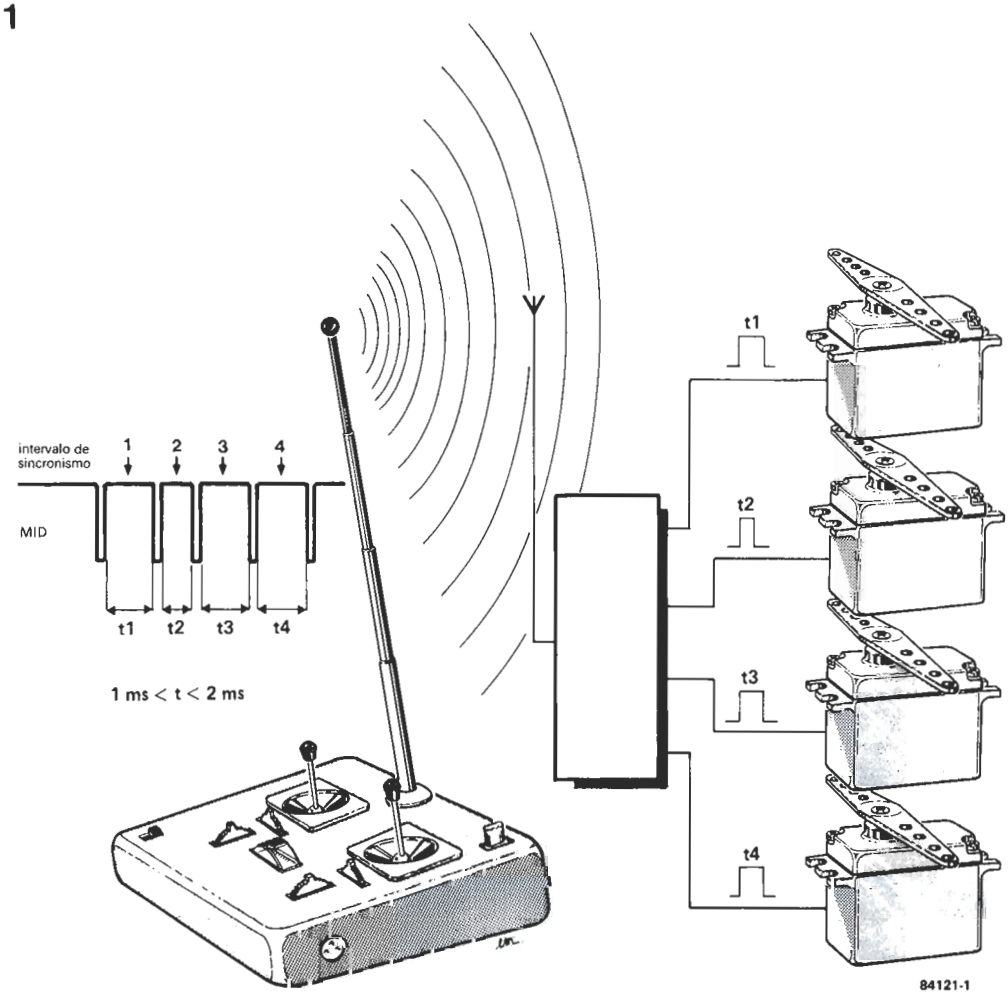


Figura 1. Sistema MID convencional. La posición del servo viene definida por la duración del pulso (1 . . . 2 ms).

control remoto por micro-computador

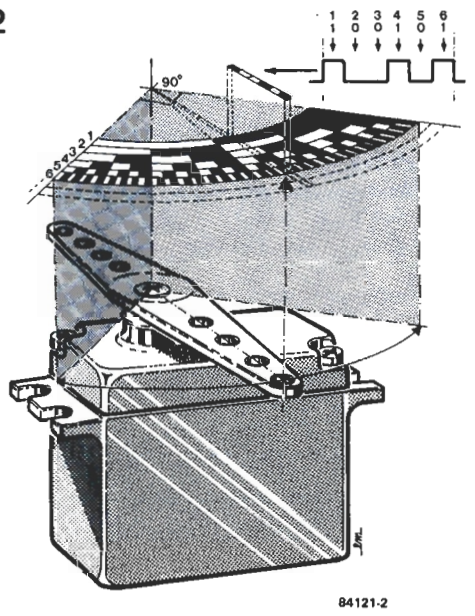


Figura 2. Mediante la modulación de impulsos codificados (MIC), las posiciones que puede tomar el servo se dividen en pasos discretos. La posición del servo viene definida por una palabra de 8 ó 9 bits.

prop. El esquema del emisor se muestra en la figura 3 y el del receptor en la figura 4.

Comenzando con el emisor, a la izquierda, en la figura 3, encontramos los potenciómetros de las palancas de mando identificados como joysticks, potenciómetros deslizantes, ajustables, y conmutadores de canal. Entre estos componentes y el convertidor A/D se encuentra un conector de 64 contactos que permite la inserción de un módulo especial formado por una serie de potenciómetros y amplificadores operacionales que permiten un ajuste preciso para el control de cada modelo en particular, o la combinación de varias funciones de control. Es posible, por ejemplo, la mezcla y transmisión de las funciones de control de dirección y elevación en un avión teledirigido. El módulo también permite la modificación de características, por ejemplo control lineal o exponencial.

Los niveles de tensión a la salida de los elementos de control se aplican a las ocho entradas de IC3, a través de los ocho amplificadores operacionales contenidos en IC1 e IC2. IC3 está compuesto por un multiplexor y un convertidor A/D. La señal de reloj para sincronizar la conmutación de los ocho canales en el multiplexor proviene del microcomputador monochip IC6, que es una versión CMOS del 6805 de Motorola. Este microcomputador incorpora internamente la ROM con el programa para la aplicación. La unión del convertidor A/D con el µc se hace a través del bus de datos. Es posible conectar ocho interruptores a dicho bus a través de dos conectores Nautic. Si el interruptor 85 está cerrado, el µc tomará la información existente en dichos conectores.

El µc procesa la palabra de 8 bits que lee en su bus de datos, generando el correspondiente tren de impulsos MIC, accesible en el pin 5, compuesto por la información contenida en dicha palabra y una serie de bits de sincronismo y control (paridad). Esta señal MIC se aplica entonces a través del transistor BC239, al conector de entrada del módulo de alta frecuencia, donde se encuentra el emisor propiamente dicho.

El pulsador de reset conectado al pin 17 de IC6 no sirve para inicializar el µc del emisor, ¡sino para desconectar durante 10 segundos la función de alarma de tensión baja en el receptor!

En la parte superior derecha aparece un sencillo regulador de tensión, formado por un amplificador operacional, un diodo zener y un transistor de regulación. Este circuito es suficiente para mantener la tensión en los 5 voltios requeridos por el emisor.

En la parte inferior derecha vemos tres amplificadores operacionales contenidos en IC7. Su función es avisar en el caso de que la tensión de alimentación caiga por debajo del mínimo admisible.

El consumo total de corriente es de unos 150 mA (50 mA sin el módulo de alta frecuencia).

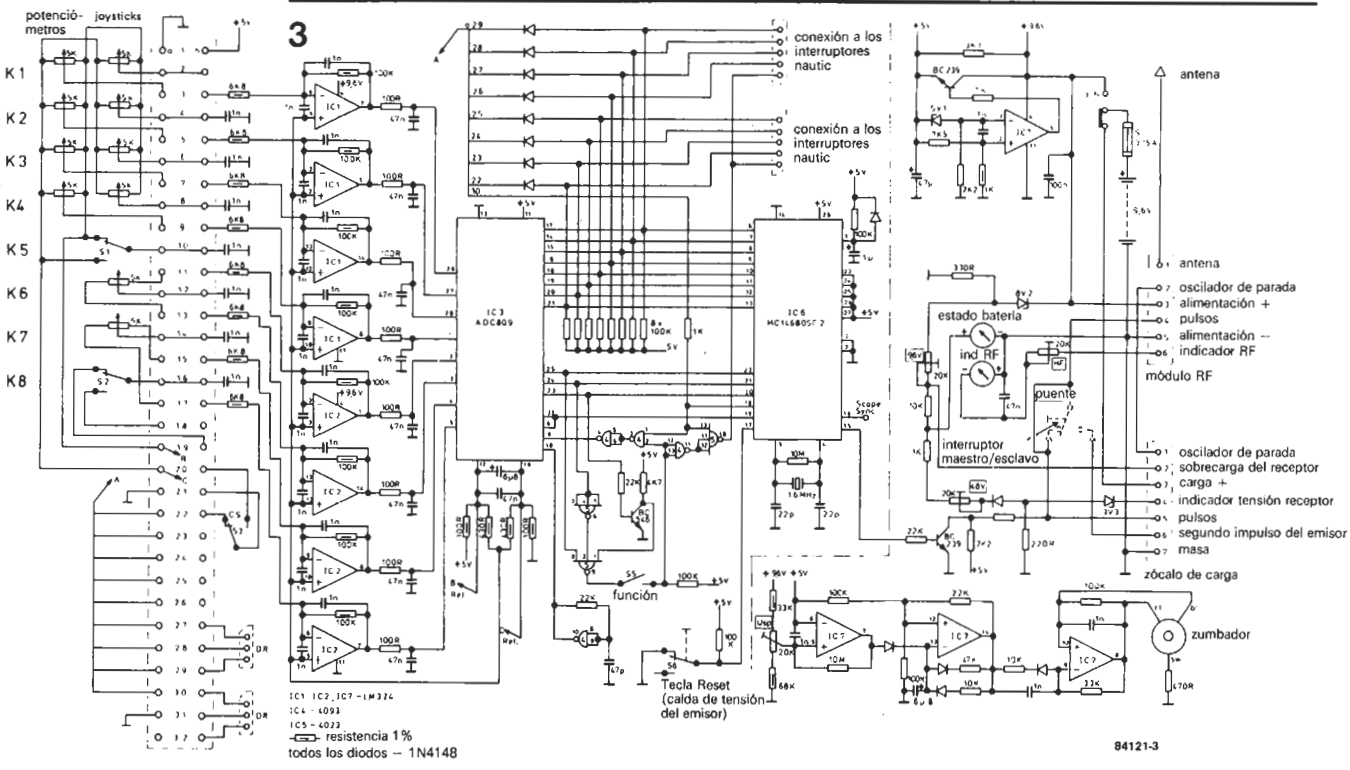
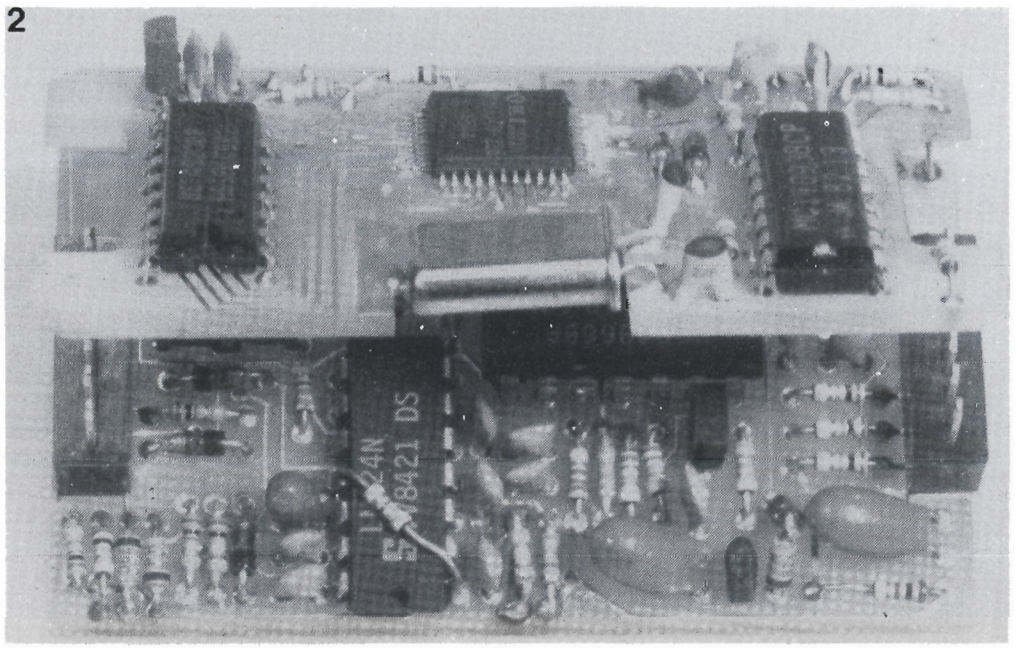


Figura 3. Diagrama del circuito del transmisor MIC Microprop. En él pueden identificarse con claridad los diferentes bloques funcionales que lo forman. A la izquierda, los controles (palancas de mando y demás), a continuación el convertidor A/D y el µc monochip. En la parte superior derecha, el regulador de tensión y abajo, a la derecha, el circuito de control del nivel de las baterías con un zumbador.



Fotografía 2. Módulo de codificación MIC en el emisor Webra. Un 80C48 lleva a cabo casi la totalidad del trabajo.

El circuito decodificador del receptor (ver figura 4) incluye un microcomputador igual al del emisor aunque, claro está, el programa contenido en la ROM programada por máscara es diferente.

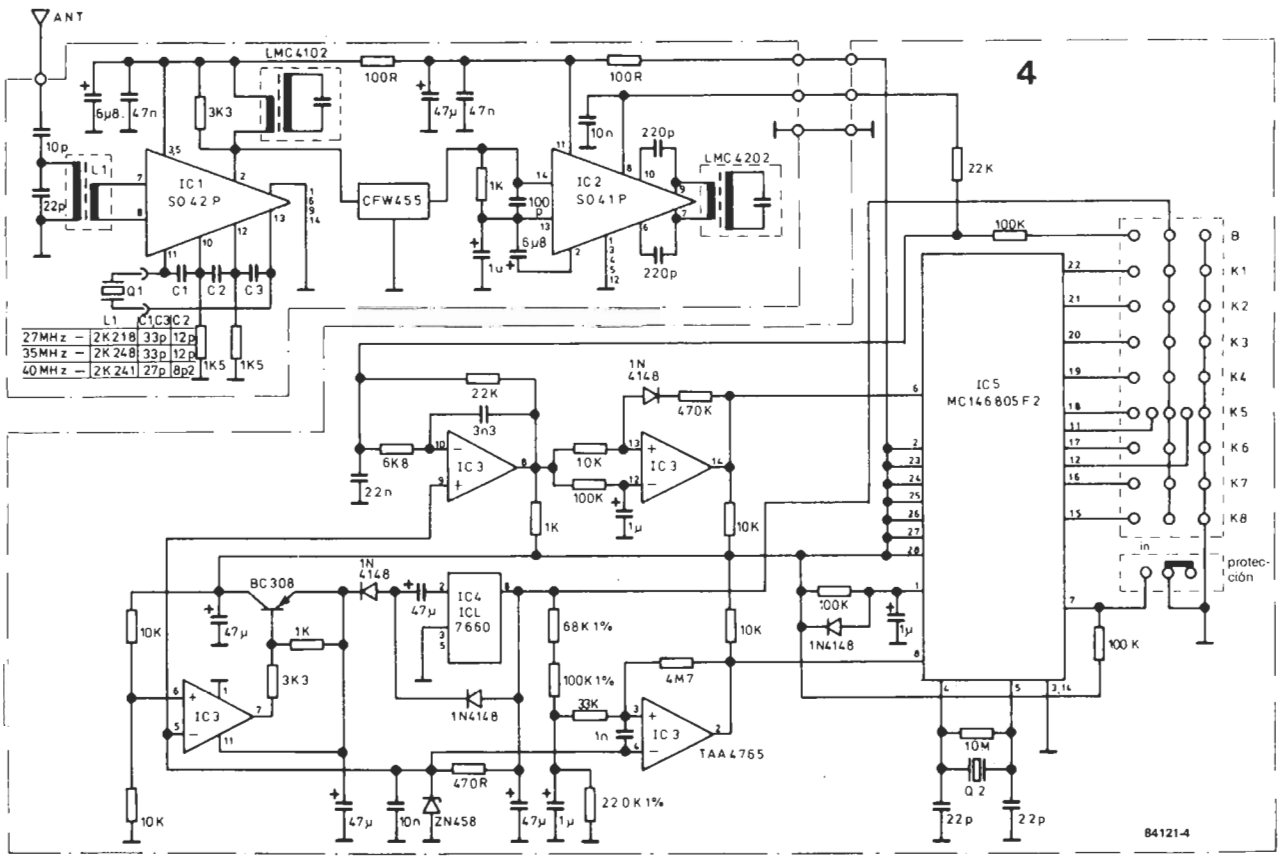
La etapa de radiofrecuencia del receptor está alojada en una placa de circuito impreso aparte. Cumple las normas estándar de la modulación digital de frecuencia FSK (frecuency-shift keying) en sistemas de control remoto: ausencia de etapa preamplificadora en alta frecuencia, un S042P como mezclador-oscilador controlado por cistal de cuarzo, un filtro paso banda cerámico de 455 KHz y un S041P como limitador-demodulador-amplificador.

La señal a la salida de la etapa de radiofrecuencia es amplificada en primer lugar por dos de los cuatro amplificadores operacionales contenidos en IC3, a continuación se da a los impulsos una forma más rectangular, para entrar finalmente por el pin número 6 del µc. Las siete restantes entradas del micro no se utilizan, por lo que aparecen conectadas a +5 V.

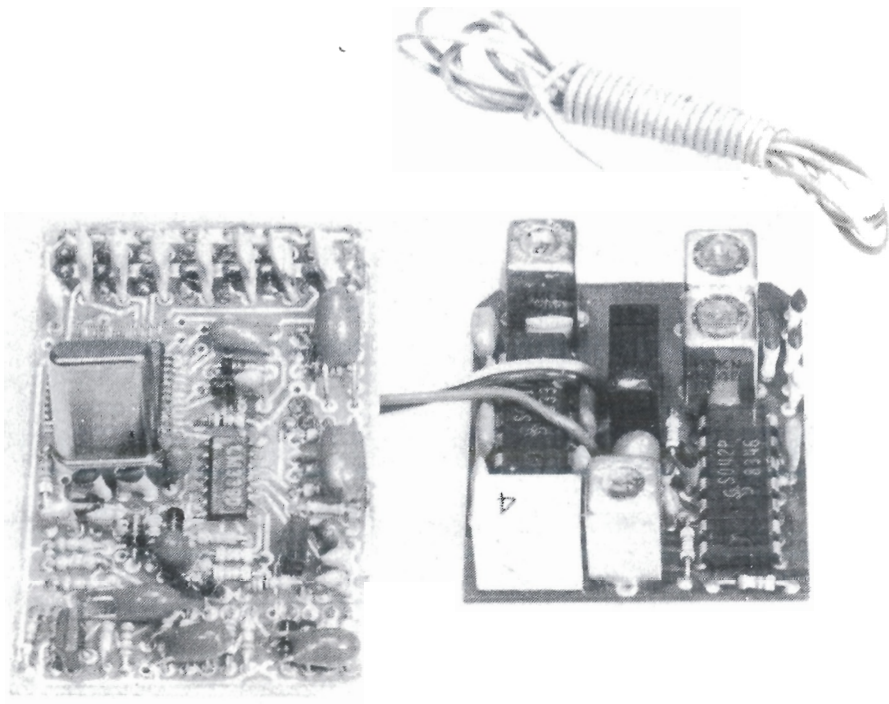
Como en el caso del emisor, puede verse conectado al pin 1 del µc, un sencillo circuito de inicialización que actúa tras la conexión de la alimentación.

El software se encarga de procesar la señal, de forma que las salidas del µc van directamente a los conectores de los servos. Los

Figura 4. Diagrama del circuito del receptor MIC de Microprop, que se encuentra dividido en dos placas de circuito impreso. La parte superior muestra el receptor FM, un superheterodino con mezclador integrado, un filtro cerámico y un demodulador también integrado. En la parte inferior aparece el decodificador MIC con el µc monochip, del mismo tipo que el del emisor, pero con un programa interno (ROM) diferente. Las salidas del micro van directamente a ocho servos controlados por impulsos de anchura variable (1 . . . 2 ms). Dos operacionales amplifican la señal MIC recibida y la convierten en pulsos perfectamente rectangulares, que luego pasan al µc. IC4 dobla la tensión de la batería, que es estabilizada por otro operacional. El cuarto operacional contenido en IC3, controla el voltaje de la batería.



3



Fotografía 3. Receptor y decodificador MIC de Webra. El receptor se basa en el conocido S041P y en el S042P. El circuito del decodificador está compuesto básicamente por el procesador 80C48 de OKI, situado bajo el cristal de cuarzo de 3,88 MHz en la placa del decodificador. El segundo circuito integrado es un cuádruple comparador tipo LM399. Los ocho servos se conectan directamente al 80C48.

servos son controlados por impulsos de ancho variable.

Cuatro pilas NiCd suministran una tensión de 4,8 V, que se aplica al terminal B. IC4 dobla dicha tensión e IC3, junto con el transistor BC308, la estabiliza en +5 V. El zener ZN458 proporciona una tensión de 2,45 V, que sirve de referencia para el regulador de tensión y para un cuarto amplificador operacional de IC3, que controla el estado de las pilas, de forma que, cuando la tensión cae por debajo de 4,5 V, pone un cero lógico en el pin 8 del µc, obligando a éste a tomar una serie de medidas preventivas como, por ejemplo, la detención del motor.

El consumo de corriente del receptor propiamente dicho es de unos 35 mA, mientras que cada servo en reposo consume unos 10 mA. Gracias al doblador de tensión, el receptor puede funcionar satisfactoriamente hasta que el voltaje en las baterías caiga a unos 3,4 V.

Tratamiento y transmisión de la señal

El micro del emisor genera, a partir del byte entregado por el convertidor A/D, una señal en serie que además contiene bits de sincronismo y control. En algunos equipos se añade también una serie de bits indicadores de la dirección del canal. En el ejemplo de la figura 5 se puede apreciar cómo tras los ocho bits de información del canal, siguen tres bits con la dirección del canal, un bit de paridad, un bit de stop y un impulso de sincronismo. Después de un ciclo completo de ocho canales (del 1 al 8), el próximo ciclo comienza de nuevo con los ocho bits de información correspondientes al primer canal (el número 1). Sumando todos los bits que componen un ciclo completo (excluyendo los de sincronismo(, se obtiene un total de $8 \times (8+3+1+1) = 104$.

En la mayoría de los equipos la duración del ciclo es de 20 ms, lo que supone una velocidad de transmisión de 5.000 bits por segundo. Esto significa que con una diferencia de 10 KHz entre canales la señal de radiofrecuencia transmitida requeriría un ancho de banda importante.

Existen dos soluciones para disminuir el ancho de banda necesario: reducir el número de bits, o aumentar el período del ciclo.

Según el fabricante, pueden encontrarse en los equipos comercializados las siguientes soluciones:

- *Canales prioritarios.* En cada ciclo sólo se transmiten tres o cuatro canales; el resto, cada dos o cuatro ciclos (Digicont, Microprop).
- *Principio de prioridad.* El µc del emisor confecciona el ciclo en función de la prioridad de cada bloque, para lo cual lo primero que necesita es conocer en qué canales está variando la información, al mover una palanca del joystick, por ejemplo. Estos canales en los que ha variado la información se transmiten con más frecuencia que el resto.
- *Aumento de la duración del ciclo.* Todos los canales se transmiten en un orden fijo, con una frecuencia de ciclo de 20 Hz (Multi-

5

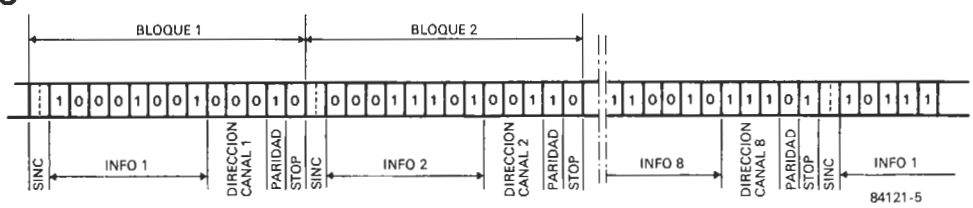
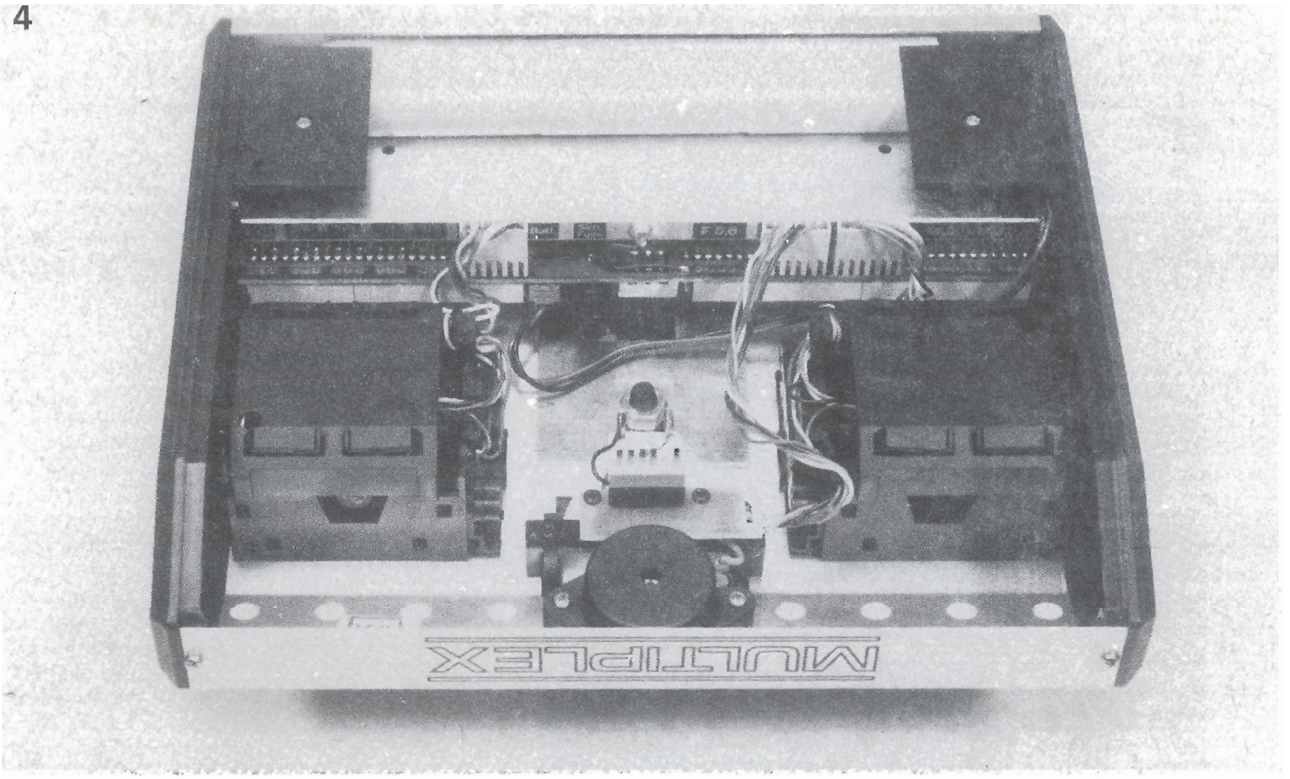


Figura 5. Composición de un ciclo MIC transmitido. Cada ciclo tiene ocho bloques. Cada bloque contiene la información para un canal en 8 bits, la dirección de dicho canal en 3 bits, un bit de paridad y otro de stop. Cada bloque termina con un impulso de sincronismo.

control remoto por micro-computador

4



Fotografía 4. El interior del emisor «Royal mc» está bien ordenado. La etapa de radiofrecuencia ha sido diseñada como módulo intercambiable.

plex y Webra). Recientemente han aparecido unos equipos japoneses (Graupner/JR y Robbe/Futaba) que ofrecen una solución diferente: trabajan con una palabra de 9 bits por canal, no emplean canales prioritarios o principio de prioridad y realizan la transmisión a una frecuencia de 50 ciclos por segundo. Aparentemente parece que los japoneses han desarrollado un sistema de codificación particularmente eficaz.

La transmisión de la señal entre emisor y receptor se realiza, al igual que en los equipos convencionales MID, mediante la FSK (modulación digital de frecuencia); de hecho, muchos fabricantes utilizan la misma etapa de radiofrecuencia. La señal MIC entregada por el µc se filtra para redondear sus flancos, modulando a continuación la portadora mediante el empleo de un diodo varicap. En el receptor también se utiliza el método convencional de demodulación. Recientemente ha aparecido en el mercado algún modelo que dispone de amplificadores de radiofrecuencia de ganancia controlada. Tal vez esas mejoras lleguen a los equipos con retraso porque, después de todo, las características de un receptor tales como relación señal/ruido, selectividad y sensibilidad, son tan importantes en este tipo de equipos como en el resto de los receptores, demasiado maduros ya como para mejorarlos. Hay que tener en cuenta que el microcomputador no mejora las características de radiofrecuencia del receptor, sin embargo sí puede detectar los errores que se produzcan en la transmisión, gracias a los bits de control. Dependiendo del fabricante, el µc examinará la paridad en cada bloque de datos o en cada ciclo completo. Al menos un fabricante (Microprop) cuenta con un dispositivo controlador de la redundancia cíclica (CRC).

Si algún dato es sospechoso de contener errores, el µc no lo enviará a los servos, de forma que mientras no llegue una información exenta de errores los servos permanecerán en la posición anterior. Si antes de 0,5 a 1,5 segundos (depende del fabricante) no se recibe información correcta, el µc tomará las oportunas medidas de emergencia.

Comportamiento en caso de emergencia

Todos los receptores MIC incorporan un programa de socorro más o menos elaborado. Los más sencillos mantienen a los servos en la última posición recibida correctamente. Otra alternativa es detener el motor y situar los servos en su posición neutra. La mayoría de los equipos permiten al usuario elegir entre las dos posibilidades citadas. Algún equipo japonés y el austriaco Webra comercializan algún modelo que permite al usuario tomar sus propias medidas de emergencia y almacenarlas en el micro del emisor, de forma que al encenderlo se transmitan cíclicamente al receptor, donde se ejecutarán en caso de emergencia.

El receptor reacciona ante una caída en la tensión de alimentación suministrada por las baterías, por debajo de un nivel predeterminado, de la misma forma que ante cualquier otra emergencia. La reacción más radical del microcomputador es apagar el motor o aplicar los aerofrenos en el caso de un planeador. Generalmente no es preciso tomar medidas tan drásticas en el caso de que se produzca un fallo de alimentación. Futaba y Webra permiten al usuario desconectar la alarma de fallo de batería en el emisor y aterrizar el modelo sin inhibir las funciones de control.

El sistema MIC en la práctica

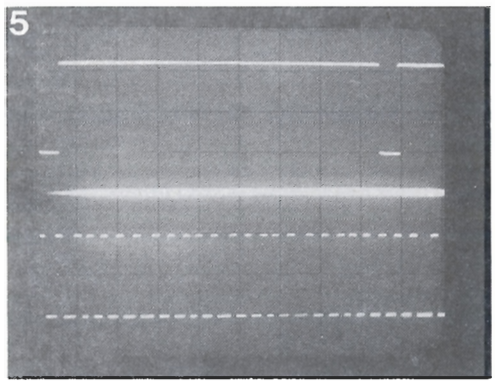
Los equipos MIC, con una resolución de 8 bits, mueven sus servos a saltos pequeños pero apreciables, acompañados de un ruido de

control remoto por micro-computador

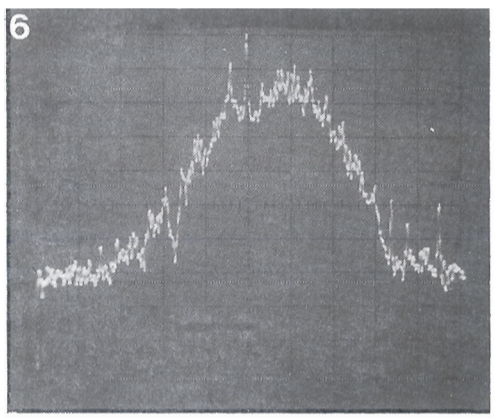
funcionamiento (un ligero gruñido). El error de cuantificación del 0,4% es del mismo orden que la precisión en el posicionamiento de los servos de más calidad (sin carga). Con una resolución de 9 bits (aparatos japoneses), el error se hace indetectable y los servos funcionan suavemente, igual que con MID.
Técnicas de tratamiento diferentes, según el fabricante, reducen por diversos métodos el ancho de banda de transmisión. Los sistemas de canales preferentes son menos aconsejables cuando son importantes las funciones de mezcla, como sucede por ejemplo en planeadores y helicópteros. Los pilotos de competición experimentados son capaces de detectar en los sistemas Multiples y Webra un pequeño aunque apreciable retraso en la respuesta a causa de la reducida frecuencia de ciclo.
Por el contrario, los sistemas MIC presentan la ventaja de una mayor inmunidad a las interferencias. La ausencia total de los temidos «tambaleos» de los servos da a los pilotos una mayor confianza en las situaciones críticas, como por ejemplo el vuelo a baja altura y gran velocidad. No es tan grande el peligro de perturbación en la operación cuando se encuentra otro emisor funcionando en las proximidades del modelo. Esta mayor seguridad se paga con un inconveniente menor: cuando se llegue al límite del alcance, el modelo controlado por MIC o no obedece los comandos enviados por el emisor o, por el contrario, los obedece completamente, es decir, no hay una zona intermedia en la que el piloto pueda darse cuenta de que se llega al límite del alcance del emisor.
El circuito de alarma de tensión baja aumenta la seguridad, aunque a veces la medida de parar el motor al fallar la alimentación puede resultar demasiado drástica y conducir a situaciones desastrosas. En este sentido son preferibles los equipos que brindan al usuario la posibilidad de tomar las medidas oportunas en caso de fallo de alimentación, de la forma que ha sido referida anteriormente.
Muchas son las discusiones acerca de las ventajas e inconvenientes de los distintos programas existentes para caso de fallo. Para la mayoría de los pilotos expertos, la probabilidad de rescatar el modelo en caso de fallo no es precisamente alta.
Cuando se produce un fallo en el emisor o existen señales de interferencia muy fuertes, incluso los modelos controlados por MIC pueden estrellarse, aunque eso sí, mucho más elegantemente que otros: con el motor parado y la posición de los comandos perfectamente definida.

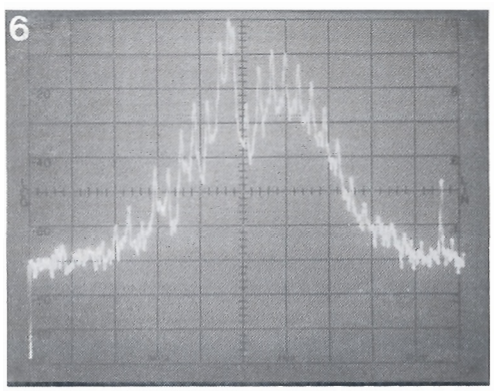
Conclusión

La principal ventaja de los sistemas MIC es su notable inmunidad ante las interferencias. Con ello se evitan los movimientos incontrolados del servo. El control constante de la tensión suministrada por las baterías en el receptor es otro punto positivo a tener en cuenta. La variedad de programas para caso de fallo resulta interesante desde un punto de vista técnico, pero su utilidad práctica es, cuando menos, cuestionable.
Debe señalarse con toda justicia que los equipos de primera clase han alcanzado un alto grado de sofisticación. Esto los hace en la práctica perfectamente adecuados para las exigencias actuales en el campo del radiocontrol. En el tema económico hay que destacar que los equipos MIC ofrecen mayores prestaciones por el mismo precio. Su relación calidad/precio es superior a la de los equipos convencionales. Es de esperar que no pasará mucho tiempo hasta que el microcomputador esté disponible en equipos de control remoto de bajo coste. ◀

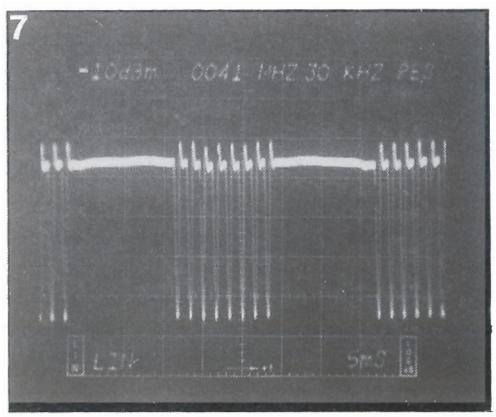


Fotografía 5. Medidas efectuadas en el receptor. En la parte superior la señal de salida enviada al servo, un impulso de anchura variable cada 25 ms. Abajo, la señal MIC a la entrada del µc en el decodificador MIC: un tren de impulsos a una velocidad de 2.500 baudios (bits por segundo).



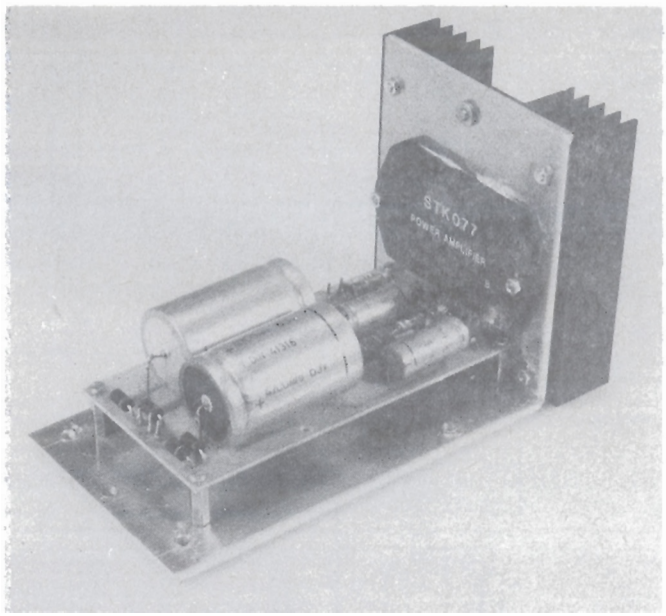


Fotografía 6. La fotografía superior muestra el espectro en alta frecuencia del Multiplex «Royal mc» con el emisor en la posición de transmisión MIC. En la fotografía inferior aparece, para comparar, el espectro del mismo emisor en la posición de transmisión MID. La escala horizontal es de 2 KHz por división y la vertical 10 dB por división.



Fotografía 7. Señal de modulación en modo MIC.

El STK077 es un híbrido de 30 W de potencia, especialmente diseñado para aplicaciones de amplificación en audio, tanto estéreo como mono, en media potencia; ¡y para aplicaciones de cajas acústicas activas, en las cuales se requiera un pequeño amplificador, instalable en el mismo baffle!



¿Qué encontramos en...

... el interior del STK077? La autopsia de un módulo fallecido nos permitió descubrir una miniplaca cerámica sobre la cual están fijados algunos componentes extraños.
Sin embargo, el esquema del STK077 se nos revela como un amplificador de audio muy común, como se ve en la figura 1. Los transistores de salida van montados directamente sobre el disipador, para asegurar una buena refrigeración.
La etapa de entrada está compuesta por un amplificador diferencial (T2/T3), cuya resistencia de emisor es un generador de intensidad constante T1/D1/D2, lo cual asegura una alta impedancia de emisor y por lo tanto un gran factor de rechazo en modo común. La salida de este amplificador va a un excitador cuya resistencia de colector es un generador de corriente formado alrededor de T4. El transistor T5 proporciona una tensión de polarización constante para los transistores de potencia obligándolos a trabajar con una intensidad de vacío de 50 mA. La etapa de salida, compuesta por los transistores T7/T9 y T8/T10, está dispuesta en configuración darlington cuasi-complementaria, de forma que el diodo D5 impida cualquier asimetría de los transistores T8/T10.

amplificador híbrido de 30 w

para guitarras y otros amplificadores

Cuando estábamos planeando la etapa de potencia para el amplificador de guitarra, publicado el mes pasado, tropezamos con un híbrido Sanyo, el STK077. Al contrario de un integrado, donde todos los componentes están sobre una misma placa de silicio, un híbrido tiene la particularidad de estar compuesto por distintos componentes encapsulados todos en un substrato cerámico e interconectados por las pistas metalizadas adecuadas. Los híbridos se encuentran a menudo en etapas finales de media potencia en alta fidelidad (30...60 W). Sin embargo, no deben desecharse para amplificadores autoconstruidos, ya que son más sencillos y económicos que los amplificadores basados en componentes discretos, y a la vez más fiables y con menor posibilidad de oscilación que los construidos con circuitos integrados.
Pueden encontrarse híbridos de potencias inferiores a 70 W y son, por lo general, más baratos.

1

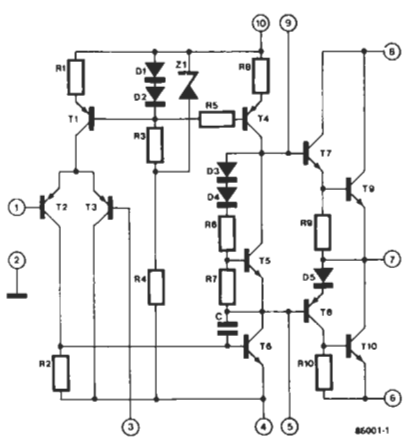
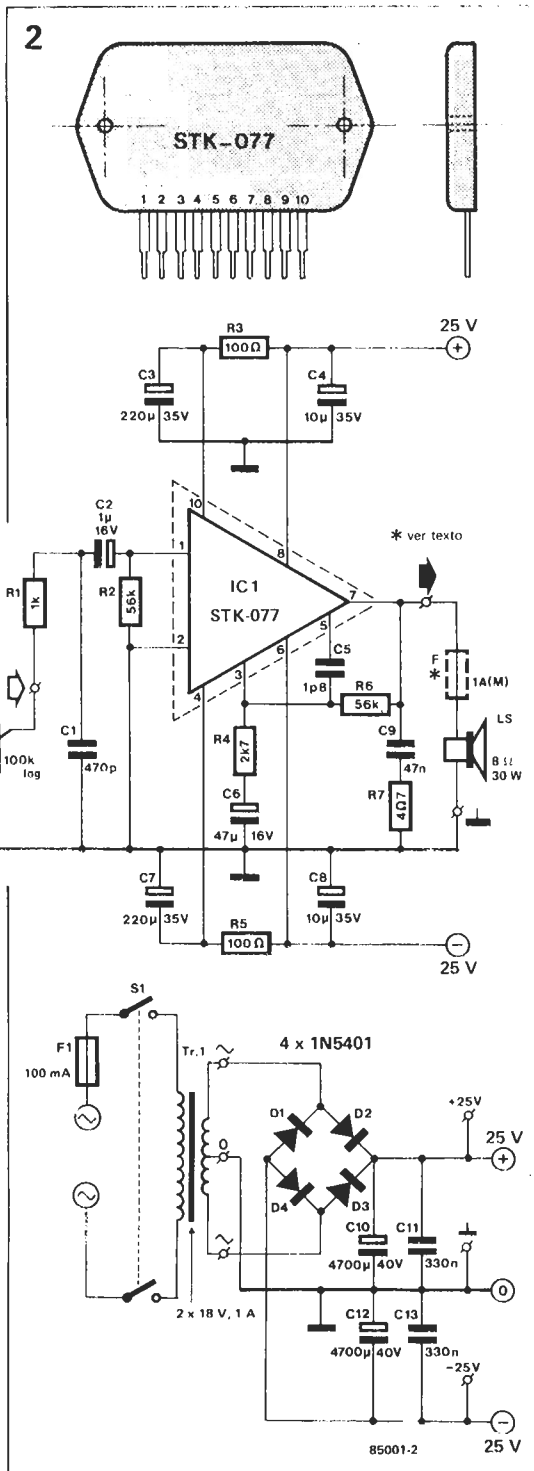


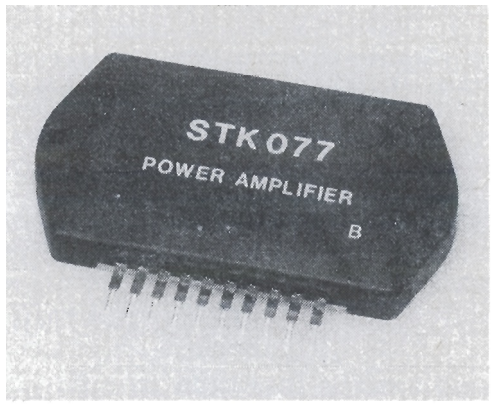
Figura 1. Circuito interno del STK077. Notar que la etapa de potencia está diseñada en configuración darlington «cuasi-complementaria».

Descripción del circuito

El amplificador diseñado como se indica en la figura 2, se ha concebido para trabajar con

Figura 2. Esquema del amplificador y de la fuente de alimentación simétrica sin regular.





una tensión simétrica de ±25 V. Los 58 V de alimentación, desacoplados por los condensadores C4 y C8, se aplican a los transistores de salida (patillas 6 y 8). La alimentación para el excitador y el diferencial, se desacopla por medio de los pares R3/C3 y R5/C7, y se aplica a los terminales 10 y 4 del STK077. La realimentación se extrae de la salida (patilla 7) y se introduce en la entrada inversora del diferencial, a través de R6.

La ganancia viene así definida por la fórmula: $A = (R6 + R4)/R4$.

Con los valores indicados se obtienen aproximadamente 217 dB.

La señal de entrada se aplica a la entrada no inversora del diferencial (patilla 1). La resistencia externa R2 asegura un nivel de tensión continua de 0 V. La masa del híbrido es accesible en la patilla 2 y va conectada directamente al disipador.

La estabilidad en frecuencia de los transistores de salida se consigue de varias formas: por un lado, existe un condensador de realimentación entre la base y el colector de T6, lo que disminuye la ganancia en altas frecuencias; por otro, conectamos externamente un condensador entre las patillas 3 y 5. En tercer lugar, y gracias a C9/R7, disponemos en la salida de una carga bien definida en altas frecuencias, lo que asegura la estabilidad incluso en vacío. Por último, se ha dispuesto un filtro paso bajo en la entrada (R1/C1), lo que incrementa el tiempo de subida de la señal, reduciendo la distorsión de intermodulación transitoria (TIM).

La fuente de alimentación, exceptuando el transformador, se monta sobre la misma placa de circuito impreso que el resto del amplificador. Es una fuente sin regular: cuatro diodos rectificadores y dos condensadores electrolíticos de filtrado, puenteados con condensadores de poliéster.

Si se utiliza un transformador de 2 × 18 V de salida en el secundario, tendremos una tensión de alimentación de 25 V en vacío y de unos 22 V en carga. Para potencias inferiores a 20 W puede utilizarse un transformador de 1 A.

Más potencia

Con una alimentación de ±28 V podemos obtener, con el STK077, una potencia de 28 W sobre una carga de 8 Ω y de 30 W sobre 4 Ω. En este último caso, aumenta tanto la distorsión del tercer armónico como el consumo de alimentación. Si se quiere una potencia superior, puede utilizarse un híbrido de esta misma serie (STK078...

Tabla 1. Resumen de las características del STK077.

Tabla 1

Tensión de alimentación U_b — máxima	± 32 voltios
— recomendada	± 22 voltios
Temperatura en la cápsula — máxima	85° C
Duración de cortocircuito — máxima	2 segundos
Resistencia de carga — recomendada	8 ohmios
— mínima	4 ohmios
Intensidad de vacío — máxima	100 mA
— típica	50 mA
Potencia de salida sobre 8 Ω — mínima *	20 vatios
Ancho de banda — a 1 W sobre 8 Ω	10 Hz...100 kHz
— a 20 W sobre 8 Ω	10 Hz...30 kHz
Tensión de salida de continua — máxima	± 70 mV
Sensibilidad de entrada (rms) — para 20 W/8 Ω	600 mV
— para 30 W/4 Ω	500 mV
Impedancia de entrada	50 kiloohmios
Consumo de corriente — a 20 W/8 Ω	1 A
— a 30 W/4 Ω	1,5 A

* en el rango 20 Hz...20 kHz, THD = 0,3%, U_b = ± 22 V

STK083). En este caso, se mantendrá invariable la placa de circuito impreso, pero será necesario utilizar un transformador y unos condensadores de filtro adecuados. La tabla 2 amplía esta información.

Consejos prácticos

El transformador de alimentación puede tener un secundario con toma intermedia, o con dos arrollamientos completamente independientes. En este caso, proceda de la siguiente forma: conecte un terminal de uno de los secundarios con uno del otro secundario y mida la tensión en bornas de los terminales libres. Esta tensión deberá ser próxima al doble de la tensión de arrollamiento. Si esto no ocurre, deberá invertirse la conexión de uno de los secundarios. Los terminales interconectados harán la función de toma intermedia y se conectarán a masa, como se ve en la figura 2. En el caso de que hubiera algún fallo en uno de los dos brazos de alimentación durante el funcionamiento, se destruirá el híbrido. Ni que decir tiene que es vital asegurar una buena conexión en ambos lados de la alimentación. En ningún caso debe intentar intercalar fusible en alguna o en ambas ramas de la alimentación. Es también importante que, tanto las tensiones de ambos lados de los secundarios, como los dos condensadores C10 y C12 sean del mismo valor. El valor de la resistencia térmica indicada en la lista de componentes ha sido calculado para el caso de utilizar el amplificador en las condiciones más desfavorables. Si se desea construir un amplificador doméstico, podrá aumentarse esta resistencia. Sería conveniente realizar los orificios del disipador a un tamaño ligeramente mayor del necesario, para evitar esfuerzos mecánicos en la fase de montaje. Se recomienda, además, utilizar entre el híbrido y el disipador una capa de silicona.
Si el amplificador se va a usar en una aplicación monoaural, podrá ubicarse un fusible en el mismo cable del altavoz, como se ve en el esquema de la figura 2 con la línea de

Tabla 2

		STK078	STK080	STK082	STK083
Tensión de alimentación					
– máxima	V	±35	±39	±43	±46
– recomendada	V	±25	±27	±30	±32
Resistencia de carga					
– recomendada	Ω	8	8	8	8
Potencia de salida sobre 8 Ω					
– mínima	W	24	30	35	40
Tensión del secundario					
– recomendada	V	2 × 20	2 × 22	2 × 25	2 × 27
Potencia del transformador					
– recomendada	VA	≥50	≥60	≥75	≥90
Relación de los condensadores electrolíticos (C3, C4, C7, C8, C10, C12)	V	35/40	≥50	≥50	≥50
Valor de los fusibles (altavoz de 8 Ω	A	1,2	1,6	1,6	2
Disipador – temperatura	K/W	≤1,5	≤1,4	≤1,2	≤1

Tabla 2. Variaciones en las características si se utilizan distintos híbridos de la misma serie STK.

Lista de componentes

Resistencias:
R1 = 1 k
R2,R6 = 56 k
R3,R5 = 100 Ω
R4 = 2k7
R7 = 4Ω7
P1 = 100 k logarítmico

Condensadores:
C1 = 470 p
C2 = 1 µ/16 V
C3,C7 = 220 µ/35 V
C4,C8 = 10 µ/35 V
C5 = 1n8
C6 = 47 µ/16 V
C9 = 47 n
C10,C12 = 4700 µ/40 V
C11,C13 = 330 n

Semiconductores:
D1 . . . D4 = 1N5401
IC1 = STK077 (o STK078 . . . STK083)

Varios:
S1 = conmutador de red DPST
Tr1 = transformador de red con 2 × 18 V/1 A en el secundario
F1 = fusible lento, 100 mA
F2 = fusible lento (2 seg.) y 1 A para altavoces de 8 Ω, ó 1,6 A para altavoces de 4 Ω
Disipador 1,7 K/W

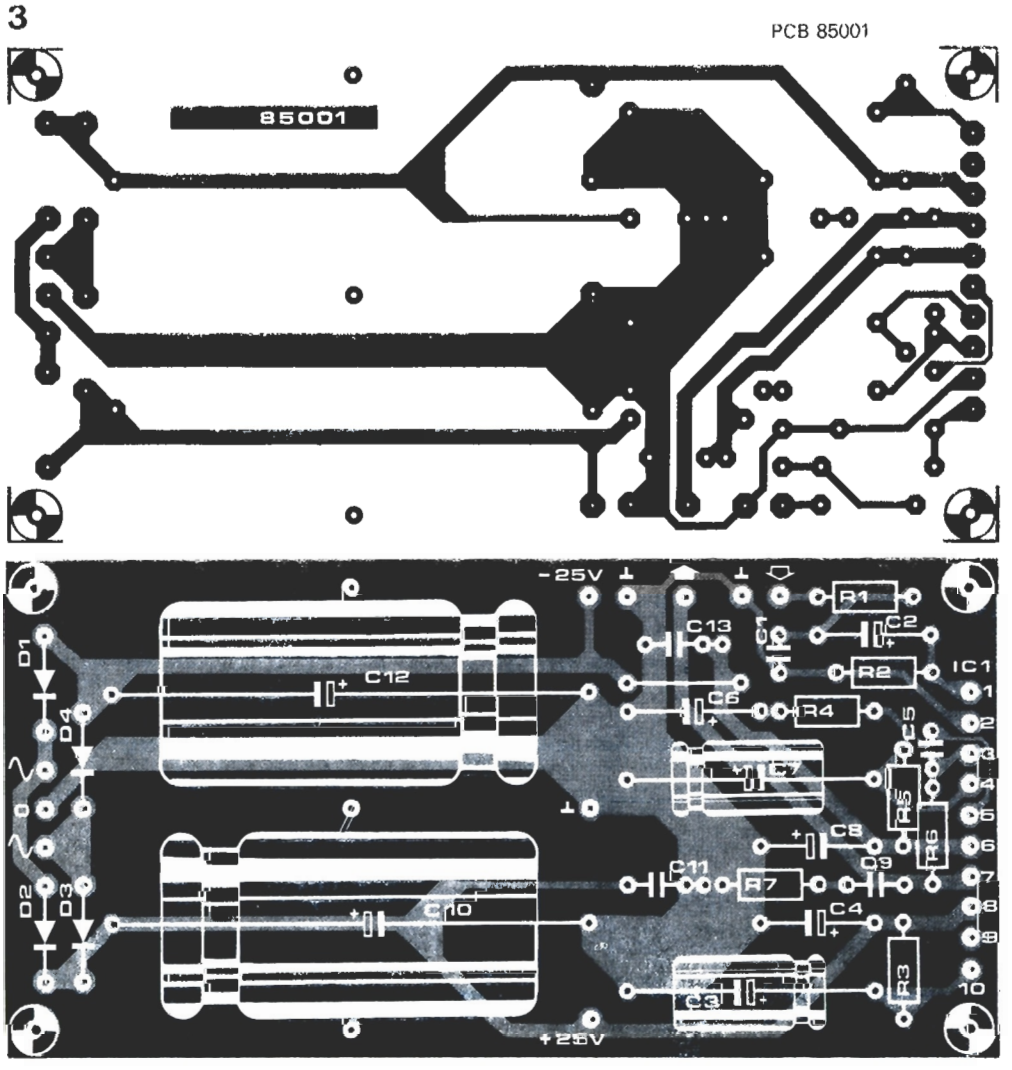


Figura 3. Esta placa de circuito impreso es aplicable tanto al STK077 como al resto de los híbridos de su serie, STK078...STK083, que dan potencias comprendidas entre 24 y 40 W sobre 8 Ω.

trazos. El fusible deberá ser semilento (alrededor de 2 segundos). Los valores necesarios para otros híbridos de la misma serie se dan en la tabla 2.
El montaje requiere la utilización de un chasis en forma de L, como se indica en la foto 4, ya que las patillas del STK077 no están preparadas para aguantar ni el peso del disipador ni el de la placa de circuito impreso.
Como en cualquier amplificador de audio, debe cuidarse extremadamente el cableado. Con la premisa de que cualquier cable puede causar problemas, hemos reducido el cableado al mínimo, diseñando la fuente en la misma placa.
Por ello, los únicos cables necesarios son tres al transformador, dos al altavoz y un cable apantallado para la entrada.
Si se va a construir un amplificador estéreo, puede utilizarse un único transformador con potencia doble de la necesaria por cada etapa. Deberán conectarse cables de alimentación separados para cada placa de circuito impreso. También deberán utilizarse cables separados para la masa de los altavoces; esto significa que serán necesarios dos cables por placa para la salida de altavoces.
Si se van a utilizar altavoces de 40 Ω, será necesario un transformador capaz de dar 1,5 A, o una tensión de secundario menor para reducir la potencia (2 × 15...16 V). También deberá aumentarse el tamaño del disipador, utilizando una resistencia térmica de 1,5 K/W en lugar de 1,7 K/W. Por lo demás, la única diferencia entre usar 8 Ω ó 4 Ω es el incremento del tercer armónico en este último (THD), como se ve en la figura 5.
Sólo nos queda desearles buena suerte... ¡y buen sonido!

5

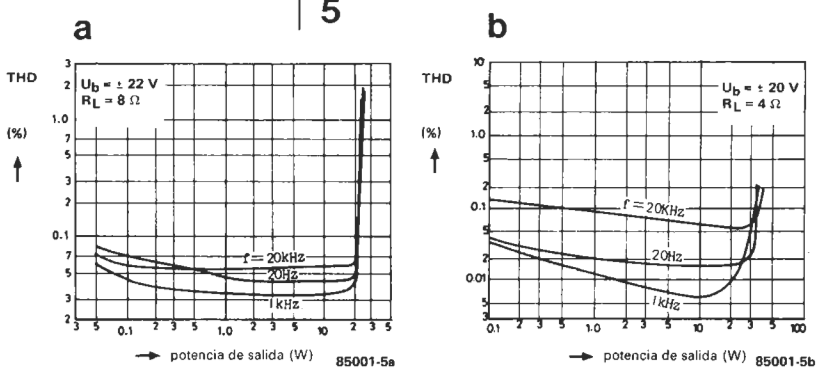


Figura 5. Característica de la distorsión del tercer armónico en función de la potencia de salida para el STK077: en 5a con 8 Ω y ±22 V de alimentación; en 5b con 4 Ω y ±20 V de alimentación.

Normas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

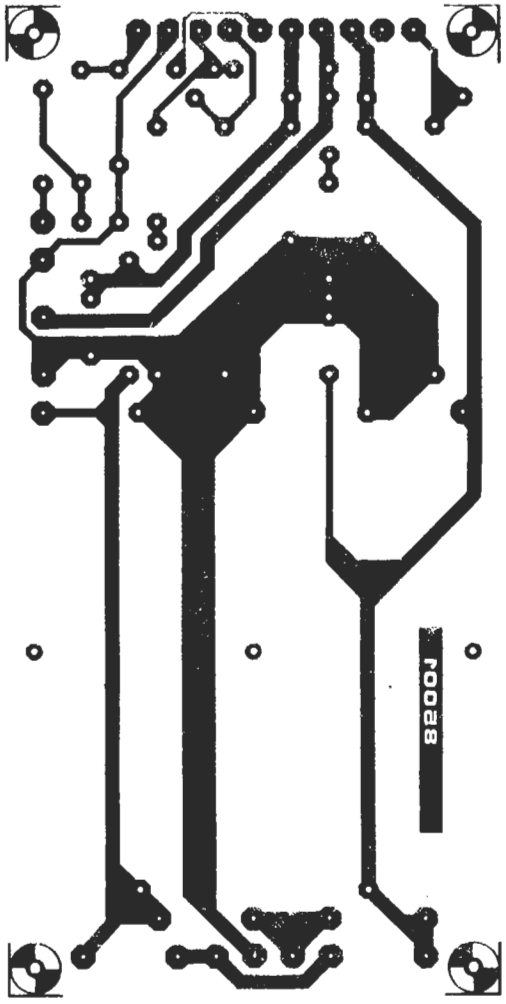
Para que el lector pueda confeccionar sus propias placas de circuito impreso a partir de los diseños incluidos en las páginas centrales, hay que poner en práctica las operaciones que se detallan a continuación.

• 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 esta!). 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!

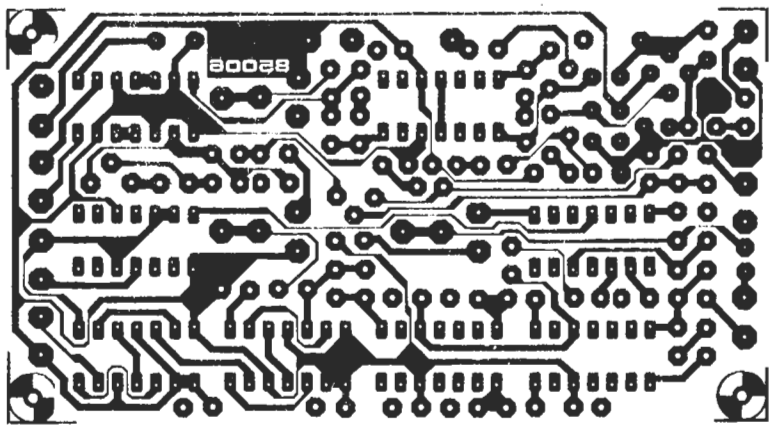
Debido a la gran dificultad que tenían muchos de ustedes para encontrar el aerosol transparentizador !SOdraft que habitualmente aconsejábamos, hemos realizado intensas gestiones para tratar de localizar un equivalente que resultara más fácil de hallar. Así hemos «descubierto» el PAUSKLAR 21 TRANSPARANT SPRAY, fabricado por Kontakt Chemie. En España lo distribuye Berengueras (ver página de quién y dónde) a un P. V. P. aproximado de 700 pesetas. A este establecimiento pueden dirigirse todos aquellos que no lo encuentren en sus proveedores habituales.

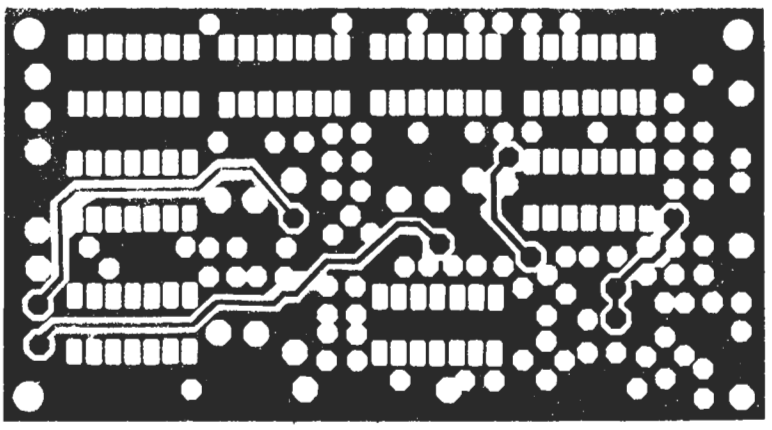
Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

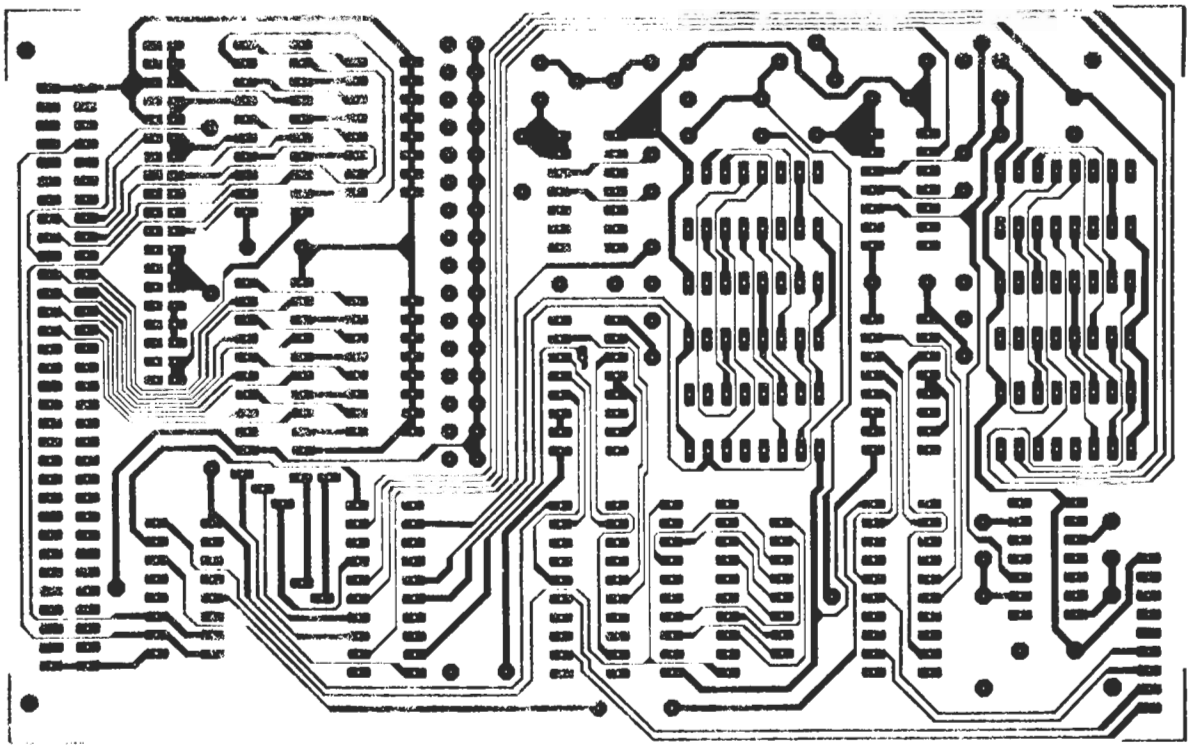


Amplificador híbrido de 30 W (EPS 85001)





Etapa de entrada a 1,2 GHz (EPS 85006)



Fundido de diapositivas controlado por ordenador.
Placa de control (EPS-84115-1). (Lado de componentes)

Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

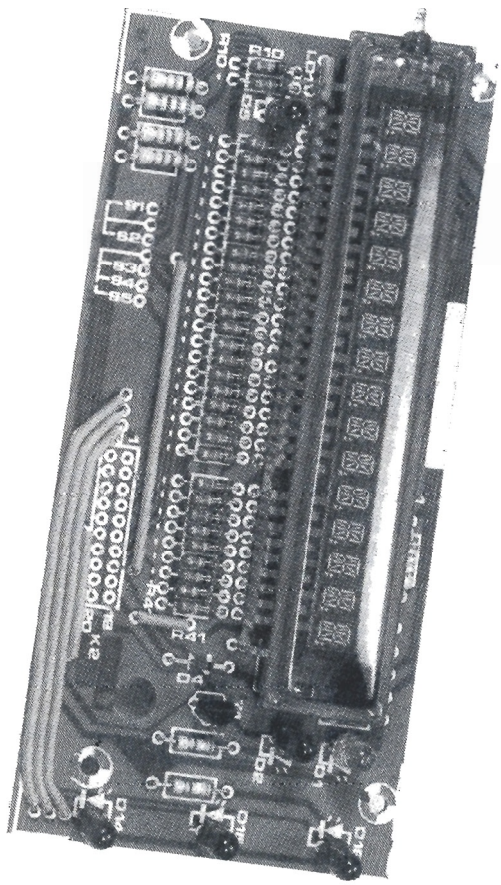
Alimentación alterna
(EPS-84035)

Fundido de diapositivas controlado por ordenador. Placa de potencia (EPS-84115-2)

Fundido de diapositivas controlado por ordenador.
Placa de control (EPS-84115-1). (Lado de pistas)

Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

Algunas aplicaciones basadas en microprocesador pueden justificar el uso de un display de una sola línea reemplazando a un monitor completo. Ventajas: reducidas dimensiones y pequeño consumo de corriente. El frecuencímetro a µP descrito el mes pasado es un ejemplo típico de esta combinación. El display presentado en este montaje y su circuito de control pueden utilizarse perfectamente en otros sistemas microinformáticos y circuitos en general que incorporen un microprocesador.



display alfanumérico

para el frecuencímetro a µP: una línea completa, controlada por un único circuito integrado

La utilización de un circuito integrado especializado nos permite realizar una unidad de visualización compacta que no necesita más que un display alfanumérico fluorescente y su circuito integrado de control. Este display es capaz de representar cifras, letras y otros caracteres (descritos en la tabla 2). Se trata de un display de 16 segmentos en el que no se pueden escribir minúsculas puesto que su circuito de control no reconoce más que las mayúsculas. En él se pueden hacer desfilar textos de forma relativamente sencilla.

En el artículo que presentamos el mes anterior, referente al frecuencímetro controlado por microprocesador, se indicaba el diseño del circuito impreso del display, así como la colocación en él de los componentes necesarios. En dicho circuito impreso se reservaba lugar para la disposición de algunos LED's y botones-pulsadores, que en realidad no forman parte del display pero que son necesarios para la realización del aparato completo. La universalidad de este circuito permite su uso en numerosos montajes electrónicos controlados por µP. La presencia de este último es imperativa, pues los datos a visualizar deberán enviarse al display en el orden prescrito, y esto no podría realizarse correctamente sin la ayuda de un microprocesador.

Funcionamiento del circuito

El esquema ilustrado por la figura 1 tan sólo necesita algunas aclaraciones. En él sólo interviene un circuito integrado, el display fluorescente y unos pocos componentes discretos. Vamos a describir con detalle el circuito integrado, verdadero corazón del montaje.

El 10973 es un circuito controlador de display multiplexado, para 14 ó 16 displays de 16 segmentos; por lo tanto, vemos que es capaz de manejar la visualización de 16 caracteres simultáneos como máximo, a los que habrá que añadir los puntos y comas eventuales. Las salidas de control de los displays pueden suministrar una corriente máxima de 10 mA. El circuito integrado se encarga de la cronología del display, de manera que el microprocesador sólo tiene que proporcionar los datos a visualizar y las órdenes de regulación convenientes.

El diagrama de bloques de la figura 2 muestra con suficiente detalle los diferentes módulos presentes en el circuito integrado. Los datos destinados al display, que llegan por su entrada serie, se memorizan en el buffer de datos. El módulo de sincronismo y control (timing & control) sincroniza las señales de salida de los segmentos y de los caracteres, para conseguir un desarrollo flexible del multiplexaje. El decodificador de segmentos lleva incorporado en un PLA (array lógico programable) de 16 × 64 bits el conjunto de caracteres ASCII de la tabla 2. Los dos últimos módulos del circuito integrado son los circuitos de control de los segmentos y los caracteres. Antes de comentar la forma de «construir» un carácter, volvamos un instante al esquema de la figura 1. Los segmentos y los caracteres están directamente conectados a las salidas de control del circuito integrado. Las salidas de control están puestas a nivel bajo mediante las resistencias R10...R41. La mayoría de los componentes restantes sirven para la alimentación del conjunto. El terminal V_{SS} se conecta a la línea +5 V del sis-

display alfanumérico

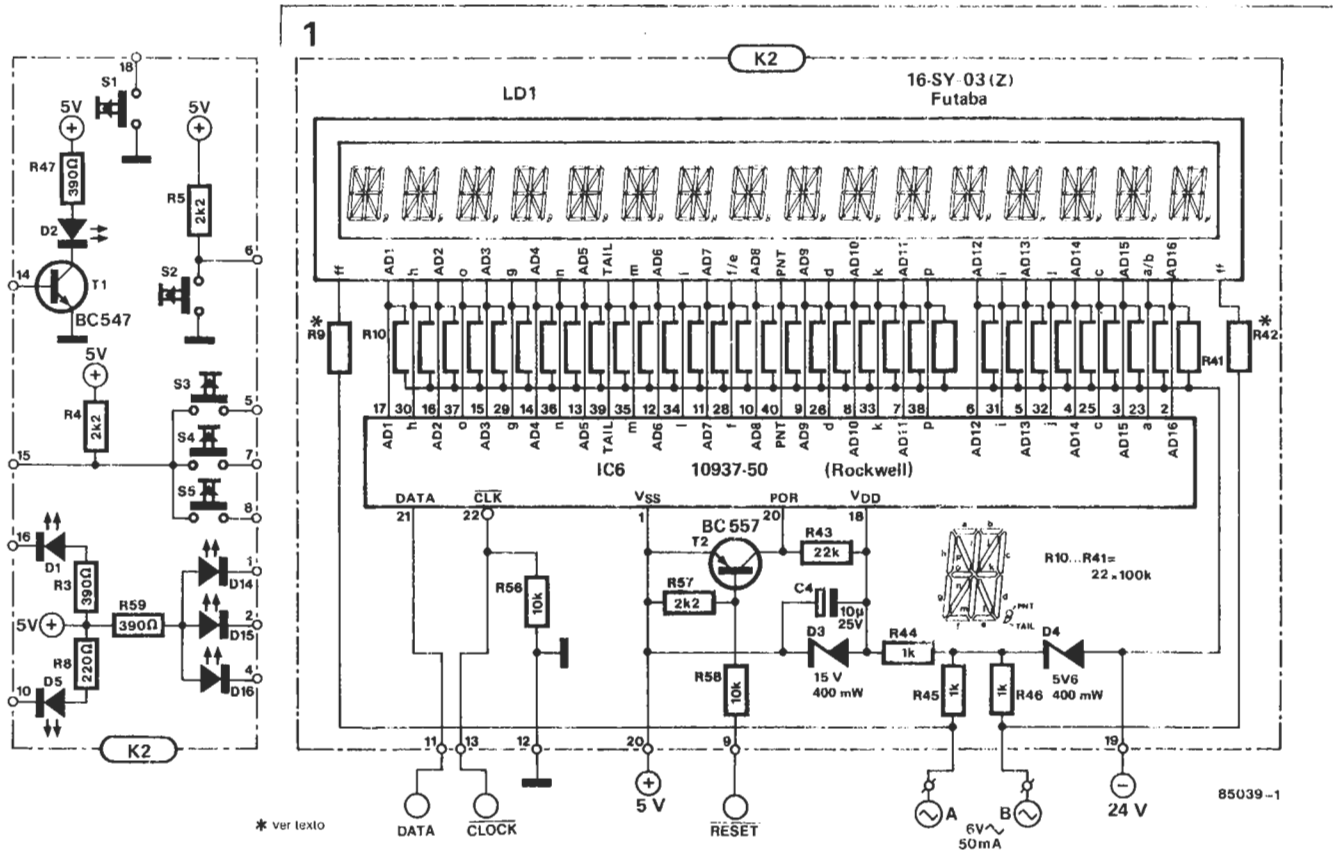


Figura 1. Disposición de los componentes del circuito del display. Los dos más importantes son: un display fluorescente de 16 caracteres y su circuito de control correspondiente.

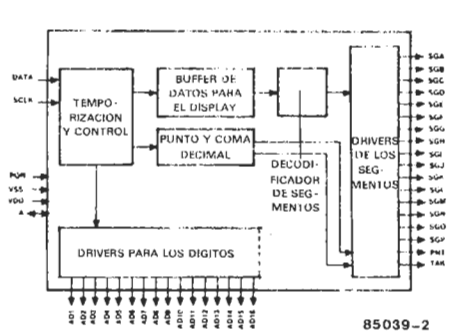


Figura 2. Diagrama de bloques de los elementos que constituyen el 10937. El circuito integrado se encarga por sí solo de que todo funcione como es debido.

display alfanumérico

tema del µP. Mediante D3 y C4, el terminal V_{DD} presentará un potencial de −10 V. La tensión de caldeo del filamento del display fluorescente se aplicará entre los puntos A y B. Este tipo de display necesita una tensión de caldeo del filamento de 5,8 V. Las resistencias R9 y R42 permiten ajustar a 5,8 V la tensión que proporciona el transformador (el método para calcular su valor exacto se indicó en el artículo del frecuencímetro: conectar una resistencia de 330 Ω entre las bornas del arrollamiento secundario del transformador, medir la tensión eficaz en bornas de esta resistencia y calcular los valores de R9/R42, resolviendo la ecuación

$$R9\ (=R42) = 1/2 \cdot (U_{eff} \cdot 57 - 330)$$

Por medio de las resistencias R45, R46 y el diodo D4, el filamento de caldeo, que está conectado al cátodo, se conectará por otra parte a una tensión que se sitúa 5,6 V por encima de −24 V, para hacer que los segmentos no iluminados estén realmente apagados. El terminal V_{SS} constituye la masa de referencia del sistema. Está terminantemente prohibido conectar cualquier línea de alimentación del display a la línea de masa del sistema µP. No hay que inducirse a error por el hecho de que el circuito impreso tenga un punto de masa; este último sólo se utilizará con los componentes adicionales (LED's, etc.). A pesar de esta masa de referencia de 5 V, un «0» corresponde a una tensión inferior a 0,8 V en relación a la masa del ordenador, y un «1» a una tensión superior a 3,8 V.

La combinación R57 + R58 + T2 permite la puesta a cero del display (enviando un impulso negativo). Esta operación de puesta a cero puede realizarse manualmente colocando un pulsador con contacto de trabajo entre la resistencia de 10 KΩ (R58) y la masa del sistema a µP. En el esquema figuran, además, algunas conexiones para pulsadores, resistencias y LED's que pueden utilizarse como mejor convenga.

El envío de los datos

Los datos enviados al 10937 forman palabras de 8 bits. El primer bit de cada octeto (en el orden b7, b6...b0) indica al circuito integrado si el octeto en cuestión es una palabra de control o un carácter ASCII para visualizar. Si este primer bit está a «1», se trata de una palabra de gestión; si está a «0», se trata de un carácter que hay que visualizar.

Existen tres códigos de control:

- carga del puntero del buffer de datos a visualizar (LOAD BUFFER POINTER);
- carga del contador de caracteres (LOAD DIGIT COUNTER);
- carga del registro de duración del funcionamiento de las salidas, el ciclo de trabajo (LOAD DUTY CYCLE REGISTER).

La tabla 1 muestra la codificación de los octetos de control.

Cargando el puntero del buffer de datos a visualizar se puede posicionar dicho puntero en cualquier lugar de la línea. El primer carácter emitido a continuación de esta palabra de gestión aparecerá en el lugar indicado. Para hacer esto, a este octeto se le va a asignar el

valor decimal de la posición de este carácter disminuido en dos unidades. El carácter situado en el extremo izquierdo llevará el número 1 (cuando el valor sea inferior a cero se descuenta a partir de 16, el primer carácter será entonces el número 15, el segundo el 14...).

Por regla general, el código de carga del contador de caracteres no se utilizará más que en el momento de la inicialización, para indicar el número de caracteres utilizados para la visualización del mensaje. La frecuencia del multiplexaje se adapta al número de caracteres «útiles». En caso de utilizarse la línea completa (16 caracteres), este código es 0. Modificando el valor del octeto del ciclo de trabajo (que corresponde al tiempo de funcionamiento de las salidas) es posible variar los tiempos de iluminación y apagado del display: es una forma elegante de ajustar la luminosidad de este último. Cada carácter puede disponer como máximo de 32 ciclos de reloj, de los cuales podrá estar iluminado durante 31 ciclos como máximo. El display se apagará al menos durante un ciclo. Tras un impulso de puesta a cero (que llegará generalmente al aplicar la tensión de alimentación), tendrá lugar el siguiente proceso:

- los circuitos de control de segmentos y caracteres se desconectan;
- el período de iluminación en el ciclo de trabajo se pone a cero;
- el contador de caracteres se pone a 16 (código del bit = 0);
- el puntero del buffer de datos se pone a 15 (primer carácter).

A partir de este momento se pueden enviar las palabras de control sin importar su orden:

- ciclo de trabajo;
- contador de caracteres;
- puntero del buffer de datos.

A continuación irán los códigos ASCII. Tras cada palabra de datos, el puntero del buffer se incrementa automáticamente, salvo si se trata de un punto o una coma (que formarán parte del carácter anterior). Después del carácter número 16 se pasa al carácter número 1. Si se ha programado el contador de caracteres con un valor que indique el número de caracteres a utilizar (menor de los 16 disponibles), habrá que prestar especial atención a la programación del ciclo de trabajo. Si, por ejemplo, trabajamos con 8 caracteres, el ciclo de trabajo deberá ser inferior o igual a 16 ó a 8 si no utilizamos más que 4; en caso contrario, corremos el riesgo de destruir el display por sobrecalentamiento.

Durante la programación del procesador hay que vigilar algunos puntos. Inmediatamente después de conectar la alimentación, las líneas de reloj y de datos deberán estar a cero; de lo contrario, el circuito empezará a hacer toda clase de tonterías. También es importante vigilar la cronología de los sucesos. El intervalo que separa el final de una palabra de datos del comienzo de la palabra siguiente deberá ser obligatoriamente superior a 40 µs. El tiempo que separa el comienzo de una palabra de datos del comienzo de la siguiente palabra debe ser superior a 120 µs (véase figura 3).

Teniendo en cuenta todas estas recomendaciones, ya se puede escribir un pequeño programa que permita visualizar los caracteres deseados. Si desea disponer de ejemplos concretos, le remitimos al organigrama de la página 4-45 del número de abril de 1984, «La procesión de los caracteres ASCII».

Para terminar, recordemos las tensiones necesarias para el funcionamiento del display: +5 V de continua (suministrada por el sistema µP), una tensión continua de −24 V (en relación a la masa del sistema µP) y una tensión alterna de 6 V_{ef}. ◀

Bibliografía:

Ficha de características
10937 Alphanumeric Display Controller
Rockwell

Tabla 1

Octeto de gestión de datos	Código
LIAD BUFFER PTR (Posición del carácter a modificar)	1010XXXX
LOAD DIGIT CNTR (Nombre de las posiciones)	1100YYYY
LOAD DUTY CYCLE (Iluminación marcha/parada, «cronología»)	111ZZZZZ
	↑ Bit de control

Tabla 1. Codificación de la palabra de control.

Tabla 2

Datos a visualizar	Caracteres ASCII	Datos a visualizar	Caracteres ASCII
01000000		00100000	
01000001	A	00100001	!
01000010	B	00100010	"
01000011	C	00100011	#
01000100	D	00100100	$
01000101	E	00100101	%
01000110	F	00100110	&
01000111	G	00100111	'
01001000	H	00101000	(
01001001	I	00101001	)
01001010	J	00101010	*
01001011	K	00101011	+
01001100	L	00101100	,
01001101	M	00101101	-
01001110	N	00101110	.
01001111	O	00101111	/
01010000	P	00110000	0
01010001	Q	00110001	1
01010010	R	00110010	2
01010011	S	00110011	3
01010100	T	00110100	4
01010101	U	00110101	5
01010110	V	00110110	6
01010111	W	00110111	7
01011000	X	00111000	8
01011001	Y	00111001	9
01011010	Z	00111010	:
01011011	[	00111011	;
01011100	\	00111100	<
01011101	]	00111101	=
01011110	^	00111110	>
01011111	_	00111111	?
↑ bit de control		↑ bit de control	

Tabla 2. Tabla de códigos ASCII disponibles para el 10937.

3

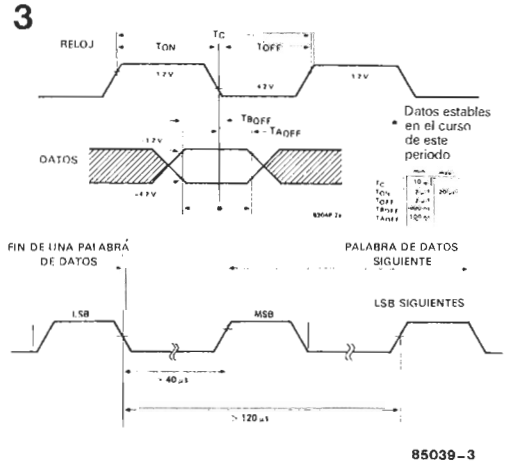


Figura 3. Diagramas de tiempos de las señales aplicadas a las líneas de reloj y de datos. Las tensiones que se indican están medidas respecto a la línea de +5 V.

display alfanumérico

con un interface versátil para micro-ordenadores domésticos

Con dos proyectores de diapositivas y este circuito de fundido controlado por ordenador, podrá fundir una imagen sobre otra en la pantalla, a distintas velocidades. Pero este versátil circuito puede utilizarse además en multitud de aplicaciones: se trata de un nuevo género de interface para microordenadores domésticos. Permite controlar por ordenador el ángulo de disparo de dos dispositivos como lámparas y motores, aumentando o disminuyendo automáticamente el ángulo hasta 63 velocidades distintas. Mediante programa, se pueden accionar independientemente los cuatro relés de las salidas de control. Cuenta además con un puerto de entrada de 8 bits para la comunicación entre el microordenador y sus periféricos.

fundido de diapositivas controlado por ordenador

Este circuito es el resultado del deseo de diseñar un dispositivo fácil de utilizar, para el control por ordenador —por cualquier ordenador— y de una forma suave del fundido de diapositivas. Para ello, necesitábamos una decodificación de direcciones y un control automático del encendido e intensidad de las lámparas de los proyectores. Además, se pensó que era deseable que los proyectores de diapositivas pudieran avanzar y retroceder independientemente uno del otro. Para hacer esto posible, se creyó necesario que el circuito fuera capaz de actuar cuatro relés independientes. Teníamos ya un interface utilizable también para otros fines distintos al control de proyectores de diapositivas. Sólo faltaba añadir un puerto de entrada de ocho bits, a través del cual se pudieran leer los mensajes procedentes de los aparatos conectados al interface.

Diagrama de bloques

En la figura 1 tenemos una representación esquemática del circuito completo. El bus de direcciones A0...A15, y las conexiones necesarias del bus de control, se introducen directamente en el decodificador de direcciones. Más adelante, veremos ejemplos de cómo se realiza esta decodificación para el ZX81, ZX Spectrum, Commodore C64 y Junior (con bus ampliado). El decodificador de direcciones genera cuatro señales $\overline{CS}$ (Chip Select), cada una de las cuales selecciona una de las memorias de ocho bits: tres de entrada y una de salida. La escritura en las memorias de salida y la lectura del contenido de la memoria de entrada tienen lugar a través del bus de datos.
El control de los cuatro relés se realiza mediante dos líneas de los dos puertos de salida; las otras líneas de los puertos de salida se utilizan para la programación de los dos contadores. Estos contadores, sincronizados con la frecuencia de red mediante un detector de paso por cero, son el auténtico corazón de este circuito, ya que proporcionan el cambio de fase deseado y generan los impulsos de disparo de los triacs. Una salida especial de estos contadores permite el disparo de los triacs muy cerca del cruce por cero de la frecuencia de red.
Las etapas de triac de salida están eléctricamente aisladas de las etapas de control mediante optoacopladores. Están preparadas para ser conectadas a diferentes tensiones de a.c. Las dos tensiones pueden estar, por supuesto, en fase o en oposición de fase. En el dibujo esquemático de la figura 2 vemos los contadores con más detalle. Es necesario advertir que los términos «encendido» y «apagado» utilizados cuando nos referimos a lámparas, pueden traducirse por «aumento de velocidad» y «disminución de velocidad» si se trata de motores. Los términos «disminución y aumento del ángulo de disparo» engloban los dos casos anteriores y son técnicamente más correctos.
En el contador 1, el ordenador carga la velocidad de fundido. Este contador cuenta hacia abajo y cuando alcanza la posición «0» envía un impulso de reloj a los contadores 2 y 3, a través de la etapa de control del intervalo de tiempo. Mientras, en el contador 1 se carga de nuevo el contenido de la memoria. Esto hace posible que variemos la velocidad de fundido durante el encendido o apagado. Los contadores 2 y 3 son ambos 4516, están conectados en cascada y forman un contador compuesto. La dirección de

fundido de diapositivas controlado por ordenador

1

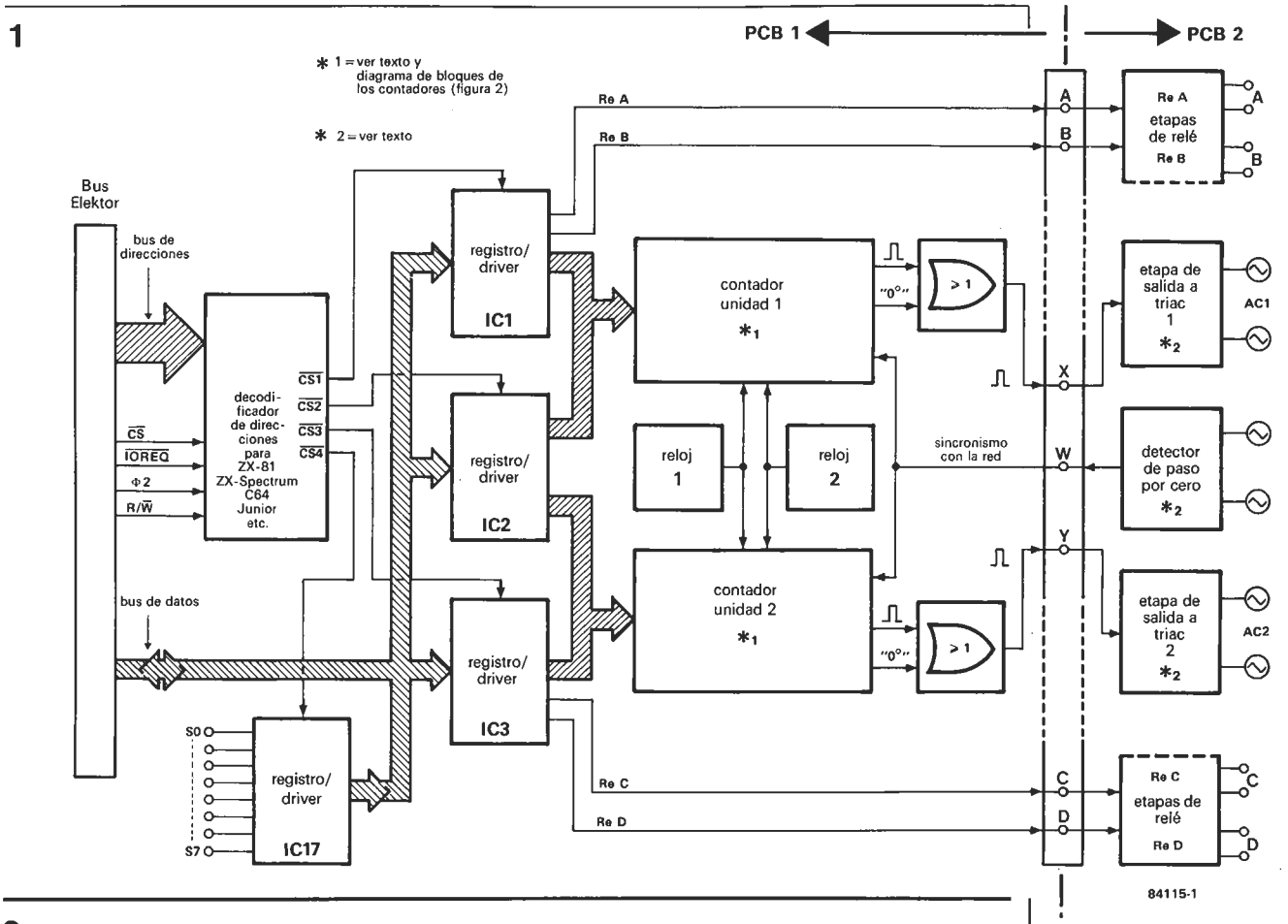


Figura 1. Este diagrama de bloques da una clara visión del funcionamiento del circuito completo.

2

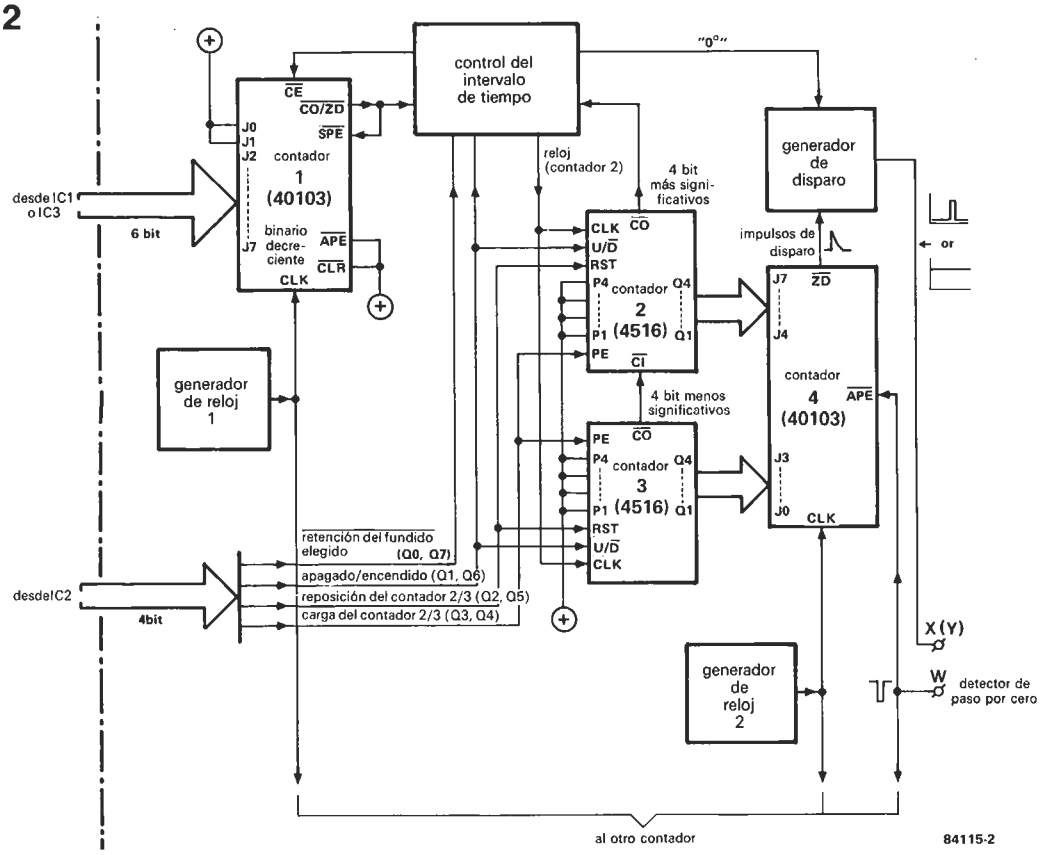
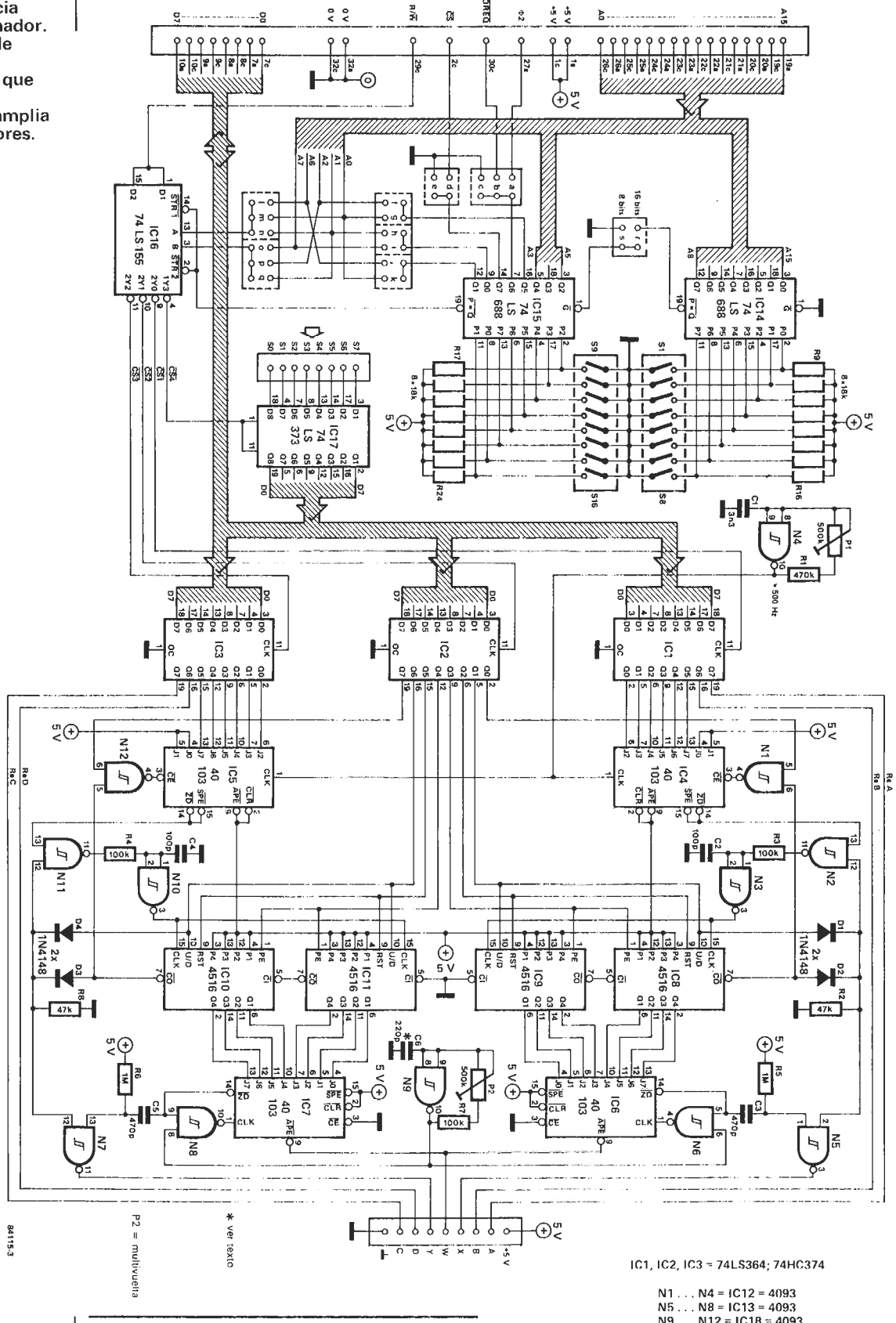


Figura 2. La etapa de contadores de la figura 1 incorpora tres contadores interconectados, cuyo funcionamiento se representa en esta figura.

conteo se invierte mediante la entrada de control U/$\overline{D}$ (up/down). Durante el período de encendido de la lámpara, este contador se carga con 1111 1111 mediante un impulso aplicado a PE y cuenta hacia abajo actuando sobre U/$\overline{D}$. Durante el apagado, el contador 2/3 se carga con 0000 0000 mediante un impulso aplicado a RST y cuenta hacia arriba actuando en U/$\overline{D}$.

El contador 4 es disparado por el detector de cruce por cero, se carga con el contenido actual del contador 2/3 y cuenta hacia abajo a partir de ese contenido. Tan pronto como alcanza la posición «0», se activa la salida $\overline{ZD}$

Figura 3. El circuito de control conecta el circuito de potencia (figura 4) al ordenador. El decodificador de direcciones de la izquierda permite que este circuito sea conectado a una amplia gama de ordenadores.

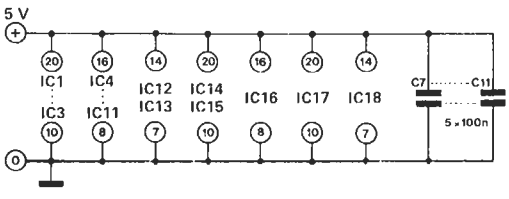


IC1, IC2, IC3 = 74LS364; 74HC374

N1 . . . N4 = IC12 = 4093
N5 . . . N8 = IC13 = 4093
N9 . . . N12 = IC18 = 4093

fundido de diapositivas controlado por ordenador

(detección de cero), lo que hace que el generador de disparos envíe un impulso al triac. Al mismo tiempo, la salida de reloj es inhibida. Al siguiente impulso del detector de cruce por cero, este proceso vuelve a repetirse, y así sucesivamente. El contenido del contador 2/3 sigue cambiando, por supuesto, ya que el reloj que activa este contador es el contador 1.



Resumiendo, el contador 1 funciona como un generador de reloj programable para el contador 2/3, mientras el contenido del contador 2/3 es cargado en el contador 4, determinando el ángulo de disparo. La etapa de control del intervalo de tiempo asegura que las lámparas permanezcan encendidas después de haberse encedido, y apagadas después de haberse apagado, hasta que se utilice un nuevo programa, evitando que al comienzo del fundido se apague la lámpara prematuramente.

Esquemas del circuito

En la figura 3 tenemos el circuito de la placa de control y en la figura 4 el circuito de la placa de triacs. Comencemos por la figura 3; el decodificador de direcciones para los distintos ordenadores lo discutiremos un poco más adelante. El circuito integrado 17 es un puerto de entrada actuado por $\overline{CS4}$. Los tres puertos de salida son IC1...IC3: el número del puerto coincide con el número del circuito integrado. Las salidas Q6 y Q7 de IC1 e IC3, controlan los relés. Las salidas QØ...Q5 de estos mismos circuitos integrados se utilizan para la programación de las velocidades de fundido en los contadores 1 y 2, respectivamente.

La relación de las restantes etapas de la figura 3 respecto al diagrama de bloques de la figura 2 es la siguiente (entre paréntesis el contador 2):

contador 1 = IC4 (IC5);
contador 2/3 = IC8/IC9 (IC10/IC11);
contador 4 = IC6 (IC7);
control del intervalo de tiempo = N1...N3, D1, D2, R2, R3, C2 (N10...N12, D3, R4, R8, C4);
generador de disparos = N5, R5, C3 (N7, R6, C5);
reloj oscilador 1 = N4, R1, P1, C1;
reloj oscilador 2 = N9, R7, P2, C6.

El control de los contadores 1 y 2 se realiza mediante IC2: QØ...Q3 para el primero y Q7...Q4 para el segundo (cada línea de este puerto puede verse en la figura 2).

Téngase en cuenta que la línea de 0° de la figura 2 pasa a nivel lógico 0 cuando el ángulo de disparo deseado es 0° (máxima potencia): la salida de N5 (N7) está, por lo tanto, en nivel lógico 1 durante el siguiente medio ciclo completo.

En la placa de triacs de la figura 4, D1, D2, D7, D8, C1, C2, C4, R4 y R5 constituyen la fuente de alimentación del detector de cruce por cero. Este detector está formado por N1...N4, R1...R3 y C3 y, a través de T1 y R6, activa el optoacoplador IC2, que proporciona el aislamiento eléctrico requerido, entre los triacs y el circuito de control. La señal de salida de IC2 es transformada por T2, T3, R7...R9 y D9 en un impulso perfecto, activo en estado bajo, para los contadores. La fuente de alimentación para las dos etapas de triacs que, como los contadores, son idénticas, está constituida por D3...D6 y C5. Los optoacopladores IC4

Figura 4. Además de los triacs y componentes asociados, el circuito de potencia incluye también el detector de cruce por cero y los cuatro relés con sus «drivers». Esta placa puede dividirse en módulos.

4

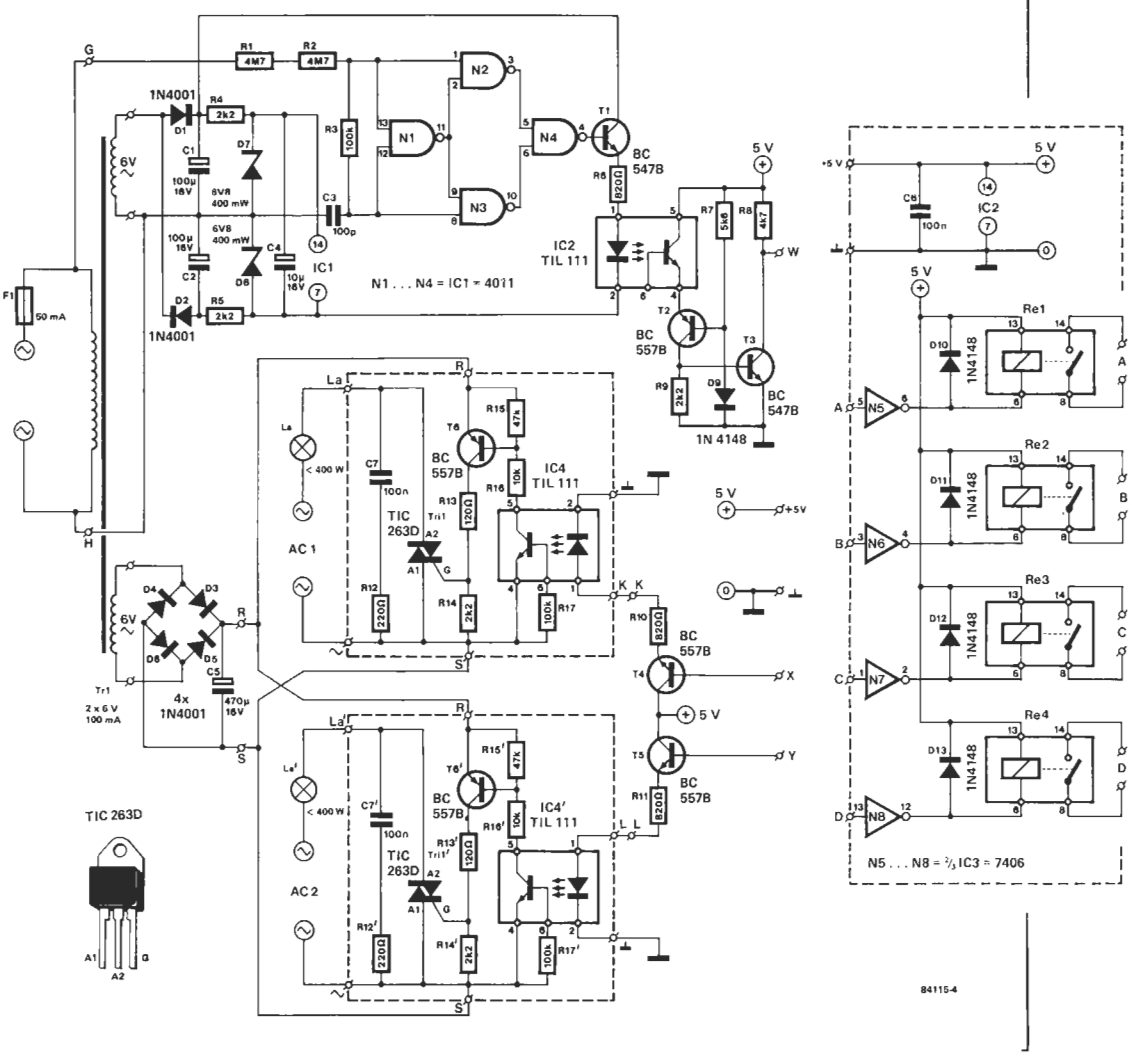
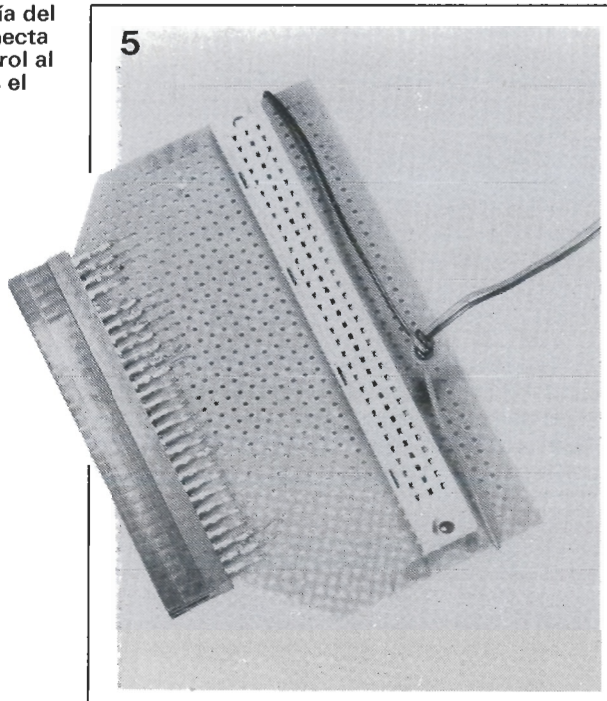


Figura 5. Fotografía del adaptador que conecta el circuito de control al ordenador. Este es el adaptador para el ZX Spectrum.



e IC4' son actuados por T4 (T5) y R10 (R11). El impulso de disparo de salida del optoacoplador se regenera en T6 (T6') y R13...R17 (R13'...R17') y es aplicado a continuación a la puerta del triac. Los triacs que empleamos, TIC 263D, son de mediana potencia, permitiendo la conmutación en lámparas de hasta 400 W (a 24 V): la máxima corriente admisible (con carga resistiva) es I_T(eficaz) = 25 A. Los triacs están protegidos contra picos de corriente mediante C7 y R12 (C7' y R12'). Cuando se utilicen los triacs para conmutar lámparas de 220 V, debe conectarse en serie con éstas una bobina supresora de 30... 50 µH.

Los relés, controlados por las puertas N5... N8, son del tipo DIL y están protegidos por los diodos de libre circulación D10...D13. La realización de los dos circuitos impresos de las figuras 9 y 10 es sencilla y, por supuesto, hasta cierto punto dependiente de la aplicación del circuito. Puede ser conveniente dividir la placa de triacs como se muestra en la figura 10. En cualquier caso, las zonas de la placa donde esté presente la tensión de red deben ser aisladas, por ejemplo, mediante una capa de goma de pegar.

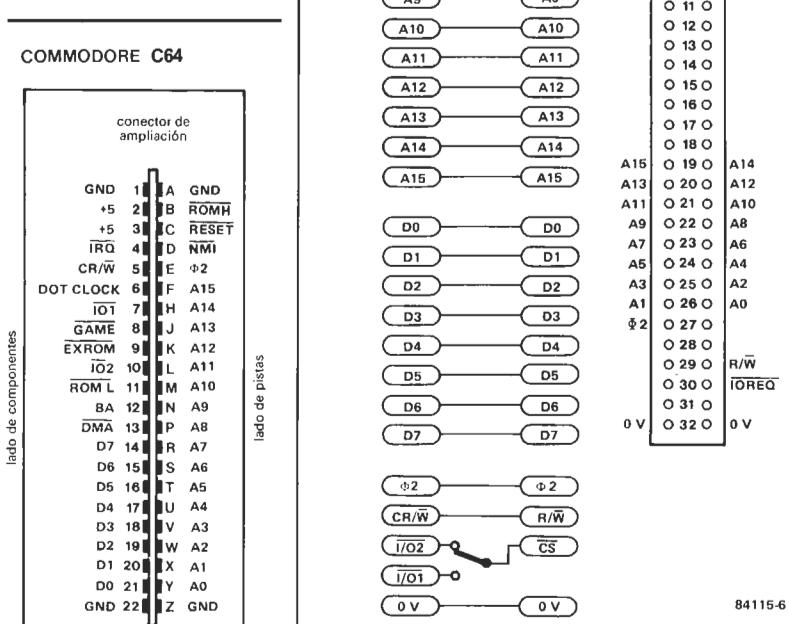
Direccionamiento

El decodificador de direcciones está formado por dos comparadores de ocho bits 74LS688 (IC14 e IC15), un decodificador/demultiplexor binario de 2 bits 74LS155 (IC16), una serie de puentes, a...s y 16 interruptores, S1...S16, ocho en cada una de las cápsulas DIL. El conjunto puede verse en la parte izquierda de la figura 3.

Los dos 74LS688 comparan la información elegida por los interruptores (presentes en las entradas PØ...P7) con la configuración binaria de sus entradas QØ...Q7. Si estos dos grupos de datos son idénticos, la salida $\overline{P = Q}$ (patilla 19) pasa a estado lógico bajo. Los dos circuitos integrados pueden ser conectados en cascada introduciendo el puente «r». Con ello se obtiene un comparador de 16 bits. Si por el contrario es el puente «s» el que está conectado, sólo se activa IC15 como comparador de 8 bits. La salida (patilla 19) de IC15 proporciona la señal de validación (strobe) para IC16. Una información de dos bits es aplicada a las entradas de datos A y B de IC16. La conmutación de los divisores de datos se efectúa mediante la línea R/$\overline{W}$: si esta línea está en estado lógico alto y la información en A y B es «11», se activa $\overline{CS4}$ (lectura); si la línea R/$\overline{W}$ está en estado lógico bajo (escritura) se activa $\overline{CS1}$ cuando la información en A y B es «00», $\overline{CS2}$ cuando la información es «10» y $\overline{CS3}$ cuando la información es «01».

En las tablas 1 y 2 podemos ver el estado de los puentes e interruptores, para utilizar ese interface con el Junior Computer. Si se trata del Junior Ampliado, la placa de control puede enchufarse directamente en el bus ampliado. Para el direccionamiento hemos elegido el Junior; más adelante nos referiremos a otros tres ordenadores. Las dos líneas de dirección, de índice más bajo (A0 y A1 en la figura 3), se conectan a las entradas de datos de IC16 mediante los puentes «m» y «q». El puente «r» permite que IC14 e IC15 se conviertan en un comparador de 16 bits. Las líneas de dirección A2, A6 y A7 se conectan al comparador mediante los puentes «f», «j»

Figuras 6, 7 y 8. En estas figuras pueden verse las direcciones de entrada/salida, el patillaje del conector de periféricos, las conexiones necesarias del bus Elektor, el estado de los puentes y las posiciones de los interruptores para... ... el Commodore C64 (figura 6)



COMMODORE **C64**

estado de puentes

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
o	o	x	x	o	x	o	o	x	x	o	o	x	o	o	o	x	x	o

x = cerrado
o = abierto

I/O direcciones

		hex	dec
$\overline{CS}$ = I/O1	IC1 = $ DE00		56832
	IC2 = $ DE01		56833
	IC3 = $ DE02		56834
	IC17 = $ DE03		56835
$\overline{CS}$ = I/O2	IC1 = $ DF00		57088
	IC2 = $ DF01		57089
	IC3 = $ DF02		57090
	IC17 = $ DF03		57091

posición conmutadores

	S	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
I/O1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
I/O2		1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0

1 = cerrado
0 = abierto

e «i», respectivamente. Las entradas Q5 y Q7 de IC15 se conectan a masa mediante los puentes «c» y «e»; también es necesario cerrar los interruptores S13 y S14. Como resultado de todo esto, la decodificación de:

- $\overline{CS1}$ se realiza mediante la dirección E2ØØ (57 856 en decimal);
- $\overline{CS2}$ se realiza mediante la dirección E2Ø1 (57 857 en decimal);
- $\overline{CS3}$ se realiza mediante la dirección E2Ø2 (57 858 en decimal);
- $\overline{CS4}$ se realiza mediante la dirección E2Ø3 (57 859 en decimal).

Si, en su Junior, usted ha situado RAM en el bloque E (direcciones de EØØØ a EFFF), debe situarla en otras posiciones para evitar un doble direccionamiento.

Los otros tres ordenadores (con la posible excepción del ZX81, como veremos más adelante) necesitan un sencillo adaptador para interconectar su conexión de periféricos («User Port», «Puerto de Usuario») con el bus Elektor. Este adaptador será un enchufe que se adapte al tipo de conexión de periféricos del ordenador en cuestión, un conector hembra de 64 patillas y una pequeña placa Vero. Esta placa debe cortarse a un tamaño tal que permita soldar en ella tanto el enchufe como el conector. A continuación, habrá que realizar, con pequeños trozos de conductor aislado, las conexiones adecuadas entre el enchufe y el conector. En la fotografía de la figura 5 puede verse nuestro prototipo de adaptador para el ZX Spectrum. Los dos trozos largos de conductor que aparecen en esta fotografía son las conexiones de una fuente de alimentación externa de +5 V. Dependiendo de la potencia de la fuente de alimentación de nuestro ordenador, puede ser posible tomar de ella esta alimentación.

En las figuras 6, 7 y 8 se muestra el patillaje del puerto de usuario, las conexiones necesarias entre el enchufe y el conector, el patillaje del bus Elektor (conector hembra de 64 patillas), el cableado de los puentes y las posiciones de los interruptores para el C64, ZX81 y ZX Spectrum, respectivamente.

Si se utiliza un C64 sin unidad de disco, es posible elegir mediante el computador del adaptador, entre las señales I/O1 e I/O2 y, por lo tanto, entre las direcciones DEØØ... DEØ3 y DFØØ...DFØ3. Si la unidad de disco está conectada, el conmutador debe seleccionar I/O1 y, por lo tanto, sólo las direcciones DEØØ...DEØ3 son accesibles. En este caso es posible sustituir el conmutador por un puente fijo.

Si se utiliza el ZX81 debe emplearse el buffer del bus que describimos en nuestro número de enero de 1985 (página 1-28), en lugar del adaptador. Los terminales 31a y 29c de la placa del buffer deben ser conectados entre sí. El adaptador de las figuras 6, 7 y 8 puede también utilizarse para conectar otras placas con bus Elektor a los respectivos ordenadores.

Programación

La programación consiste en la escritura de los datos en IC2: esto determina el funcionamiento de los dos contadores. El bit de la línea de datos DØ se corresponde con la salida QØ, el de D1 con Q1, etc. El significado de cada uno de los bits es el siguiente (entre paréntesis las líneas del contador):

- DØ (D7): si esta línea está en estado lógico alto, queda seleccionado el fundido automático; si está en estado lógico bajo, se mantiene el fundido actual.
- D1 (D6): el estado de esta línea determina si la lámpara correspondiente se está encendiendo (0 lógico) o apagando (1 lógico).
- D2 (D5): si esta línea está en estado lógico alto, el contador compuesto 2/3 es inicializado a cero («reseteado»).
- D3 (D4): cuando esta línea está en estado lógico 1, el contador compuesto 2/3 se carga con «1111 1111».

El programa para el control de diapositivas contiene el grupo de bits correspondientes a los únicos cuatro estados de funcionamiento de cada lámpara: encendida, apagada, encendiéndose, apagándose. Estos grupos de bits se dan en la tabla 3. El circuito completo (es decir, las dos lámparas) ofrece, por lo tanto, dieciséis combinaciones. La lista puede verse en la tabla 4. Nuestros programas de

Tabla 1

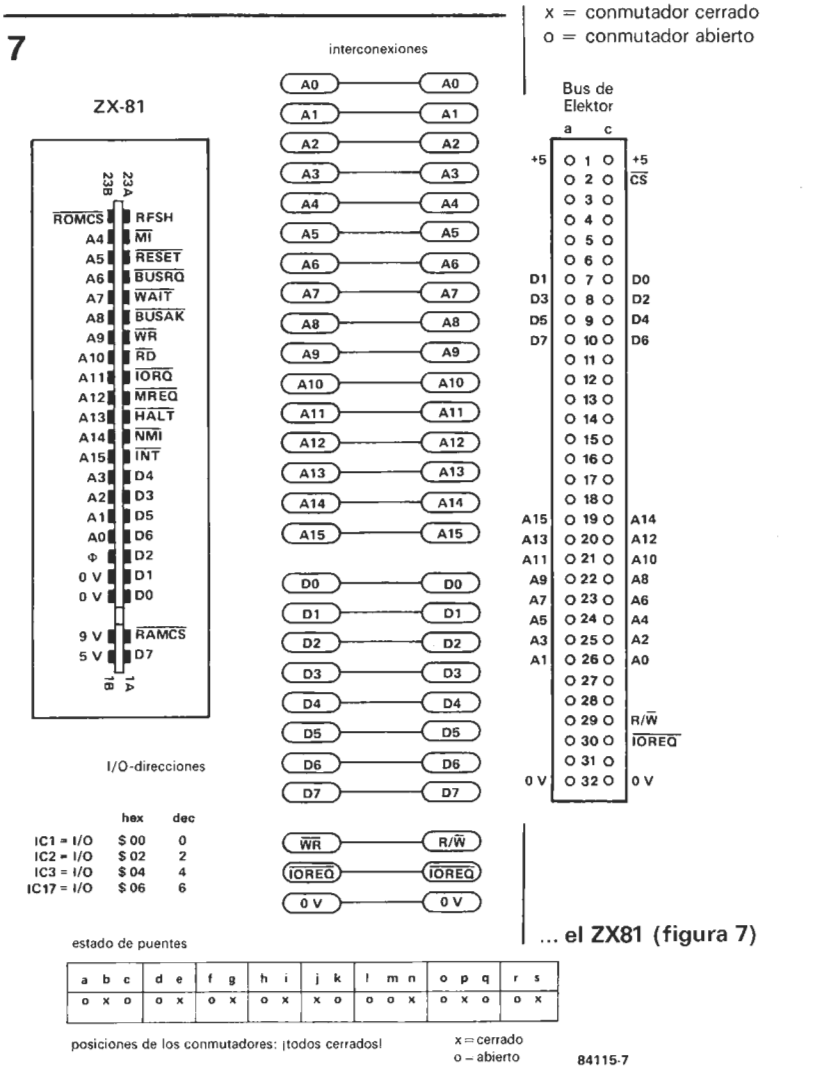
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
Bus de Elektor (Junior)	x	o	o	o	x	x	o	o	x	x	o	o	x	o	o	o	x	x	o

x = puente cerrado
o = puente abierto

Tabla 2

	Switch															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
elektorbus (Junior)	x	x	x	o	o	o	x	o	o	o	o	o	x	x	o	o

x = conmutador cerrado
o = conmutador abierto

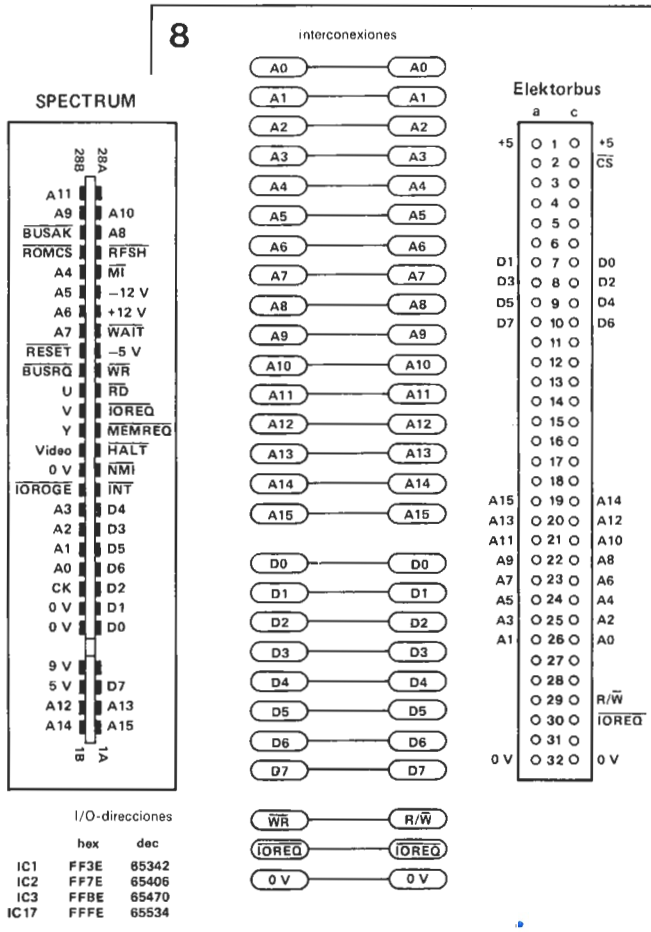


... el ZX81 (figura 7)

Tabla 1. Estado de los puentes para el Junior Computer.

Tabla 2. Posiciones de los interruptores para el Junior Computer.

8



... el ZX Spectrum (figura 8)

estado de puentes

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	x	x	o	o	x	o	o	x	o

x = cerrado
o = abierto

posiciones de los conmutadores

S	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

x = cerrado
o = abierto

Figura 9. Placa de circuito impreso a doble cara, para el módulo de control.

demostración han sido realizados de modo que no es probable que existan confusiones. Si usted realiza su propio programa, asegúrese de que funciona razonablemente. Se puede, por ejemplo, hacer una interrupción durante el fundido, invertir la dirección durante el encendido o el apagado, etc. Este tipo de operaciones no han sido incluidas en nuestros programas para no hacerlos demasiado largos. Un ejemplo para el Junior es el siguiente: queremos que la lámpara A se encienda y que la lámpara B permanezca apagada. Para ello es necesario escribir 1ØØ1 ØØØ1 (=145 en decimal) en IC2, en la dirección E2Ø1 (=57857 en decimal). La instrucción requerida es:

POKE 57857, 145

Para el C64 el comando sería:

POKE 57089, 145 ó POKE 56833, 145

Para la programación de la velocidad de fundido y de la actuación de los relés, tenga presente que se encuentran situadas en un circuito integrado (IC4 o IC5). Si no se necesitan los relés, las cosas se simplifican: escriba mediante un comando POKE un número decimal entre 1 y 63 en IC1 o IC3. Ejemplos:

Junior Computer: apagar la lámpara A a velocidad mediana:

POKE 57856, 31

C64: apagar la lámpara B a velocidad máxima:

POKE 57090, 1

ZX Spectrum: apagar la lámpara A a velocidad mínima:

OUT 65342, 63

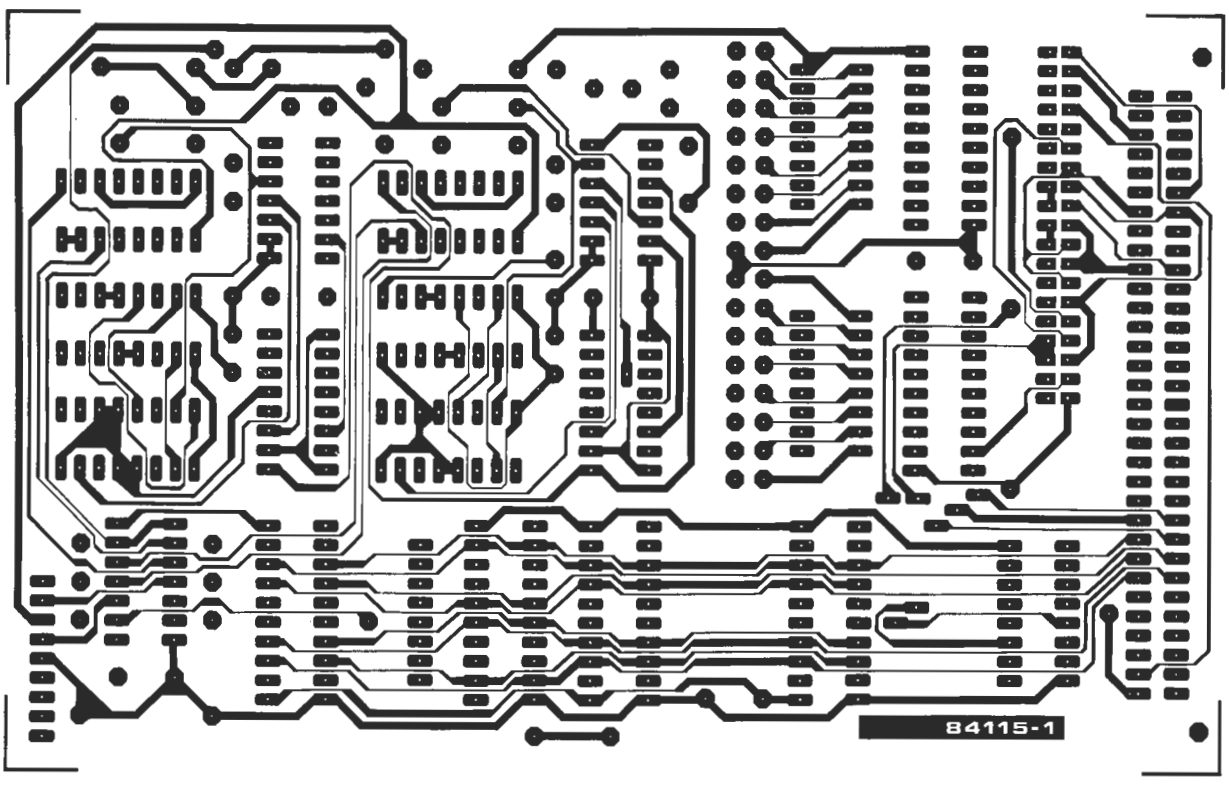
Como puede comprobarse, cuanto mayor es el número que especificamos, menor es la velocidad. Sin embargo, tenga en cuenta que el comando:

POKE nnnnn, 0

no puede ejecutarse, puesto que, en estas condiciones, el contador 1 (ver figura 2) no puede funcionar.

Los dos bits más significativos son siempre

9

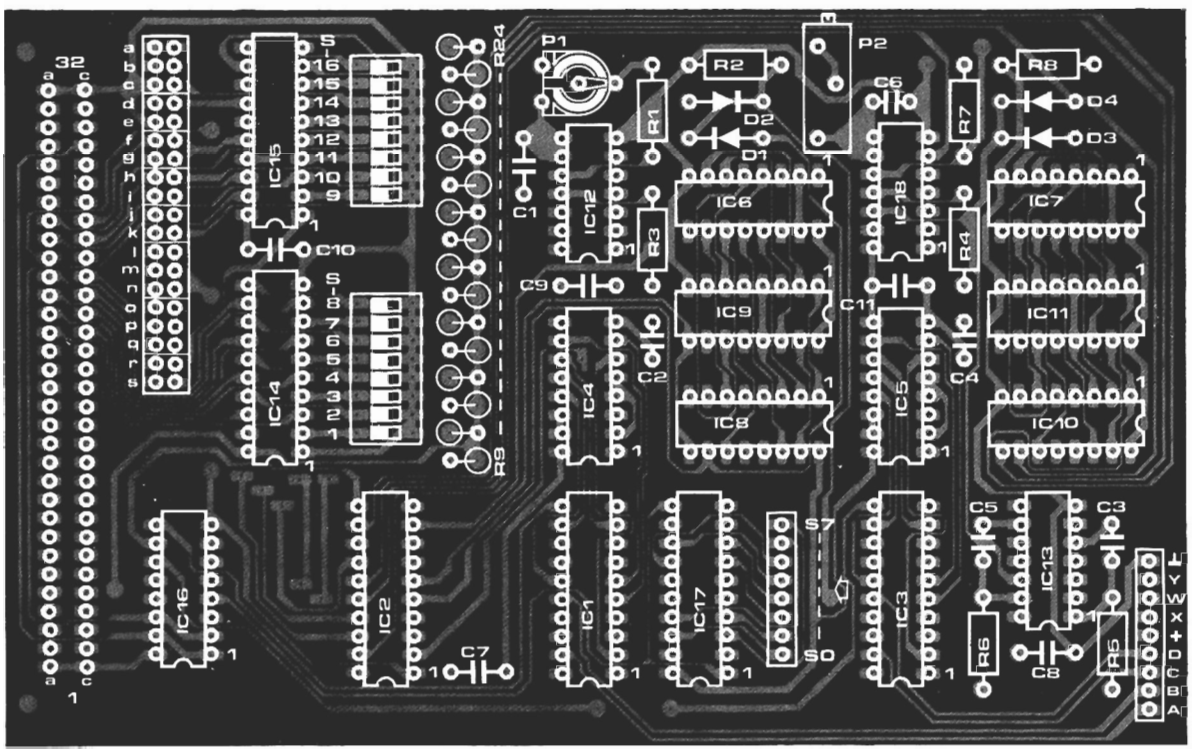


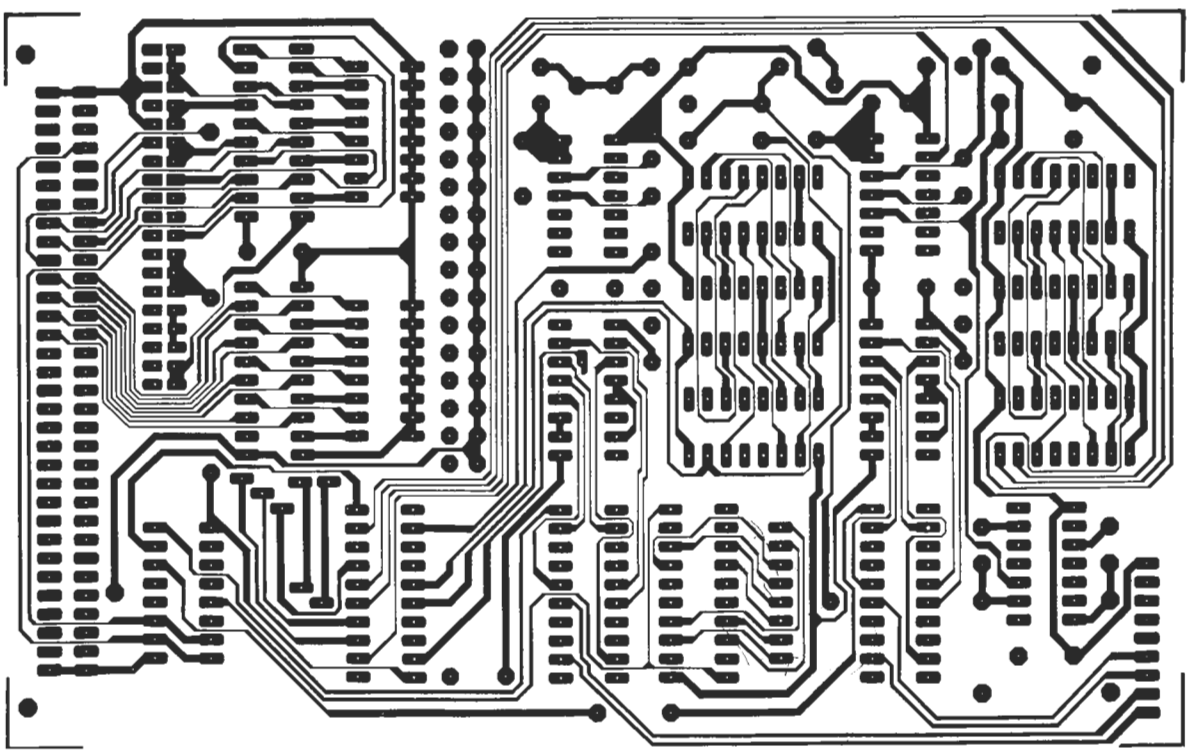
un 0 lógico para números decimales entre 0 y 63. En la tabla 6 se muestra la forma de controlar los relés: cuando se quiera actuar el relé A (IC1) o el relé C (IC3), deberá seleccionarse un número decimal entre 129 y 191. El número adecuado se calcula sumando 128 al valor de la velocidad de fundido deseada. Para el primero de los ejemplos anteriores la instrucción sería:
POKE 57856, 159
Si sólo se va a actuar el relé B, súmese 64 al valor de la velocidad deseada. Si tanto B como D van a funcionar, sume 192 al valor de la velocidad. De la misma forma que no se puede programar un Ø, tampoco está permitido programar los valores 64, 128 y 192; en efecto, ellos significaría que los bits Ø . . . 5 estuvieran a nivel lógico bajo impidiendo que funcionase el generador de reloj.
En la tabla 6 hemos previsto un programa-menú para el Junior y el C64, que permite la lectura o programación de las funciones del circuito mediante la introducción de códigos

Tabla 3

	D3 (D4)	D2 (D5)	D1 (D6)	D0 (D7)
encendido	0	1	0	1
apagado	1	0	0	1
encendiéndose	0	0	0	1
apagándose	0	0	1	1

Tabla 3. Grupos de bits para los cuatro únicos estados prácticos de funcionamiento de cada una de las lámparas.





Lista de componentes tarjeta de control

Resistencias:
R1 = 470 k
R2,R8 = 47 k
R3,R4,R7 = 100 k
R5,R6 = 1 M
R9 . . . R24 = 18 k
P1 = 500 k ajustable
P2 = 500 k ajustable multivuelta

Condensadores:
C1 = 3n3
C2,C4 = 100 p
C3,C5 = 470 p
C6 = 220 p (ver texto)
C7 . . . C11 = 100 n

Semiconductores:
D1 . . . D4 = 1N4148
IC1 . . . IC3 = 74LS364 (74HC374)
IC4 . . . IC7 = 40103
IC8 . . . IC11 = 4516
IC12,IC13,IC18 = 4093
IC14,IC15 = 74LS688 (74HC688)
IC16 = 74LS155
IC17 = 74LS373

Varios:
2 conmutadores óctuples SPST tipo DIL
Conector macho de 64 vías
Tarjeta de contacto miniatura con 2 filas de 19 contactos cada una
Tarjeta de contacto miniatura con una fila de 17 contactos
8 clavijas cortocircuitadas
Placa de circuito impreso 84115-1

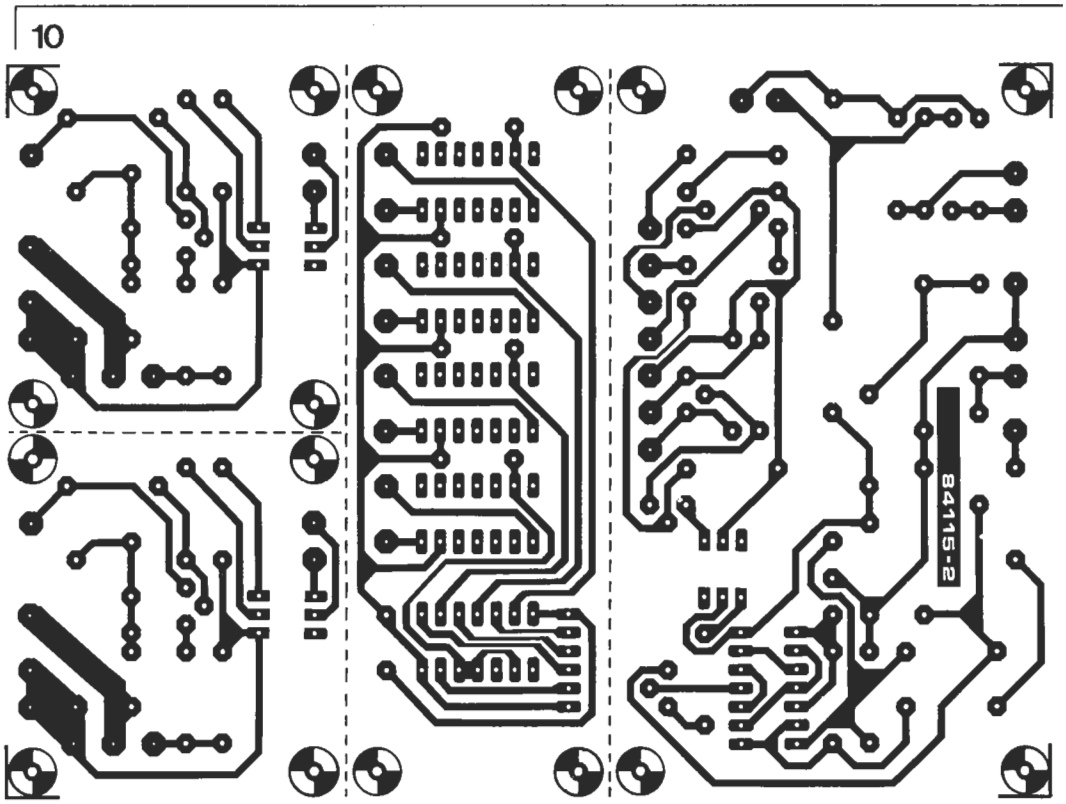


Figura 10. Placa de circuito impreso de la sección de potencia. Esta placa puede dividirse en módulos, que pueden introducirse después dentro de la caja del equipo que va a ser controlado (cortar por la línea de puntos).

de números. Este programa, tal y como está escrito es correcto para el Junior; para el C64, debe modificarse la línea 20, como se muestra en la tabla 7. Las líneas 1Ø . . . 19ØØ se entienden perfectamente con lo que ya hemos explicado; las restantes líneas se encargan del control automático de los relés, así que ¡no programe de nuevo!
En las tablas 8 y 9 tenemos como ejemplo unos pequeños programas para el ZX81 y el ZX Spectrum, respectivamente. Con ellos, queda bien clara la diferencia en la programación de estos dos ordenadores respecto al programa de la tabla 6. Al igual que en la tabla 6, estos dos programas son controlados por menú, un pequeño menú en el caso del ZX81 y dos para el ZX Spectrum. En el ZX81, las líneas 20 . . . 80 permiten el «pokeado» de una rutina en lenguaje máquina en memoria (observe lo que ocurre con la instrucción 10 —REM— después de ejecutarse el programa por primera vez). Las líneas 20 . . . 40 cargan el acumulador A del microprocesador, el contenido de la dirección decimal 16516. Las líneas 50 . . . 60 introducen este contenido en el bus de datos y las líneas 70 . . . 80 contienen el comando RETURN. La instrucción USR está explicada en el capítulo 26 del manual BASIC del ZX81 y el comando OUT en el capítulo 23 del manual BASIC del Spectrum.

Tabla 4

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	dec.	hex
ambas lámparas encendidas	1	0	1	0	0	1	0	1	165	A5
A encendida, B apagada	1	0	0	1	0	1	0	1	149	95
A apagada, B encendida	1	0	1	0	1	0	0	1	169	A9
ambas lámparas apagadas	1	0	0	1	1	0	0	1	153	99
ambas lámparas encendiéndose	1	0	0	0	0	0	0	1	129	81
A apagada, B encendiéndose	1	0	0	0	1	0	0	1	137	89
A encendida, B encendiéndose	1	0	0	0	0	1	0	1	133	85
A encendiéndose, B apagada	1	0	0	1	0	0	0	1	145	91
A encendiéndose, B encendida	1	0	1	0	0	0	0	1	161	A1
ambas lámparas apagándose	1	1	0	0	0	0	1	1	195	C3
A apagada, B apagándose	1	1	0	0	1	0	0	1	201	C9
A encendida, B apagada	1	1	0	0	0	1	0	1	197	C5
A encendiéndose, B encendida	1	0	0	1	0	0	1	1	147	93
A apagándose, B encendiéndose	1	0	1	0	0	0	1	1	163	A3
A encendiéndose, B apagándose	1	0	0	0	0	0	1	1	131	83
	1	1	0	0	0	0	0	1	193	C1

Tabla 4. Los grupos de bits de la tabla 3 pueden formar dieciséis palabras de datos para la programación del comportamiento en el encendido y apagado de las dos lámparas.

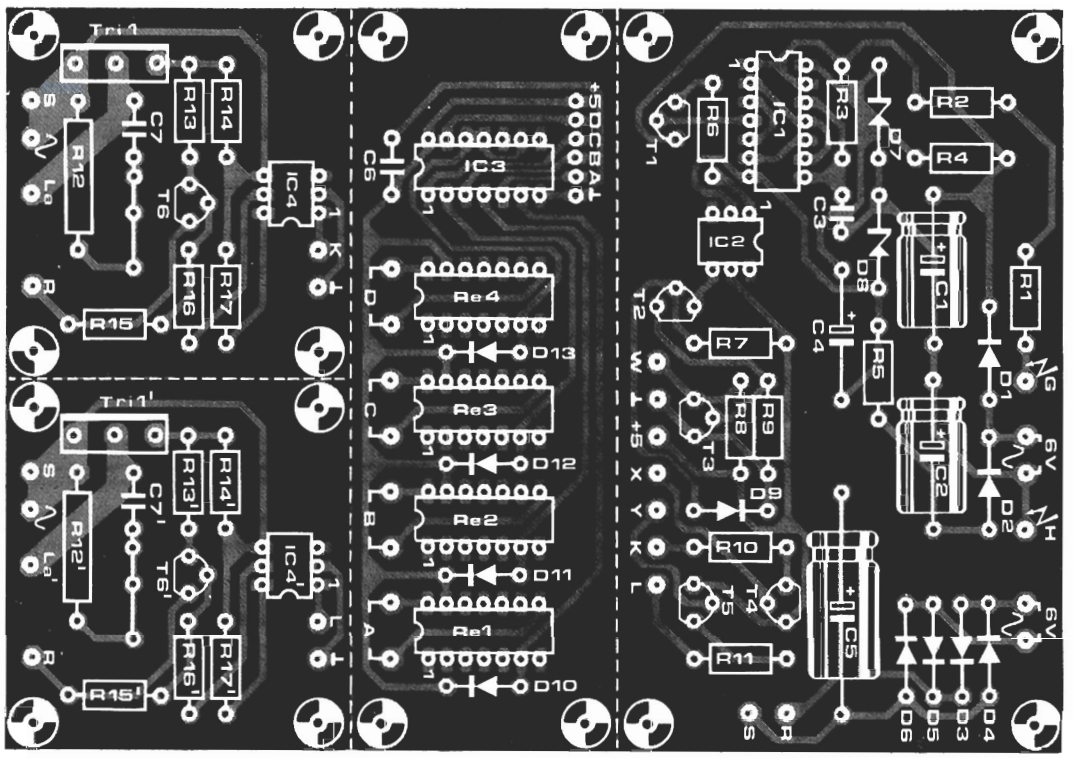
Tabla 5

relé A (C) = bit 7	relé B (D) = bit 6	velocidad de fundido bit 5 . . . bit 0	margen decimal
0	0	x x x x x x	1 . . . 63
1	0	x x x x x x	129 . . . 191
0	1	x x x x x x	65 . . . 127
1	1	x x x x x x	193 . . . 255

Tabla 5. Grupo de bits para el control de los relés.

Observaciones finales

Antes de comenzar a utilizar el circuito, coloque los potenciómetros P1 y P2 en el centro de su recorrido. La comprobación del circuito debe efectuarse sólo con cargas resistivas, incluso si lo que usted quiere es controlar motores, es decir, cargas inductivas.
La velocidad de fundido se selecciona mediante P1 y es una cuestión de gusto personal.
El potenciómetro P2 debe ajustarse con la ayuda de un frecuencímetro u osciloscopio, de modo que el oscilador N9 funcione a 25,6 kHz (en el caso de que la frecuencia de la red sea 50 Hz; para otras frecuencias de red la frecuencia del oscilador se calcula con la fórmula:
$f_0 = (512 \cdot f_{red})^{-1}$ Hz
siendo f_0 la frecuencia del oscilador y f_{red} la frecuencia de red. Este potenciómetro puede ajustarse también visualmente, de modo que una lámpara que está apagándose no se apague completamente hasta que el proceso de fundido haya llegado al final. Cuando este circuito se utilice para el control de motores será necesario volver a ajustar P2 ligeramente. Si no es posible el ajuste de P2, será proba-



Lista de componentes placa de potencia

Resistencias:

R1,R2 = 4M7
R3,R17,R17' = 100 k
R4,R5,R9,R14,R14' = 2k2
R6,R10,R11 = 820 Ω
R7 = 5k6
R8 = 4k7
R12,R12' = 220 Ω (1 W para 240 V de alimentación
R13,R13' = 120 Ω
R15,R15' = 47 k
R16,R16' = 10 k

Condensadores:

C1,C2 = 100 µ/16 V
C3 = 100 p
C4 = 10 µ/16 V
C5 = 470 µ/16 V
C6 = 100 n
C7,C7' = 100 n (400 V nominales para 220 V de alimentación)

Semiconductores:

D1 . . . D6 = 1N4001
D7,D8 = 6V8/400 mW
D9 . . . D13 = 1N4148
T1,T3 = BC 547B
T2,T4,T5,T6,T6' = BC 557B
Tri1,Tri1' = TIC 263D
IC1 = 4011
IC2,IC4,IC4' = TIL 111
IC3 = 7406

Varios:

Re1 . . . Re4 = relé DIL de 1 contacto y bobina de 5 V
Tr1 = transformador de red con 2 × 6 V/100 mA en el secundario
F1 = fusible de acción retardada de 50 mA
placa de circuito impreso 84115-2

Tabla 6

```
10 REM control program slide fader
20 DIM P(2):T1=5:A=57856:B=57857:C=57858:AS=10:BS=10
30 PRINTTAB(T1);" main menu ":PRINT
40 PRINTTAB(T1);" 1) setting the fading speed "
50 PRINTTAB(T1);" 2) both lamps on "
60 PRINTTAB(T1);" 3) lamp A on, lamp B off "
70 PRINTTAB(T1);" 4) lamp A off, lamp B on "
80 PRINTTAB(T1);" 5) both lamps off "
90 PRINTTAB(T1);" 6) both lamps coming on "
100 PRINTTAB(T1);" 7) lamp A off, lamp B coming on "
110 PRINTTAB(T1);" 8) lamp A on, lamp B coming on "
120 PRINTTAB(T1);" 9) lamp A coming on, lamp B off "
130 PRINTTAB(T1);"10) lamp A coming on, lamp B on "
140 PRINTTAB(T1);"11) both lamps fading "
150 PRINTTAB(T1);'12) lamp A off, lamp B fading "
160 PRINTTAB(T1);'13) lamp A on, lamp B fading "
170 PRINTTAB(T1);"14) lamp A fading, lamp B off "
180 PRINTTAB(T1);"15) lamp A fading, lamp B on "
190 PRINTTAB(T1);"16) lamp A fading, lamp B coming on "
200 PRINTTAB(T1);"17) lamp A coming on, lamp B fading "
201 PRINTTAB(T1);"18) control of relays "
210 PRINTTAB(T1);"19) Stop.":PRINT:PRINT
220 INPUT" write in choice (1...19)";K
230 IF K>0 AND K<19 GOTO 250
231 IF K=19 THEN END
240 PRINT" invalid value! write in anew! ":PRINT:PRINT:GOTO30
250 ON K GOTO 300,400,500,600,700,800,900,1000,1100,1200
260 ON K-10 GOTO 1300,1400,1500,1600,1700,1800,1900,2000
300 INPUT ' write in fading speed of lamp A (1-63):";SA
310 IF SA<1 OR SA>63 THEN GOTO 300
360 POKE A,SA
370 INPUT " write in fading speed of lamp B (1-63):";SB
380 IF SB<1 OR SB>63 THEN GOTO 370
390 POKE C,SB:GOTO 30
400 POKE B,165:GOTO 30
500 POKE B,149:GOTO 30
600 POKE B,169:GOTO 30
700 POKE B,153:GOTO 30
800 POKE B,129:GOTO 30
900 POKE B,137:GOTO 30
1000 POKE B,133:GOTO 30
1100 POKE B,145:GOTO 30
1200 POKE B,161:GOTO 30
1300 POKE B,195:GOTO 30
1400 POKE B,281:GOTO 30
1500 POKE B,197:GOTO 30
1600 POKE B,147:GOTO 30
1700 POKE B,163:GOTO 30
1800 POKE B,131:GOTO 30
1900 POKE B,193:GOTO 30
2000 GOSUB 6000:PRINTTAB(T1);" slide change menu:":PRINT
2010 PRINTTAB(T1);"1) projector A forward "
2020 PRINTTAB(T1);"2) projector A backward "
2030 PRINTTAB(T1);"3) projector B forward "
2040 PRINTTAB(T1);"4) projector B backward "
2050 PRINTTAB(T1);"5) revert to main menu ":PRINT:PRINT
2060 INPUT" write in choice (1...5) ";K
2070 IF K<1 OR K>5 THENPRINT" wrong choice! write a new! ":GOTO2000
2080 ON K GOTO 2100,2300,2500,2700,30
2100 POKE A,(AS+128):GOSUB5000:POKE A,AS:GOTO 2000
2300 POKE A,(AS+64):GOSUB5000:POKE A,AS:GOTO 2000
2500 POKE C,(BS+128):GOSUB5003:POKE C,BS:GOTO 2000
2700 POKE C,(BS+64):GOSUB5000:POKE C,BS:GOTO 2000
5000 FOR X=1TO 25:Y=SIN(X):NEXT X:RETURN:REM delay loop
6000 FOR X=1 TO 24:PRINT:NEXT X:RETURN:REM Clear screen
```

Tabla 7

```
20 DIM (P2) : T1 = 5 : A = 57088 : B = 57089 : C = 57090 : AS = 10 : BS = 10
or
20 DIM (P2) : T1 = 5 : A = 56832 : B = 56833 : C = 56834 : AS = 10 : BS = 10
```

Tabla 8

```
10 REM programmable slide fader
20 POKE 16519,58
30 POKE 16520,132
40 POKE 16521,64
50 POKE 16522,211
60 POKE 16523,0
70 POKE 16524,201
80 POKE 16516,32
90 LET Y = USR 16519
100 POKE 16523,4
110 LET Y = USR 16519
120 POKE 16523,2
125 CLS
130 PRINT " 1) A on, B off "
140 PRINT " 2) A off, B on, "
150 PRINT " 3) A coming on, B fading "
160 PRINT " 4) A fading, B coming on "
170 PRINT " write in choice: "
180 INPUT K
190 IF K=1 THEN LET X=149
200 IF K=2 THEN LET X=169
210 IF K=3 THEN LET X=193
220 IF K=4 THEN LET X=131
230 POKE 16516,X
240 LET Y=USR 16519
250 GOTO 125
```

Tabla 9

```
10 REM programmable slide fader
15 OUT 65342,32
16 OUT 65470,32
20 PRINT " 1) A on, B off "
30 PRINT " 2) A off, B on "
40 PRINT " 3) A coming on, B fading "
50 PRINT " 4) A fading, B coming on "
55 PRINT " 5) setting of fading speed "
56 PRINT " 6) Stop, "
60 INPUT " write in choice: "
90 IF K=1 THEN LET X=149
100 IF K=2 THEN LET X=169
110 IF K=3 THEN LET X=193
120 IF K=4 THEN LET X=131
125 IF K=5 THEN GOTO 150
126 IF K=6 THEN STOP
130 OUT 65406,X
135 CLS
140 GOTO 20
150 INPUT " write in fading speed of lamp A (1-63): ",SA
155 OUT 65342,SA
160 INPUT " write in fading speed of lamp B (1-63): ",SB
170 OUT 65470,SB
175 CLS
180 GOTO 20
```

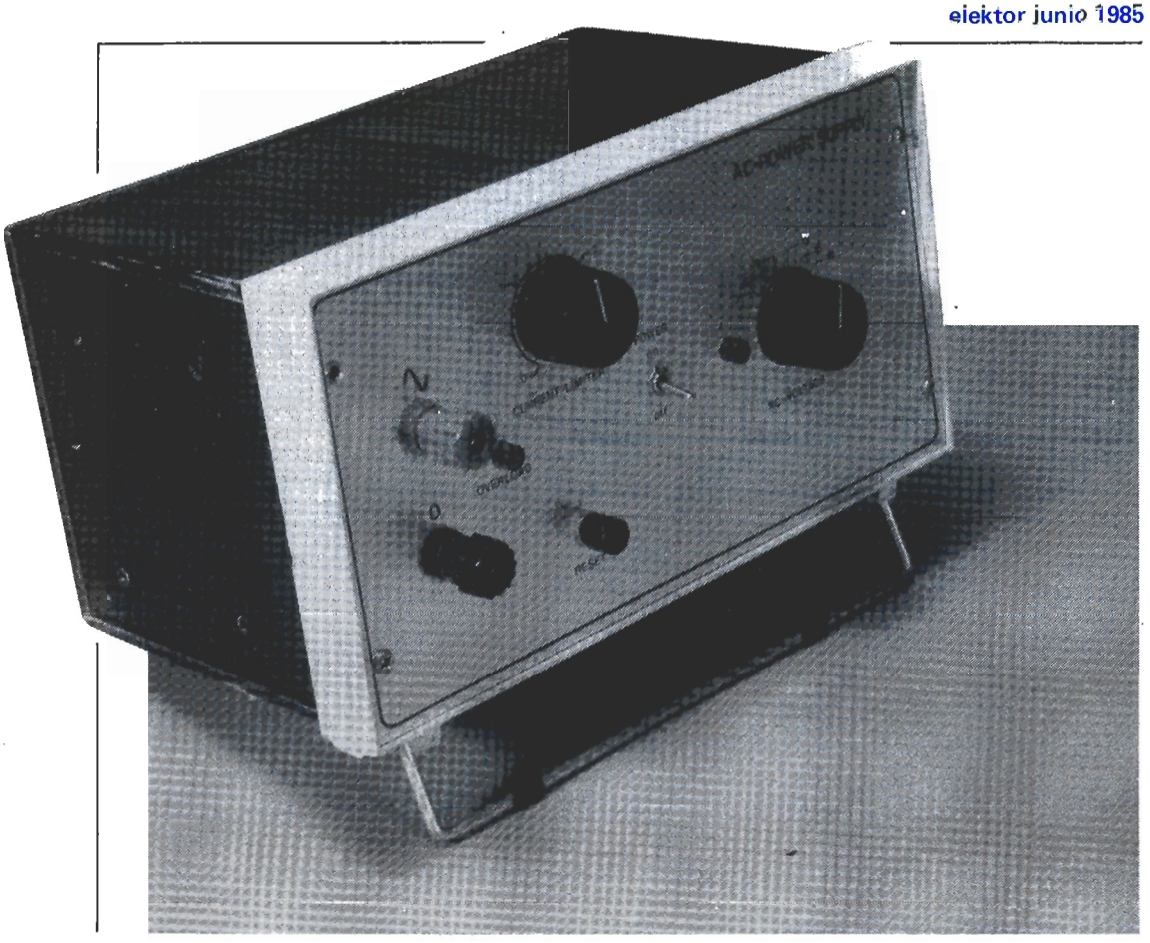
Tabla 6. Este programa ejemplo está escrito para el Junior Computer: con la ayuda de la información dada en el artículo, puede adaptarse a otros ordenadores.

Tabla 7. Adaptación del programa de la tabla 6 para utilizarlo en el C64: sólo es necesario modificar la línea 20.

Tabla 8. Un pequeño programa de ejemplo muestra cómo puede ser controlado el circuito con el ZX81.

Tabla 9. Otro programa de ejemplo: un menú simplificado para el ZX Spectrum.

blemente gracias a las diferencias entre los umbrales de disparo entre los distintos circuitos integrados: la solución a este problema es aumentar o reducir el valor de C6 por el método de prueba y error.
Con la información dada en este artículo, es posible utilizar este circuito con otros ordenadores distintos a los aquí mencionados, estudiando cuidadosamente su documentación. Si tiene cuatro direcciones libres y el patillaje del conector de periféricos, podrá llevar a cabo la programación con la ayuda de las indicaciones dadas en este artículo.



alimentación alterna

fuente de corriente alterna con protección incorporada

¡Otra fuente de alimentación! ¿Qué tiene ésta de particular? Muy sencillo: no proporciona una tensión continua, sino alterna. Además, dispone de otra característica notable y es que está dotada de una alimentación de corriente regulable. Si la corriente supera un valor preestablecido, se desconectará de forma inmediata. Esto le convierte en un dispositivo de gran utilidad para la prueba de circuitos reparados o recién construidos. El diseño fue concebido para disminuir los síntomas de ansiedad que suelen aparecer antes de enchufar a la red algún circuito.

La finalidad primordial de este montaje es servir para la prueba de montajes de cuya «salud» no se tiene certeza. Cuando se realiza una prueba de esta naturaleza, suele ocurrir antes o después que algo no sucede como estaba previsto con el inevitable resultado: un gasto considerable de fusibles, ¡o una gran frustración si no se dispone de ellos!
En el caso de un aparato que acabe de abandonar la «mesa de operaciones», la alimentación de c.a. sustituye momentáneamente a su transformador. Cuando se realiza la primera prueba, se fija la tensión a un nivel inferior al normalmente exigido por el aparato. Si el montaje es incorrecto y la corriente crece más de lo que debiera, la alimentación se desconectará de forma automática. El aparato no sufrirá ningún daño irreparable y el «aprendiz de brujo... electrónico» puede tomarse su tiempo para localizar y corregir el error correspondiente.

El circuito

No tiene nada de revolucionario. Como destacamos en la introducción, las razones que han movido a este montaje fueron meramente prácticas. El primer componente del circuito es un transformador provisto de un cierto número de tomas intermedias (ver figura 1). El conmutador S3 permite aumentar la tensión de salida a incrementos de 3 voltios. Estos valores sólo se dan a título de ejemplo, puesto que nada impide elegir otro tipo de transformador dotado de características diferentes (con una tensión máxima superior y otra magnitud de incrementos entre niveles de tensión).
La corriente suministrada por el transformador circula a través de R1 después de haber pasado por un puente rectificador B1. De este modo, se obtiene una tensión continua pulsada entre los puntos + y − del puente

alimentación alterna

B1. Esta señal continua, que tiene una relación lineal con la magnitud de la corriente alterna, sirve como tensión de control para la limitación de corriente.
La parte inferior del esquema representa el limitador de corriente. Su propia alimentación exige la utilización de un transformador de red exclusivo para ella. Si no se hace así, se corre el riesgo que supone la aplicación de c.a. al circuito de protección y de que los dos circuitos se conecten por medio de los polos + y − de B1.
El circuito de protección propiamente dicho es bastante sencillo. A la salida del transformador Tr2 hay un puente rectificador basado en 4 diodos y este último va seguido por el regulador de tensión integrado. A continuación del regulador está conectado el circuito comparador que compara la tensión existente en bornas de R1 (proporcional a la intensidad de la corriente) con una tensión de referencia establecida con la ayuda del potenciómetro P1 ajustable y del potenciómetro P2. Con P1 se ajusta el valor máximo de la alimentación de corriente. Según el transformador Tr1 utilizado, dicha corriente será ajustable, en condiciones normales, entre 2,7 y 5,4 A (con valores eficaces de 1,9 a 3,8 A). Este valor puede ajustarse posteriormente de modo que el margen real de valores para la alimentación de corriente sea de 0,27 a 5,4 A (valor de pico) o de 0,2 a 3,8 A (valor eficaz). C3 debe impedir que el circuito de protección reaccione ante los picos de corriente debidos a los parásitos de corta duración, que no son peligrosos para el transformador, ni para el fusible, ni para el propio montaje. Tan pronto como se haya alcanzado el valor máximo de corriente (previamente establecido), bascularà el comparador. A través de R6 y R7, el tiristor recibe un impulso de cebado que le dispara y da lugar al cierre del relé. El contacto del relé corta el circuito del primario de Tr1, y con ello se produce la interrupción de la corriente. El diodo LED D6 se iluminará para indicar que ha tenido lugar una limitación de la corriente.
Una vez que se haya cebado el tiristor, seguirá conduciendo incluso después de cesado el impulso de disparo. La única forma de hacerle abandonar dicho estado operativo es accionar el pulsador S1 (o bien mediante el método más radical, aunque no menos práctico, de desenchufar la toma de la red). Antes de hacer esto, es recomendable tratar de descubrir el motivo de la anomalía que dio lugar a la activación del dispositivo de seguridad y subsanarle; de no ser así, será conveniente aumentar un poco el nivel de la limitación de corriente.

Montaje

Es indudable que la instalación de los componentes de esta alimentación alterna exigirá menos tiempo que el acabado de la parte mecánica de este montaje: colocación en la caja de los transformadores, obtención de un panel frontal con conectores, conmutador y diodos LED de presentación visual. Para simplificar la primera parte del montaje, hemos concebido un circuito impreso especial (figura 2). A la izquierda puede verse la entrada y la salida de la tensión principal, que habrán de estar conectadas por una parte a la masa de Tr1 y por otra parte a uno de los bornes de salida alterna en el panel frontal. Por supuesto, estos dos puntos se pueden intercambiar sin que se produzca nada irreparable, puesto que se trata de corriente alterna.
La conexión del cátodo (K) para el LED de indicación de funcionamiento del montaje

1

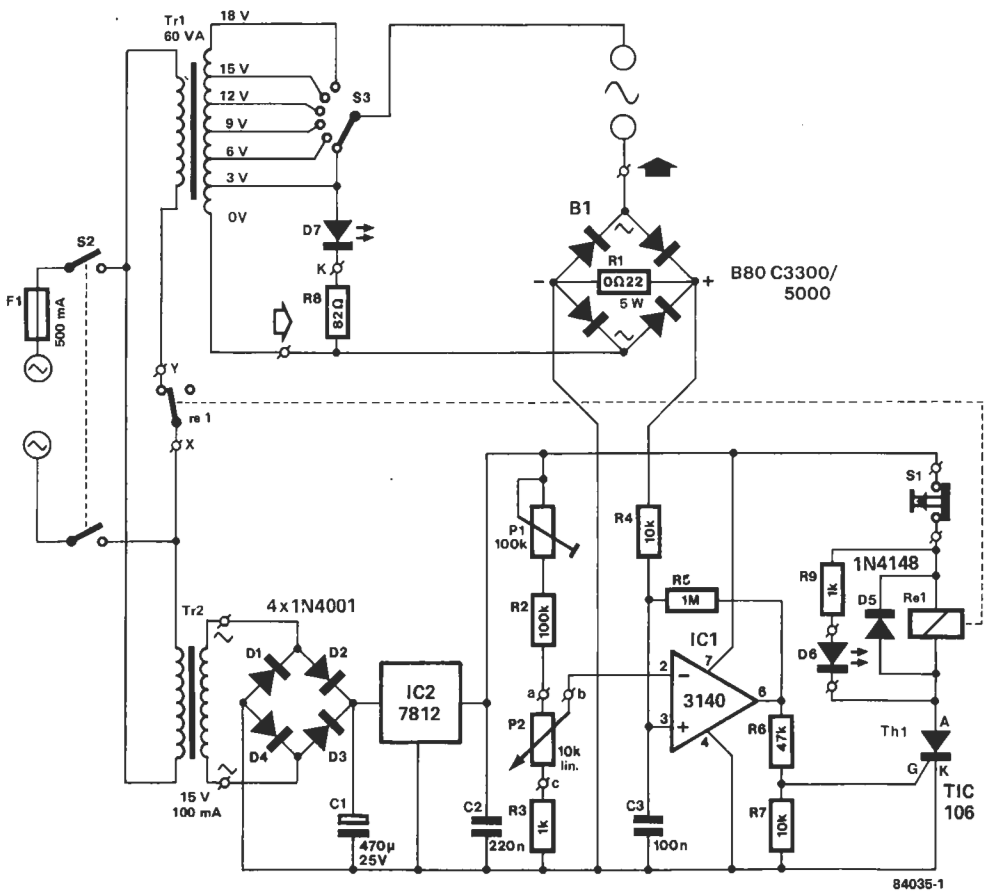
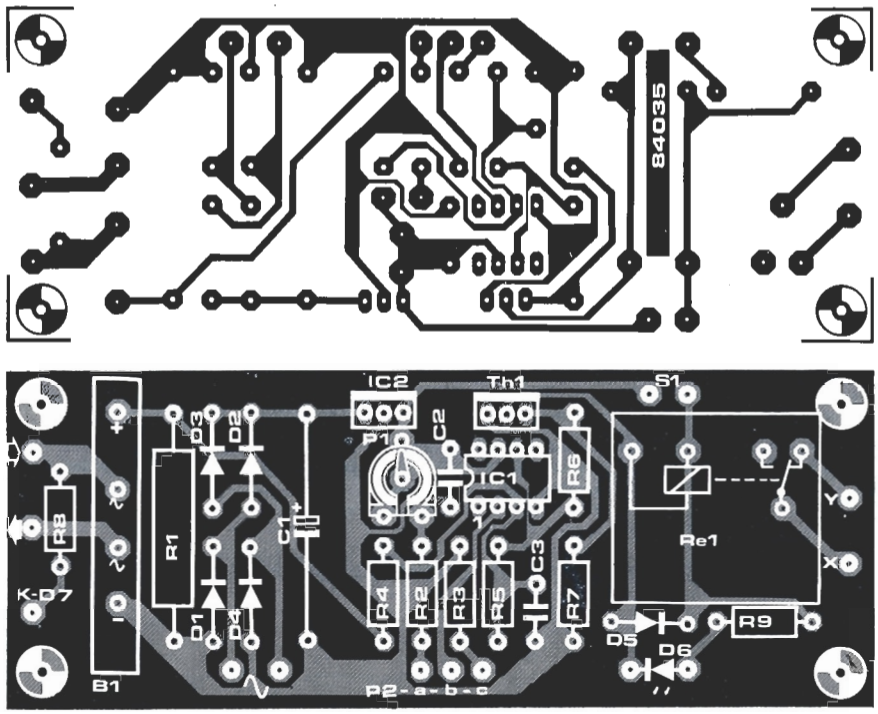


Figura 1. Esquema de la fuente de alimentación de c.a. La «parte del león» de la sección electrónica, se utiliza para la limitación de corriente.

alimentación alterna

Figura 2. Diseño del circuito impreso y disposición de los componentes de la alimentación de c.a.



Lista de componentes

Resistencias:
R1 = 0,22 Ω/5 W o
2 × 0,47 Ω/3 W en paralelo
R2 = 100 k
R3,R9 = 1 k
R4,R7 = 10 k
R5 = 1 M
R6 = 47 k
R8 = 82 Ω
P1 = 100 k ajustable
P2 = 10 k pot. lin.

Condensadores:
C1 = 470 µ/25 V
C2 = 220 n
C3 = 100 n

Semiconductores:
D1 . . . D4 = 1N4001
D5 = 1N4148
D6 = LED, rojo
D7 = LED, verde
B1 = puente rectificador 80 V a 5,0/3,3 A ej. B80C5000/3300
IC1 = 3140
IC2 = 7812
Th1 = TIC 106

Varios:
S1 = pulsador botón de pulsar para abrir
S2 = conmutador de red, 2 contactos
S3 = conmutador galleta, 1 circuito, 6 vías capaz de soportar 5 A
Tr1 = tranformador 60 VA, secundario a 3 V, 6 V, 9 V, 12 V, 15 V, 18 V
Tr2 = transformador, 15 V/100 mA
F1 = fusible lento 500 mA
Re1 = relé 12 V/8 A para circuito impreso
PCB = 84035

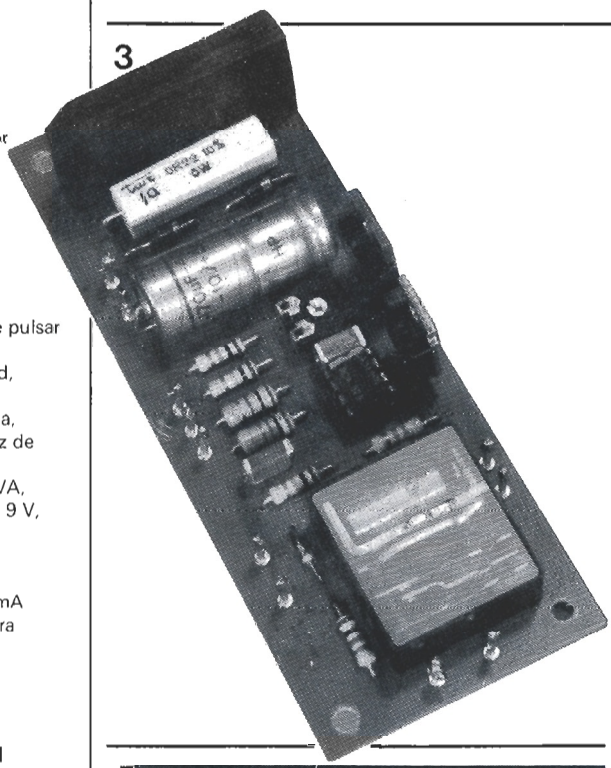


Figura 3. Este es el aspecto final de nuestro montaje con sus dimensiones reducidas.

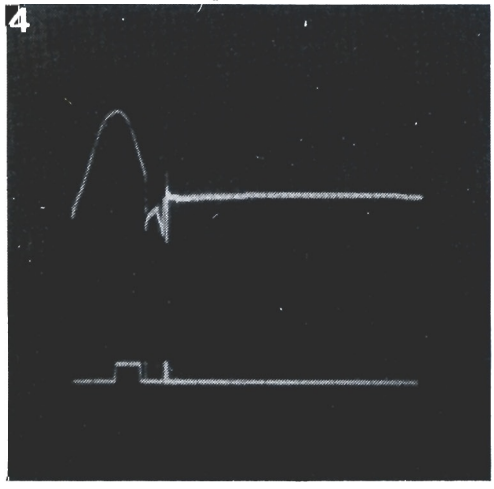


Figura 4. Al comprobar el funcionamiento de la fuente de alimentación con la ayuda del osciloscopio, se advierte con total nitidez cómo el circuito limitador de corriente se dispara si la corriente sobrepasa un valor prefijado.

(D7), es también claramente visible. La conexión del ánodo para este LED se extrae del devanado de 3 V de Tr1. El valor de R8 depende del valor de la tensión disponible en la primera toma intermedia. Si hay una tensión de 3 voltios en el ánodo de D7, el valor de R8 será de 82 ohmios (en el ejemplo elegido). Si el transformador tiene características diferentes, se puede calcular el valor de la resistencia de limitación R8 con la fórmula siguiente:

$$R8 \approx \frac{U}{0{,}04}$$

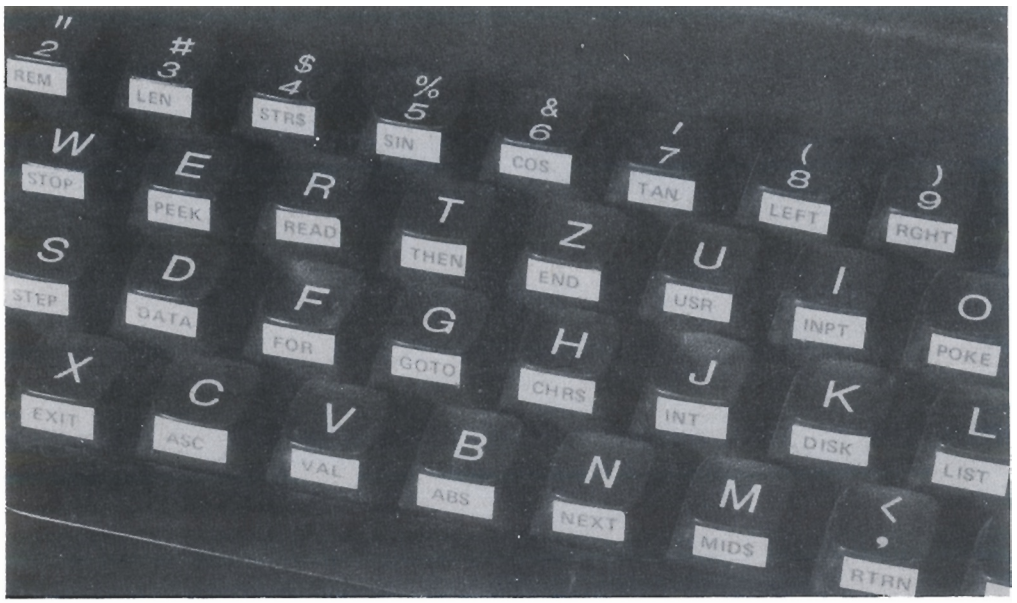
y se tomará el valor por exceso más próximo. Si la tensión disponible en la primera toma intermedia es superior a 3 voltios, es aconsejable colocar un diodo en serie con D7 para proteger a este último contra un posible «reventón».

Los puntos de conexión marcados debajo de los diodos D1 y D4 y del condensador C1, recibirán el secundario de Tr2, que es el transformador de alimentación del circuito de protección.

Los contactos del relé (puntos X e Y) se conectan en serie con el del primario de Tr1 (por lo que habrá de tener presente que hay tensiones de la red en la placa de circuito impreso). Cerciórese de que el relé no corta el primario de Tr2 cuando se activa.

Si el pulsador de puesta a cero del circuito de protección es del tipo de contacto en reposo, ni el regulador de tensión IC2 ni el tiristor Th1, precisarán la instalación de disipadores de calor.

Una observación final, en este tipo de alimentaciones, puede plantearse un problema cuando se conectan a la línea de masa de algunos equipos. Por consiguiente, lo mejor que se puede hacer es alojar esta alimentación en una caja metálica y conectar esta caja a la tierra de la red verificando, por otra parte, que la caja no está en contacto eléctrico ni con la fase, ni con el neutro de la alimentación alterna o del circuito de protección.



taquigrafía en BASIC

sus programas mecanografiados dos o tres veces más rápido de lo normal

Uno de los aspectos menos agradables de la programación es la necesidad de gastar horas y horas tecleando un programa en BASIC. Al llegar a la línea 8760 y tener que escribir P-O-K-E-P-T-,-A-S-C-(-M-I-D-$-(-X-$-,-S-,-1-)-) ... o cualquier otra cosa, seguramente nos maravillaremos al pensar cómo una secretaria puede pasar escribiendo a máquina un día entero.
Afortunadamente, todo mal tiene remedio. Las instrucciones abreviadas en BASIC, por ejemplo: O por POKE, C por ASC, M por MID$ ... Todo lo que hace falta para utilizar esta especie de taquigrafía es un pequeño programa en código máquina, fácil de realizar en la mayoría de los sistemas basados en el 6502 y particularmente en el Junior Computer. Con tan reducido precio, ganará una valiosa cantidad de tiempo, que podrá dedicar a su programa.

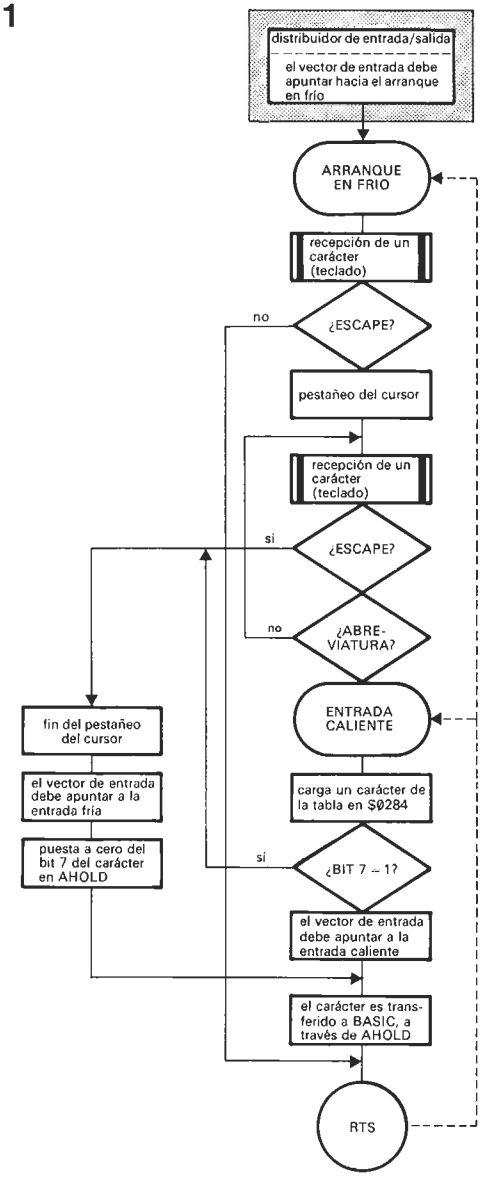
Este pequeño programa en código máquina no necesita más justificación que la expuesta. Su finalidad: proporcionarle esas superútiles abreviaturas para un buen número de instrucciones BASIC —particularmente las más largas, como RIGHT$— y con ello evitar esas interminables veladas ante las teclas de su ordenador. Una sola letra será suficiente para identificar una instrucción completa, si bien, ha de ser precedida del código ASCII $1B_{HEX}$, es decir, ha de teclearse primero el carácter de Escape. Esto indica al ordenador que el carácter siguiente no es uno ordinario y que debe ser interpretado como la abreviatura de una instrucción. Por ejemplo, R para RIGHT$, ó I para INPUT. La primera función de nuestro programa es pues, filtrar el código de Escape. El carácter siguiente deberá corresponder a una de las letras del repertorio como abreviatura de las palabras-clave del BASIC. Cuando esta correspondencia se establece, el programa se encarga de transmitir la instrucción completa, como si fuera introducida letra a letra, vía teclado.

Dos tablas de consulta

El programa es bastante simple, pero requiere unas manipulaciones de vectores muy ingeniosas. Para entender mejor el funcionamiento, lo hemos esquematizado en la figura 1. Este organigrama confirma que se trata de una simple subrutina, de la que el usuario puede salir con la instrucción RTS. La parte ingeniosa es el cambio de la dirección de retorno hacia nuestro programa, justo antes de dejarlo, utilizando la instrucción RTS. Pero ¡comencemos por el principio!
Cuando el BASIC espera algo del usuario, o más exactamente del teclado, entra en un bucle de espera del cual no saldrá hasta que haya recibido el carácter ASCII «CR» (carriage return). En este momento es cuando entra en el bucle de recepción el carácter del teclado que hemos enviado. Por eso es necesario modificar un vector: la dirección de la sentencia de recepción (por ejemplo, RECCHA) es sustituida por la dirección de la sentencia hacia la cual nosotros queremos

desviar el procesador; el cual, en este caso, resulta que está en la dirección de la etiqueta SHHAND en E000$_{HEX}$. En el Junior Computer y en sistemas similares, este cambio se hace al nivel de distribuidor de entrada/salida del DOS. Recordemos brevemente que este distribuidor está formado por dos octetos: uno para las entradas (2321$_{HEX}$) y otro para las salidas (2322$_{HEX}$). Cada uno de estos octetos corresponde a una sentencia de entrada o salida específica (teclado, salida RS232, salida Centronics, memoria...), cuyas direcciones se encuentran en una tabla de consulta (2301...231F). Es en esta tabla en la que sustituimos la dirección de la rutina de recepción de un carácter del teclado por la del programa que protagoniza este artículo.

1




```
0288: 8D 64 B0 8E 45 4E C4 46 4F D2 4E 45 58 D4 44 41 .d..EN.FO.NEX.DA
0298: 54 C1 49 4E 50 55 D4 44 49 CD 52 45 41 C4 4C 45 T.INPU.DI.REA.LE
02A8: D4 47 4F 54 CF 52 55 CE 49 C6 52 45 53 54 4F 52 .GOT.RU.I.RESTOR
02B8: C5 47 4F 53 55 C2 52 45 54 55 52 CE 52 45 CD 53 .GOSU.RETUR.RE.S
02C8: 54 4F D0 4F CE 45 44 49 D4 54 52 41 D0 45 58 49 TO.O.EDI.TRA.EXI
02D8: D4 44 49 53 CB 44 45 C6 50 4F 4B C5 50 52 49 4E .DIS.DE.POK.PRIN
02E8: D4 43 4F 4E D4 4C 49 53 D4 43 4C 45 41 D2 4E 45 .CON.LIS.CLEA.NE
02F8: D7 54 41 42 A8 54 CF 46 CE 53 50 43 A8 54 48 45 .TAB.T.F.SPC.THE
0308: CE 4E 4F D4 53 54 45 D0 AB AD AA AF DE 41 4E C4 .NO.STE.....AN.
0318: 4F D2 BE BD BC 53 47 CE 49 4E D4 41 42 D3 55 53 O....SG.IN.AB.US
0328: D2 46 52 C5 50 4F D3 53 51 D2 52 4E C4 4C 4F C7 .FR.PO.SQ.RN.LO.
0338: 45 58 D0 43 4F D3 53 49 CE 54 41 CE 10 10 90 50 EX.CO.SI.TA....P
0348: 45 45 CB 4C 45 CE 53 54 52 A4 56 41 CC 41 53 C3 EE.LE.STR.VA.AS.
0358: 43 48 52 A4 4C 45 46 54 A4 52 49 47 48 54 A4 4D CHR.LEFT.RIGHT.M
0368: 49 44 A4 00 4E C6 53 CE 52 C7 4F C4 46 C3 4F D6 ID..N.S.R.O.F.O.
0378: 4F CD 55 D3 42 D3 44 C4 2F B0 49 C4 54 CD 4C D3 O.U.B.D./.I.T.L.
```

Estamos pues, en el arranque en frío de la figura 1. Empezamos recibiendo un carácter del teclado y analizándolo. Si no se trata del código de Escape, la sentencia se detiene inmediatamente y el carácter es tratado normalmente. Si, por otra parte, ha sido identificado el código de Escape, el cursor comienza a pestañear con el fin de avisar al usuario, que se está utilizando el proceso especial de abreviaturas. El carácter siguiente podrá ser un nuevo código Escape, en cuyo caso el proceso especial es cortado inmediatamente, estando una de las abreviaturas del repertorio en el cuadro de consulta. El registro Y del 6502 sirve como índice para la comprobación de esta tabla. En cuanto se establece una correspondencia entre el carácter recibido después del código de Escape y uno de los caracteres de la tabla, el procesador puede ya encontrar, gracias al contenido del registro del índice Y, la instrucción completa. Sólo tendrá que buscarla en otra tabla de consulta que se encuentra en el traductor de BASIC, a partir de la dirección 0284$_{HEX}$. Como indica la tabla 1, se encuentran todas las sentencias conocidas por el traductor (interpretador). Para distinguirlas, el código ASCII del último carácter de cada una de las instrucciones ha sido modificado: su bit 7, normalmente a «0», se pone a «1», indicando con ello el fin de una instrucción. Por ejemplo, en 0286$_{HEX}$ debería encontrarse el código 44$_{HEX}$ (el «D» final de END); sin embargo, actualmente contiene el código C4$_{HEX}$.

Manipulación de vectores

Ahora llegamos a la parte más interesante del programa: el arranque en frío. El procesador carga un carácter de la tabla de consulta indicada por el registro Y, y comprueba el bit 7. Si está a nivel lógico bajo, el carácter comprobado no es el último de la cadena: tendrá todavía otros que cargar antes de que la instrucción esté completa. Esto explica el cambio del vector del distribuidor de entrada, de tal forma que, para la recepción del carácter siguiente, el procesador volverá a nuestra subrutina por la entrada «en caliente» (y no por la entrada «en frío») de nuestro programa. En cuanto el carácter recibido haya sido transferido a BASIC (el carácter se almacena en el buffer AHOLD, mientras es ejecutada la instrucción RST), volvemos a la rutina de tratamiento de las abreviaturas, ¡pero esta vez por la entrada caliente! Un nuevo carácter es cargado ahora desde la tabla de consulta. Si su bit 7 está a nivel lógico alto, significa que su instrucción estará completa. Conviene pues, parar el pestañeo del cursor; seguidamente se modifica el vector del distribuidor de entrada, volviendo una vez más al punto de arranque en frío de nuestro programa. Antes de transferir el último carácter a BASIC, no queda más que volver a poner a cero su bit 7 (el carácter se encuentra en el buffer AHOLD, cuando se ejecuta la instrucción RTS).

Todo esto ocurre en una fracción de segundo: el usuario pulsa la tecla Escape, por ejemplo, después la tecla R y en la pantalla aparece la palabra-clave RIGHT$ completa. ¡Es todo! El listado completo del programa en lenguaje máquina puede verse en la tabla 2. Es fácil encontrar en él los bloques esbozados en el organigrama de la figura 1.

Figura 1. El organigrama muestra cómo el programa de interrelación de las abreviaturas determina, él mismo, qué entrada será abordada y qué carácter de los recibidos es el último de la cadena de caracteres correspondientes a la instrucción abreviada.

ABS	B
AND	A
ASC	C
CHR$	H
COS	6
DATA	D
DEF	@
DIM	1
DISK	K
END	Z
EXIT	X
EXP	↑
FOR	F
GOSUB	.
GOTO	G
INPUT	I
INT	J
LEFT$	8
LEN	3
LIST	L
LOG	0
MID$	M
NEW	FF (0C$_{HEX}$)
NEXT	N
NOT	—
PEEK	E
POKE	O
POS	LF (0A$_{HEX}$)
PRINT	P
READ	R
REM	2
RESTORE	BS (08$_{HEX}$)
RETURN	,
RIGHT$	9
RND	/
RUN	CR (0D$_{HEX}$)
SGN	;
SIN	5
SPC(	SP (20$_{HEX}$)
SQR	Q
STEP	S
STOP	W
STR$	4
TAB(	MT (09$_{HEX}$)
TAN	7
THEN	T
TRAP	Y
USR	U
VAL	V

Tabla 1. El intérprete BASIC dispone de una tabla de consulta, donde se encuentran las palabras reservadas correspondientes a las sentencias. Esta tabla nos permite reconstruir las instrucciones completas a partir de su abreviatura.

Se imponen, no obstante, algunas observaciones concernientes a la puesta en marcha de este programa. Si hemos insistido en el principio del funcionamiento es para facilitar el desarrollo de las funciones esenciales y su adaptación, si es necesario, a otros sistemas, aparte del Junior Computer. El pestañeo del cursor es accesorio; podrá ser reemplazado por otra señal si usted lo prefiere.
¡Cuidado con las direcciones absolutas! El distribuidor de entrada (IOTABL), el buffer para la transferencia del carácter (AHOLD), el programa de recepción del teclado (RECCHA) y la tabla de consulta del traductor (BASCOM), no son directamente compatibles con otros sistemas distintos del Junior Computer. ¡Cuidado, igualmente, con las direcciones absolutas de las líneas de unión 750, 760, 880 y 890! Si traslada el programa a otras posiciones, éstas direcciones deben cambiar también.
Las operaciones a efectuar para introducir este programa en su sistema son dos: es necesario, por una parte, cargar en memoria (desde un disquete) y, por otra parte, modificar el vector de entrada en 2301_{HEX} de forma que se dirija hacia el comienzo del programa de intercepción; si el programa comienza en $E000_{HEX}$ como en este caso, el vector será $DFFF_{HEX}$ (= E000 – 1). En BASIC, esto equivale a POKE 8961,255: POKE 8962,223.

```
0010: E000                ORG   $E000
0020:
0030:               SHORTHAND BASIC COMMANDS FOR JUNIOR COMPUTER
0040:
0050:               ORIGINAL FOR SUPERBOARD II AND
0060:               CHALLENGER 1P
0070:               FROM: "MICRO, MAY 1980", HENK J. WEVERS
0080:
0090:               PETER THEUNISSEN
0100:
0110:               OS65D INPUT DISPATCH TABLE
0120:
0130: E000          IOTABL X    $2301
0140:
0150:               CRT ADDRESSES
0160:
0170: E000          AR     X    $D880  CRT ADDRESS REGISTER
0180: E000          RFILE  X    AR     +01 REGISTER FILE
0190:
0200:               TEMPS
0210:
0220: E000          AHOLD  X    $2363  ACCUMULATOR HOLD
0230: E000          TEMPY  X    $E0BC  TEMPORARY Y-BUFFER
0240:
0250:               EXTERNAL ROUTINES
0260:
0270: E000          RECCHA X    $FE1B  RECEIVE CHARACTER FROM KEYBOARD
0280:
0290:               LOOK-UP TABLES
0300:
0310: E000          BASCOM X    $0284  BASIC COMMAND LOOKUP TABLE
0320:
0330:
0340:               XXX MAINPROGRAM XXX
0350:
0360:
0370: E000 20 1B FE SHHAND JSR   RECCHA GET CHARACTER FROM KEYBOARD
0380: E003 C9 1B          CMPIM $1B    IS IT ESCAPE?
0390: E005 F0 01          BEQ   FLCUR  IF YES, BRANCH
0400: E007 60             RTS          IF NO, RETURN TO BASIC
0410: E008 A9 0A    FLCUR LDAIM $0A
0420: E00A 8D 00 D8       STA   AR     SELECT CURSOR CONTROL REGISTER
0430: E00D AD 01 D8       LDA   RFILE
0440: E010 09 60          ORAIM $60    SET B5,B6 FOR FLASHING CURSOR
0450: E012 8D 01 D8       STA   RFILE
0460: E015 A2 43    MAXTBL LDXIM $43   LOAD MAX. TABLE INDEX
0470: E017 20 1B FE       JSR   RECCHA GET SHORTHAND COMMAND FROM KEYBOARD
0480: E01A C9 61    NONCAP CMPIM $61
0490: E01C 90 06          BCC   SEARCH BRANCH IF CHARACTER < a
0500: E01E C9 7B          CMPIM $7B
0510: E020 B0 02          BCS   SEARCH BRANCH IF CHARACTER > z
0520: E022 29 DF          ANDIM $DF    TURN CHAR. IN ACCU INTO CAPITAL
0530: E024 C9 1B    SEARCH CMPIM $1B   IS IT ESCAPE?
0540: E026 F0 35          BEQ   LASTCH IF YES, RETURN TO BASIC
0550: E028 DD 78 E0       CMPX  TABLE  COMPARE WITH TABLE
0560: E02B F0 05          BEQ   FOUND  FOUND IT? THEN BRANCH
0570: E02D CA             DEX          NEXT TRY
0580: E02E 10 F4          BPL   SEARCH IF NOT FOUND, LOOP BACK
0590: E030 30 E3          BMI   MAXTBL NO MATCH? IGNORE AND GET NEW COMMAND
0600: E032 E8       FOUND INX          PREPARE X AND
0610: E033 A0 FF          LDYIM $FF    Y FOR LOOKUP IN BASIC COMMAND TABLE
0620: E035 CA       BACMND DEX         NEXT BASIC COMMAND
0630: E036 F0 08          BEQ   SAVEY  ARRIVED AT CORRECT COMMAND? BRANCH
0640: E038 C8       SKIP  INY          NOT YET ARRIVED? SKIP CURRENT COMMAND
0650: E039 B9 84 02       LDAY  BASCOM DONE YET?
0660: E03C 10 FA          BPL   SKIP   NO? LOOP BACK
0670: E03E 30 F5          BMI   BACMND YES? TRY NEXT ONE
0680: E040 8C BC E0 SAVEY STY   TEMPY  SAVE Y-REGISTER
0690: E043 AC BC E0 GETCMD LDY  TEMPY  RECALL Y-REGISTER
0700: E046 C8             INY          INCREMENT CHAR.POINTER
0710: E047 B9 84 02       LDAY  BASCOM GET ONE CHARACTER FROM COMMAND
0720: E04A 8D 63 23       STA   AHOLD  HOLD CHARACTER FOR BASIC INPUT
0730: E04D 30 0E          BMI   LASTCH LAST CHAR. FOUND? THEN BRANCH
0740: E04F 8C BC E0       STY   TEMPY  SAVE Y-REGISTER
0750: E052 A2 42          LDXIM $42    GETCMD ADDRESS -01 TO X
0760: E054 A0 E0          LDYIM $E0    AND Y-REGISTER
0770: E056 8E 01 23 STORE STX   IOTABL ADDRESS IN X- AND Y-REGISTER TO
0780: E059 8C 02 23       STY   IOTABL +01 BASIC INPUT VECTOR TABLE
0790: E05C 60             RTS          RETURN TO BASIC
0800: E05D A9 0A    LASTCH LDAIM $0A
0810: E05F 8D 00 D8       STA   AR     SELECT CURSOR CONTROL REGISTER
0820: E062 AD 01 D8       LDA   RFILE
0830: E065 29 9F          ANDIM $9F    SET FOR NON-FLASHING CURSOR
0840: E067 8D 01 D8       STA   RFILE
0850: E06A A9 7F          LDAIM $7F
0860: E06C 2D 63 23       AND   AHOLD  STRIP B7
0870: E06F 8D 63 23       STA   AHOLD
0880: E072 A2 FF          LDXIM $FF    SHHAND ADDRESS -01 TO X
0890: E074 A0 DF          LDYIM $DF    AND Y-REGISTER
0900: E076 D0 DE          BNE   STORE  BRANCH ALWAYS
0910:
0920:
0930:
0940:               SHORTHAND COMMAND TABLE
0950:
0960: E078 5A       TABLE =     'Z     END
0970: E079 46             =     'F     FOR
0980: E07A 4E             =     'N     NEXT
0990: E07B 44             =     'D     DATA
1000: E07C 49             =     'I     INPUT
1010: E07D 31             =     '!     DIM
1020: E07E 52             =     'R     READ
1030: E07F FF             =     $FF
1040: E080 47             =     'G     GOTO
1050: E081 0D             =     $0D    RUN
1060: E082 FF             =     $FF
1070: E083 08             =     $08    RESTORE
1080: E084 2E             =     '.     GOSUB
1090: E085 2C             =     ',     RETURN
1100: E086 32             =     '2     REM
1110: E087 57             =     'W     STOP
1120: E088 FF             =     $FF
1130: E089 FF             =     $FF
1140: E08A 59             =     'Y     TRAP
1150: E08B 58             =     'X     EXIT
1160: E08C 4B             =     'K     DISK
1170: E08D 40             =     $40    DEF
1180: E08E 4F             =     'O     POKE
1190: E08F 50             =     'P     PRINT
1200: E090 FF             =     $FF
1210: E091 4C             =     'L     LIST
1220: E092 FF             =     $FF
1230: E093 0C             =     $0C    NEW
1240: E094 09             =     $09    TAB(
1250: E095 FF             =     $FF
1260: E096 FF             =     $FF
1270: E097 20             =     $20    SPC(
1280: E098 54             =     'T     THEN
1290: E099 2D             =     '-     NOT
1300: E09A 53             =     'S     STEP
1310: E09B FF             =     $FF
1320: E09C FF             =     $FF
1330: E09D FF             =     $FF
1340: E09E FF             =     $FF
1350: E09F FF             =     $FF
1360: E0A0 41             =     'A     AND
1370: E0A1 FF             =     $FF
1380: E0A2 FF             =     $FF
1390: E0A3 FF             =     $FF
1400: E0A4 FF             =     $FF
1410: E0A5 3B             =     ':     SGN
1420: E0A6 4A             =     'J     INT
1430: E0A7 42             =     'B     ABS
1440: E0A8 55             =     'U     USR
1450: E0A9 FF             =     $FF
1460: E0AA 0A             =     $0A    POS
1470: E0AB 51             =     'Q     SQR
1480: E0AC 2F             =     '/     RND
1490: E0AD 30             =     '0     LOG
1500: E0AE 5E             =     '^     EXP
1510: E0AF 36             =     '6     COS
1520: E0B0 35             =     '5     SIN
1530: E0B1 37             =     '7     TAN
1540: E0B2 FF             =     $FF
1550: E0B3 45             =     'E     PEEK
1560: E0B4 33             =     '3     LEN
1570: E0B5 34             =     '4     STR$
1580: E0B6 56             =     'V     VAL
1590: E0B7 43             =     'C     ASC
1600: E0B8 48             =     'H     CHR$
1610: E0B9 38             =     '8     LEFT$
1620: E0BA 39             =     '9     RIGHT$
1630: E0BB 4D             =     'M     MID$
1640:
```

Tabla 2. Listado completo del programa de interrelación de las abreviaturas BASIC. Cada uno puede modificar la tabla de consulta a su agrado. Lo esencial es respetar el orden de las sentencias de la tabla (END-FOR-NEXT-DATA- ...); la elección de las abreviaturas correspondientes es, por supuesto, totalmente libre.

taquigrafía en BASIC

aplicator

Control de fase para potencia en alterna

La potencia de alterna puede controlarse provocando el disparo de un triac con un impulso de retardo variable, sincronizado con la frecuencia de red. El retardo debe poder controlarse desde 1 a 10 milisegundos. El circuito integrado SL 440 contiene en su interior todos los elementos necesarios para realizar un control de fase de este tipo.

Los elementos básicos del SL 440 están representados en su diagrama interno de bloques en la figura 2. Una descripción ligera del circuito nos indica que el estabilizador de tensión continua es simplemente un regulador shunt y va incluido en el chip para generar los 11,3 V al resto del circuito interno, aunque puede obtenerse en la patilla 3 para conseguir la tensión estabilizada de 11,3 V que alimente al circuito exterior de control.

El detector de paso por cero genera en su salida (patilla 3) un impulso en el momento del paso por cero de la tensión de red. Este impulso se utiliza internamente para inhibir el generador de pulsos y resetear el circuito de retardo.

El generador de pulsos utilizado en el SL 440 es un oscilador de relajación. Un condensador exterior conectado a la patilla 14 se carga linealmente desde la tensión de cero de cada ciclo de red. Cuando la tensión en el condensador alcanza los 6,8 V (11,3-4,5 V), rebasa la tensión umbral del oscilador, y el condensador se descarga rápidamente. La salida del oscilador (patilla 1) genera un impulso de corriente con un tiempo de subida inferior a 500 ns, una intensidad de pico superior a 100 mA y un tiempo de caída definido por C × R segundos (donde R es 1,5 kΩ). El tiempo que tarda el condensador en cargarse a 6,8 V, determina el tiempo de retardo antes de que el triac se dispare. El grado de carga del condensador depende de la tensión continua aplicada al terminal de control (patilla 3). La potencia de alterna aumentará al reducirse esta tensión, alcanzando su valor máximo si esta tensión es inferior a 2 V y siendo cero cuando la tensión de control supere los 9,5 V ($C_T = 15$ nF).

El servoamplificador es un amplificador inversor de alta impedancia directamente acoplado, con una ganancia de RL/2000. Su entrada está en la patilla 12 y su salida va conectada al terminal de control (patilla 13). La característica inversora del amplificador, permite utilizar un condensador para el control de rampa, consiguiendo así tiempos de extinción excepcionalmente altos (hasta 30 minutos). El servoamplificador puede utilizarse en

1

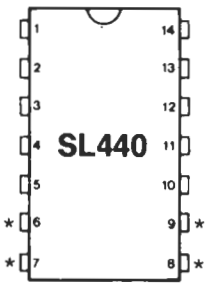


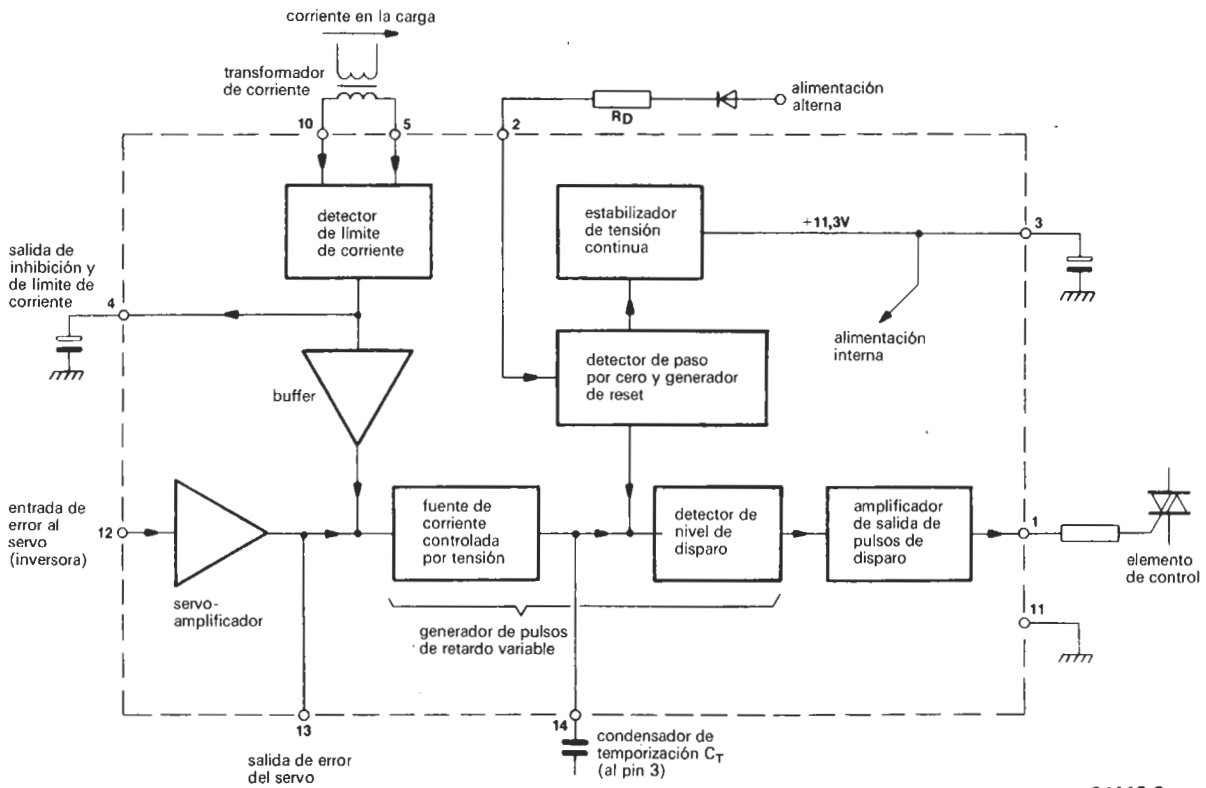
Figura 1. Terminales del SL 440

1. **Salida de impulsos de disparo**
2. **Entrada al detector de paso por cero**
3. **11,3 V estabilizados**
4. **Salida de inhibición y limitación de corriente**
5. **Entrada 2 del transformador de intensidad**
10. **Entrada 1 del transformador de intensidad**
11. **masa común**
12. **Entrada de error al servo**
13. **Salida de error del servo (para control)**
14. **Condensador de temporización**

* **Conexión interna, no utilizada**

Figura 2. Diagrama de bloques del SL 440.

2

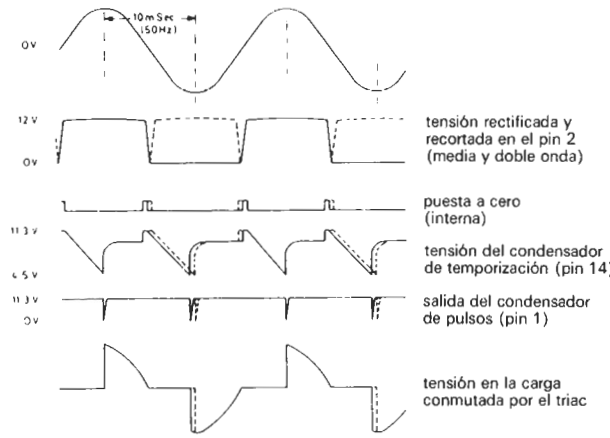


lazo cerrado o conectando un potenciómetro en la patilla 13, para un control manual en lazo abierto.
En circuitos de control de potencia, resulta muchas veces interesante desconectar la alimentación en caso de un fallo en la carga. Esto se consigue en el SL 440 llevando la patilla 4 a masa. De esta forma, la patilla 13 adquiere de nuevo la tensión interna estabilizada, independientemente del voltaje suministrado en ese momento por el amplificador o por cualquier control manual. Esta posibilidad puede utilizarse para impedir disparos transitorios o para realizar un arranque suave de motores, simplemente conectando la patilla 4 a masa durante períodos muy cortos en el instante de arranque. Para permitir un control completo de este circuito de inhibición es necesario conectar en serie con la patilla 13 una resistencia de más de 100 k. Empleando esta técnica es posible inhibir cualquier nivel de potencia de alterna (a 50 Hz) en menos de 10 milisegundos.
La inhibición sólo ocurre cuando la tensión en la patilla 4 es más negativa que el nivel umbral de 5 V, definido internamente. Si no se utiliza este circuito de inhibición, debe conectarse la patilla 4 directamente a la tensión interna de 11,3 V, es decir, a la patilla 3.
Una característica muy interesante del SL 440 es el control de corriente alterna de carga. Esto se consigue gracias a un transformador de intensidad, por cuyo primario fluye la corriente de carga y cuyo secundario se conecta entre las patillas 5 y 10, donde internamente va conectado un detector de intensidad. La salida de este detector va internamente unida al terminal de inhibición (4).
La figura 3 indica el desarrollo de las formas de onda internas del control en el tiempo. Las líneas de trazo continuo corresponden a alimentación rectificada en media onda, mientras que las de trazo discontinuo se refieren a rectificación en onda completa. Como se ve, el grado de carga del condensador de temporización determina el retardo obtenido del generador de pulsos.

Control de iluminación

El control de fase es, actualmente, el método más utilizado para el control de iluminación por corriente alterna a 50 Hz. Una consideración importante, en lo que se refiere a lámparas de filamento (incandescentes), es el valor de la corriente inicial. Teniendo en cuenta la diferencia de temperaturas que hay entre el filamento caliente y frío (variación importante de resistencia), podemos encontrarnos con intensidades, en los primeros ciclos, superiores a 10 veces (incluso hasta 25 veces) la intensidad nominal. En estas circunstancias, la ventaja de un encendido suave utilizando el control de la patilla 4, es evidente. Esto aumentaría considerablemente la vida de la lámpara. El circuito de la figura 4 muestra una configuración adecuada para aplicaciones de este tipo. El tiempo de encendido es de 500 ms. El diodo D descarga al condensador cuando se desconecta la alimentación. La figura 5 muestra un sofisticado circuito de aplicación del SL 440: un control automático de luminosidad. Con los interruptores S1 y S2 abiertos, se puede realizar el control de luminosidad manualmente por medio de RV1. Con S1 cerrado, los impulsos

3

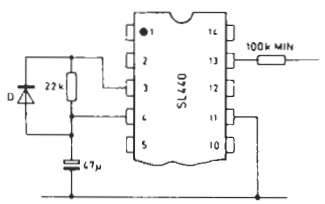


84113-3

Nota: las ondas punteadas son el resultado de la sincronización de onda completa.

Figura 3. Formas de onda de los puntos de control del SL440.

4

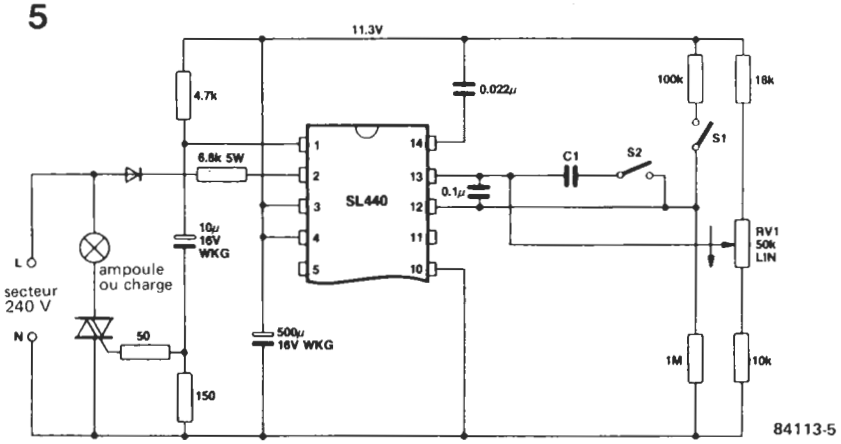


84113-4

Figura 4. Circuito de arranque progresivo para control de iluminación y motores (rampa de 500 ms).

Figura 5. Control automático de luminosidad.

5



84113-5

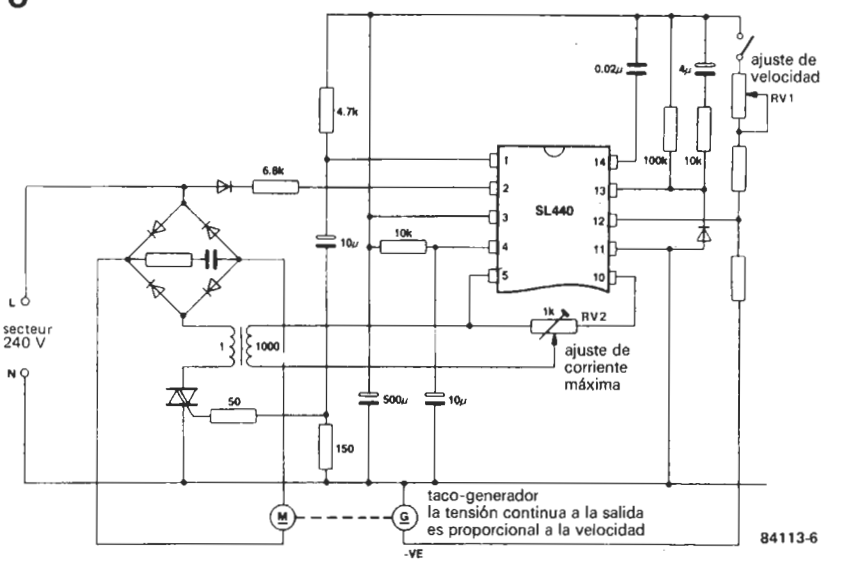
aplicator

de disparo del triac se producen en la proximidad de los 0 grados, debido a la tensión positiva aplicada a la patilla 12. Esto significa una luminosidad máxima. Si S2 está cerrado y S1 abierto, el servoamplificador actúa como integrador y la lámpara se enciende progresivamente hasta el nivel prefijado por RV1. La velocidad de encendido depende del valor de C1. Un valor de 250 µF consigue un tiempo de unos 30 minutos.
Se puede realizar, con pocas modificaciones, un sencillo controlador manual de luminosidad: todos los componentes conectados a la patilla 12 se eliminarán (incluidos ambos condensadores), conectando la patilla 12 directamente a la 11. En esta aplicación se utiliza el servoamplificador, y la luminosidad se controla directamente con la tensión de la patilla 13 (potenciómetro RV1).

Regulación de motores

La regulación de la velocidad de motores puede realizarse también con el SL 440. Los métodos y configuraciones posibles son múltiples, dependerá del motor utilizado. Algunos motores no están preparados para una regulación de velocidad por control de fase. Pero en la mayoría de los casos basta controlar en lazo abierto la potencia del motor para regular su velocidad. Un ejemplo es el motor serie, que ofrece una característica carga-velocidad muy plana y que producirá condiciones aceptables en regulación de lazo abierto.

6



El SL 440 puede utilizarse igualmente en regulación de motores en lazo cerrado. El circuito presentado controla un servo motor con limitación de corriente ajustable. La figura 6 muestra el esquema. El servomotor posee un tacómetro integrado, que proporciona un nivel de tensión proporcional a la velocidad de giro. La referencia del lazo viene indicada por la posición del potenciómetro RV1. La máxima intensidad puede regularse con RV2, desde 1 hasta 10 A.
Una recomendación práctica: si piensa utilizar zócalo para el SL 440, deberá descargar completamente el condensador conectado a la patilla 3, antes de insertar el integrado, si no quiere poner en peligro el estabilizador interno.

Figura 6. Control de un servomotor con limitador de intensidad.

Bibliografía:
Phase control of a.c. power with the SL 440 (Plessey Semiconductors)
SL 440 power control circuit data (Plessey Semiconductors)

el duende de elektor

El XR2206 como generador de funciones
Elektor n.º 59, abril 1985

El eficaz circuito no está dispuesto a faltar a sus compromisos, y uno de ellos es, desde luego, deshacer el entuerto de su funcionamiento: en realidad, el amplificador operacional LF 356 recibe tensión de la salida BYPASS (patilla 10), del integrado 2206, y no la entrega como indica el texto al comienzo de la página 3-35. A su vez, la onda cuadrada que atraviesa las pistas de circuito impreso y los conmutadores, va de la patilla 11 a la 12 deformando las demás ondas (ver apartado «Ningún compromiso», pág. 3-35).

Tarjeta VDU
Elektor n.º 45, febrero 1984

En la página 2-25, se indica la posibilidad de utilizar un cristal de 15 MHz para optimizar las características; en realidad, la frecuencia óptima son 16 MHz (aquí no se puede decir aquello de «uno más, uno menos...»).

Interface para máquinas de escribir electrónicas
Elektor n.º 54, noviembre 1984

El travieso duende ha hecho nuevamente de las suyas, escondiendo parte de los códigos del alfabeto que deberían aparecer en la tabla 4 (página 11-47).
Los códigos perdidos van desde la posición 61Dhex hasta la 7ADhex, y son exactamente los mismos que ocupan las posiciones 41Dhex a 5ADhex, dado que corresponden a las teclas superiores, correctamente entradas en la tabla 4. Aunque estos códigos no están, como decimos, en la tabla 4, sí aparecen reflejados en la tabla 5 (IC2). Para subsanar la omisión habrá, pues, que programar las direcciones indicadas con el valor OOhex en lugar del valor FFhex que tienen originalmente en la memoria EPROM virgen.

Ionizador para automóvil
Elektor n.º 35, abril 1983

El valor del potenciómetro P1 que aparece en la lista de componentes es 47 K. Su verdadero valor es, sin embargo, el que aparece en el circuito de la figura 1: 10 K.

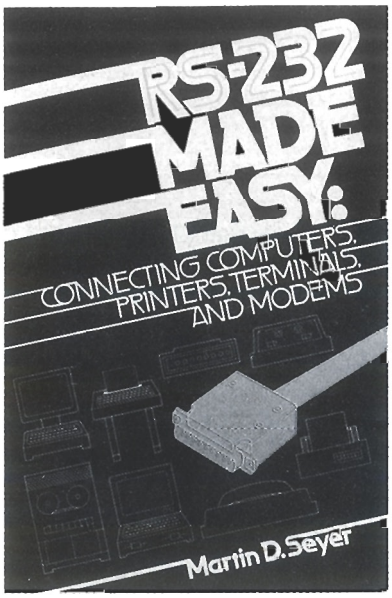
Amplificador fitotrónico
Elektor n.º 50/51, julio/agosto 1984

Por alguna oscura razón, el transistor T1 perdió su nombre, camino de la imprenta. Se trata de un BC 547.

libros

RS-232 Made easy

Martin D. Seyer
Prentice-Hall Inc. Londres, 1984
En España: PAYMA, S. L.
(91) 7332050
214 páginas
4.700 pesetas (aprox.)
ISBN:0-13-783472-1



Sí, ha leído usted perfectamente el título del libro: es una obra en inglés. En la bibliografía técnica y científica, predominan los autores de habla inglesa. Por otro lado, las traducciones no siempre son todo lo claras que deberían. Esta circunstancia nos ha movido a incluir en esta sección libros en inglés. Para inaugurar el «invento», hemos elegido un libro que resuelve muchas de las dudas que nos plantean nuestros lectores: las comunicaciones en serie. En los últimos números de Elektor hemos incluido varios artículos relacionados con uno de los más populares protocolos de comunicación serie: el ES-232C (C indica «revisado»). El libro entra en muchos más detalles. Comienza con una introducción a la «jerga» utilizada en las comunicaciones: simplex, half-duplex, full-duplex, DTE, DCE, paridad, ... para introducirse a continuación, de lleno, en la explicación de las distintas señales de la norma, su funcionamiento y control, y la conexión entre unidad central, modems y periféricos. Ocho apéndices finales resumen parte de los boletines de la EIA sobre la norma RS-232C y la RS-449, equivalencias con las normas del CCITT, circuitos asociados, distribución de las señales en los conectores de un gran número de ordenadores y periféricos, cableado de interconexión y solución a los problemas más comunes.

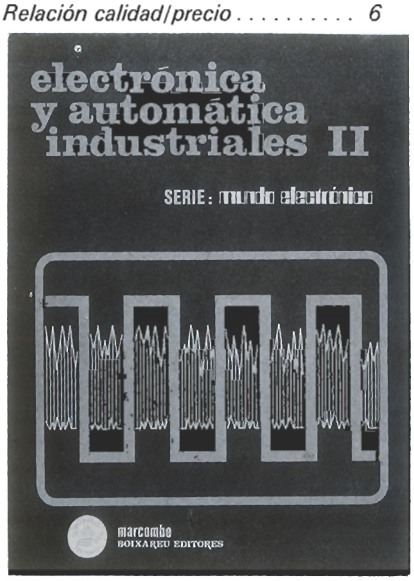
Estructura	8
Claridad	10
Amplitud	9
Profundidad	9
Utilidad	10
Nivel inglés necesario	6
Relación calidad/precio	8

Electrónica y automática industriales, II

Varios autores, coordinados por José Mompín
Marcombo. Barcelona-1981
343 páginas
2.500 pesetas (aprox.)
ISBN: 84-267-0370-4

Todo lo que el mes pasado comentamos respecto al primer tomo de esta obra (ver Elektor, n.º 60) es perfectamente aplicable al segundo. Nos limitaremos a reseñar los temas que aborda: soldadura eléctrica por resistencia, ultrasonidos, aplicaciones industriales, electroerosión, control de temperatura, control de iluminación, pesaje y dosificación electrónicos, sistemas de telealarma y supervisión industrial, teoría de autómatas digitales, equipos de control de sistemas secuenciales, sistemas de control para ascensores, control numérico para máquina herramienta, control de procesos por ordenador, sistemas automáticos de verificación y prueba, sistemas de control de tráfico urbano, telemando y telemetría, aplicaciones industriales, y sistemas de transmisión de datos.

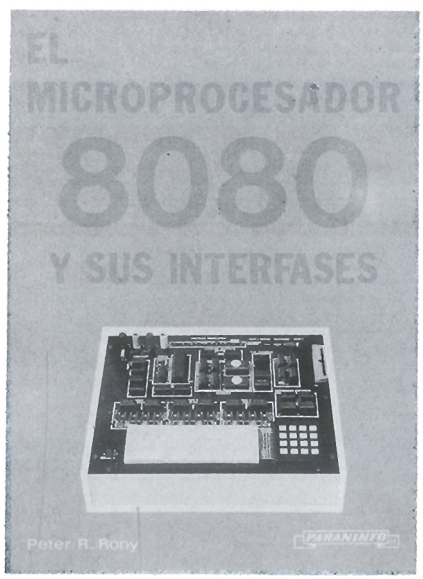
Estructura	7
Claridad	9
Amplitud	8
Profundidad	6
Utilidad	6
Relación calidad/precio	6



El microprocesador 8080 y sus interfaces

Peter R. Rony
Paraninfo. Madrid-1984
526 páginas
2.100 pesetas (aprox.)
ISBN: 84-283-1308-3

En buena lógica cabría esperar que el libro tratase del microprocesador 8080 y sus circuitos de interface. En la realidad no ocurre así. El estudio del 8080 se hace casi de forma exclusiva desde el punto de vista de la programación (software). Lo poco que hay de hard, se refiere al microprocesador MMD-1, basado en el 8080A, que se emplea para realizar los experimentos de electrónica lógica que se presentan. Entremezclados con la explicación de las instrucciones del 8080, se describen los circuitos integrados más habituales de la serie 74 (TTL): puertas lógicas, biestables, decodificadores, contadores...; y la utilización de señales lógicas de control. Para demostrar su funcionamiento, muchos de ellos incluyen diseños de placas conectables al MMD-1.



En resumen, en el libro encontrará una somera referencia a las instrucciones del 8080, y una completa descripción de los circuitos TTL más usados, pero en absoluto información sobre el diseño de circuitos basados en el 8080.

Estructura	6
Claridad	9
Amplitud	6
Profundidad	7
Utilidad	6
Relación calidad/precio	6

mercado

Generador de funciones

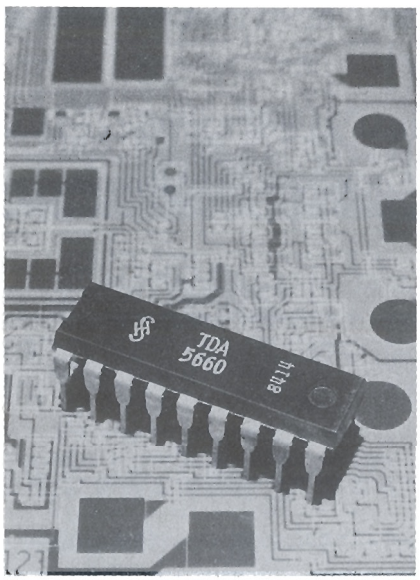
Este nuevo modelo de Global Specialties, genera señales senoidales, triangulares, cuadradas y pulsos con amplitud variable. Posee igualmente controles de simetría y offset, en un rango de 50 mHz hasta 5 MHz. La salida puede ser continua, puerteada o a base de disparo por señales externas o a través de los controles del panel frontal. Cuando se utiliza como generador controlado por tensión, una rampa variable generada interiormente, proporciona un barrido lineal o logarítmico. La amplitud máxima de salida es 20 V_{pp} en c.a. o 10 V_{pp} con carga de 50 Ω. La señal puede ser atenuada en 20, 40 ó 60 dB y el offset ajustado desde −10 hasta +10 V en circuito abierto, y desde −5 V hasta +5 V con carga de 50 Ω. Todas las señales de salida pueden ser ajustadas por el operador usando el control de simetría, desde un 10 % hasta un 90 %, o ser moduladas en FM por una señal externa, utilizando la entrada VCO IN.



MOLHER Electrónica, S. A.
Parque Eugenia de Montijo, 94
28047-Madrid
Tel. (91) 462 78 42

Modulación hasta 860 MHz

Con el nuevo circuito modulador que presenta Siemens, se eleva considerablemente el límite de frecuencia alcanzada hasta ahora por tales circuitos (alrededor de 600 MHz). El TDA 5660 trabaja



en el margen de RF a partir de 30 MHz y llega hasta 860 MHz. Así, resulta posible modular y mezclar en un solo chip las señales de imagen y sonido para UHF y VHF. El nuevo módulo es apropiado para aparatos de televisión y video, conversores de cable y de TV, videogeneradores, equipos de vigilancia doméstica con video, televisión de radioaficionados y ordenadores personales.

SIEMENS, S. A.
Orense, 2
28020-Madrid
Tel. (91) 455 25 00

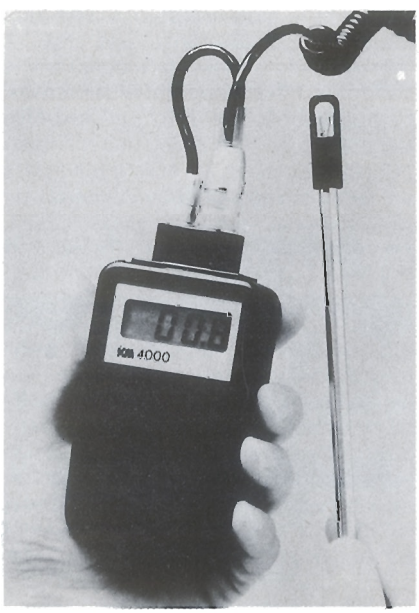
COMFET: fet canal P de conductancia modulada

La característica fundamental de este nuevo componente es su tamaño, el chip ocupa el mismo área que su complementario de canal N. Normalmente, los MOSFET canal P requieren mayor superficie, ya que la movilidad de los huecos es menor que la de los electrones. Al tener el mismo tamaño, la capacidad de entrada también es la misma, permitiendo utilizar los COMFETs de canal N y P como complementarios, lo que resulta sumamente útil para muchas aplicaciones de control de potencia. Los COMFETs canal P pueden también utilizarse por sí solos en aplicaciones de fuentes de alimentación conmutadas. Otra ventaja es su baja $R_{ds(on)}$: 25 veces menor que la del MOSFET canal P a una caída de tensión directa comparable, y 10 veces menor que la del MOSFET canal N. Ello permite utilizarle en aplicaciones de fuentes conmutadas, por encima de los 200 voltios.

DIODE España, S. A.
Avda. Brasil, 5
28020-Madrid
Tel. (91) 455 36 86

Termoanemómetro KM4000

La cuna de este nuevo instrumento electrónico, es la vecina Gran Bretaña y su fabricante la firma Kane-May, representada en España por Lana Sarrate, S. A. Se trata de un medidor económico de velocidad del aire (entre 0 y 30 m/s) y de temperatura (de 0º a 40 ºC), controlado por microprocesadores. Puede también utilizarse como termómetro digital de amplio espectro, ajustando cualquiera de los 40 sensores estándar de la gama. Así, pueden medirse temperaturas desde −30 ºC hasta +450 ºC. La unidad consta de un fuerte sensor de acero que permite hacer mediciones en tubos hasta una profundidad de 400 mm, suministrándose con una varilla alargadora que aumenta la longitud del sensor a 800 mm. El dispositivo resulta particularmente interesante en la industria farmacéutica y de refrigeración, en las inspecciones de sanidad ambiental, en la dirección de la construcción, industrias de calefacción/ventilación y control de sistema de aire acondicionado, protectores de humo y recintos con aire refrigerado, ya que la corrección de los niveles de calefacción



y ventilación es decisiva para el medio ambiente de fábricas y almacenes.

LANA SARRATE, S. A.
Paseo Manuel Girona, 2
08034-Barcelona
Tel. (93) 204 44 50

mercado

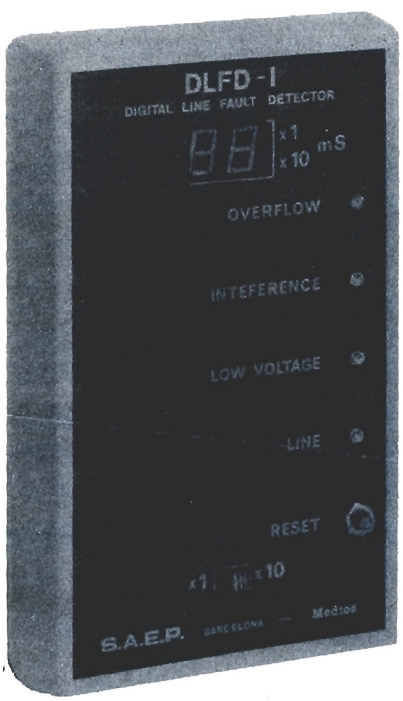
El LM2931, en versión ajustable

National Semiconductor Corporation ha añadido una versión ajustable de su popular regulador de tensión de baja diferencia de potencial entre entrada y salida, LM2931. El nuevo dispositivo está disponible en encapsulado TO-220 de cinco terminales, y ha sido llamado LM2931CT. Presenta baja corriente de reposo (I_Q) = 1 mA, para corrientes de carga de 10 mA; es ideal para «mantener viva la memoria», soporte de memoria por batería y sistemas de baja potencia. La corriente de salida es 150 mA y la diferencia de tensión entre entrada y salida es inferior a 0,4 V. La tensión de salida puede ajustarse entre 3 y 24 voltios. Una circuitería de protección incorporada, desconecta automáticamente el dispositivo, protegiendo tanto los circuitos internos como los circuitos de carga, de sobretensiones temporales. El integrado está protegido también contra sobrecargas térmicas y cortocircuitos.

DIODE España, S. A.
Avda. Brasil, 5
28020-Madrid
Tel. (91) 455 36 86

Detector digital de fallos de red

El detector de «defectos de red» DLFD-1 detecta, memoriza e indica las perturbaciones de la red eléctrica que pueden causar el mal funcionamiento de un equipo electrónico. Ayudado por un display digital, indica la presencia o ausencia de un microcorte y la duración del microcorte más largo que ha existido desde la última puesta a cero; las bajadas de tensión a un nivel inferior a 187 V que hayan durado más de 50 ms; la existencia de parásitos o interferencias con una



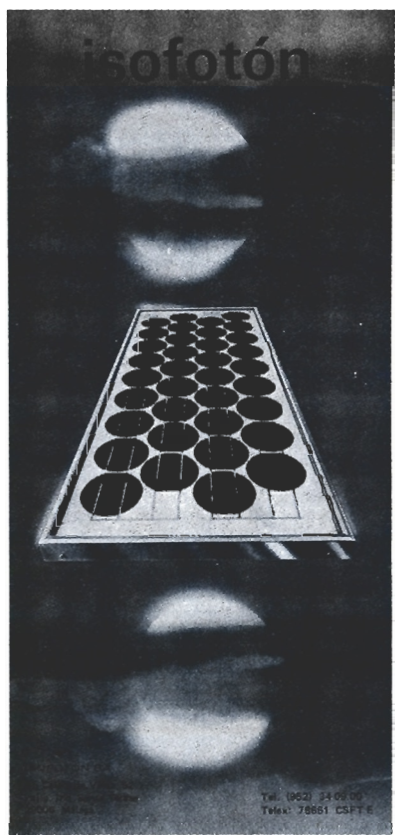
tensión superior a 50 V por microsegundo. Los defectos presentados, quedan memorizados mientras el tiempo de duración de un corte eléctrico no supere los tres segundos. La tensión de entrada del dispositivo son los 220 V a 50 Hz de la red y el consumo de 1 W.

S. A. E. P. Medios
Roger de Flor, 202
08013-Barcelona
Tel. (93) 207 39 12

Novedades SONYTEL

Uno de los mayores cruces del aficionado a la electrónica son los conectores. ¡No siempre resulta fácil encontrarlos y no siempre sabemos dónde conseguirlos! A nuestra redacción ha llegado recientemente un catálogo actualizado de conectores-interruptores de audio, video y radiocomunicaciones suministrados por Sonytel, que sin duda alguna interesa conocer a nuestros lectores. Sonytel pone ahora también a su disposición un nuevo modelo de multímetro digital, el modelo DM-105, con $3^1/_2$ dígitos y 0,5 % de precisión.
En el capítulo de energías alternativas y dado el fuerte aumento que en España está teniendo el consumo de energía solar fotovoltaica, con paneles de diseño y fabricación nacional por la compañía Isofotón, S. A., Sonytel ha decidido comercializar estos paneles, poniendo a disposición de los interesados un folleto ilustrativo relativo a los mismos.

SONYTEL Central
Clara del Rey, 24 1.º
28002-Madrid
Tel. (91) 416 01 47



Sinclar QL versión española

España ha sido el primer país en presentar su versión del microordenador SINCLAIR QL. El esperado ordenador llegó, como estaba previsto, en los primeros meses de este año. La presentación tuvo lugar en Informat 85. Bajo el brazo, el QL nos ha traído sus 128 K de RAM ampliables a 640 K, un precio interesante que ronda las 125.000 ptas., un buen abanico de prestaciones, el teclado en español y una amplia gama de periféricos y software en castellano. Por supuesto, la documentación está también en castellano. Sugerimos a quien desee «saber más» del SINCLAIR QL, el estudio realizado en nuestro número 56 de Elektor, correspondiente a enero de 1985.



INVESTRONICA, S. A.
Tomás Bretón, 62
28045-Madrid
Tel. (91) 467 82 10

elektor

Ventas

Cinta para Spectrum 48K con más de 30 programas comerciales ingleses, por sólo 2.000 ptas.
Ramón Piedrafita Moreno. Paseo de Franco, 10, 3.º. Jaca (Huesca). Teléf.: (974) 36 30 17.

Oric-1 versión 84. Manuales+cables+alimentación protegida a Nicad+30 programas comerciales. 1 año. Como nuevo, 40.000 ptas.
Juan Francisco Coll Izco. Mirador. Edif. Gema, 7.º A. Benidorm (Alicante). Teléf.: (965) 85 63 87.

Las revistas Chip desdel el n.º 8 hasta el 19, ambos inclusive, excepto el n.º 14.
Antonio Marín. Garita, 19. 07015 Palma de Mallorca. Teléf.: (971) 40 36 59.

Videojuego G7000 con 2 videopac N-18 y 42, por 17.000 ptas.
Juan José Español. Sacramento Esteve, 7-5. Xirivella (Valencia).

Joystick con interface para ZX-Spectrum muy barato.
Germán Farré Peláez. Virgen del Val, 12. 28027 Madrid. Teléfs.: 403 95 88-404 45 32.

Ordenador ZX-81 garantía hasta mayo. Precio a convenir. Llamar al 246 33 81.
Federico Gazquez. Martínez Izquierdo, 86. 28028 Madrid.

Por 350 ptas. el esquema para convertir la TV en osciloscopio.
José Doménech Torres. Carles Salvador, 12. Jaraco (Valencia).

ZX-Spectrum. Las 30 últimas novedades por sólo 2.000 ptas. Compras sueltas, 500 ptas. 3 cargas. Garantizada.
Ramón Piedrafita Moreno. Paseo de Franco, 10, 3.º Jaca (Huesca). Teléf.: (973) 36 30 17

Fuente de 1,2 a 24 V o 5 A con limitador, protegida contra cortos e instrumentos, ajustes finos y gruesos y caja.
Santiago Fernández Guerrero. San Secundino, 7. 28017 Madrid. Teléf.: 255 15 98.

Emisora 27 MHz, Intek 1.200, FM, 120 C, AM-FM-SSB. Poco uso, con factura y esquema. Precio convenir. De 3 a 4.
Paulino Rubio González. Mataró. Teléf.: (93) 799 06 72.

Integrado AY-3-1350 (timbre musical Elektor, n.º 16) por 1.100 ptas. Mando esquema utilización.
Antonio Navarro Cebrián. Jorge Juan, 10, 2.º D. 02006 Albacete.

Revistas de Elektor, del número 25 al 51.
Francisco José Casado García. Teniente Coronel Noreña, 4. 28045 Madrid. Teléf.: 230 30 15.

Integrados SAA1059 y SAA1070 (dial digital, Elektor n.º 7), por 1.800 ptas pareja. Mando esquema utilización.
Antonio Navarro Cebrián. Jorge Juan, 10, 2.º D. 02006 Albacete.

VIC-20 32K RAM, monitor C/N, 4 cartuchos juegos, curso básico, 50 juegos comerciales. Precio a convenir.
Juan Comá Alabert. Avda. Sant Narcis, 77, 5.º-4.ª 17005 Girone. Teléf.: (972) 231 416.

Revistas «Computing Today», años 81, 82, 83. Ofertas y Boletines de la Escuela Electrónica Superior.
José Romero. Rbla. S. Joan, 105. Badalona (Barna). Teléf.: 397 71 31.

Impresora MPS-801 como nueva, por 45.000 ptas. Regalo procesador de textos. Para C-64.
José M.ª Núñez González. Rambla Montaña, 88, 2.º-1.ª. Barcelona-26. Teléf.: (93) 255 40 61.

Módulos relojes digitales National MA1010, circuito cerradura electrónica de nueva electrónica.
José Navero Pérez. Roso de Luna, 14. Moraleja (Cáceres). Teléf.: (927) 51 50 21.

Compras

Osciloscopio 2 canales. Enviar ofertas o llamar especificando modelo y precio.
Pedro Martínez Talaván. C/. Valmojado, 123, 3.º A. Teléf.: 717 62 52.

Compraría por bajo precio motor de modelismo a gasolina usado, que funcione. Indicar características y precio.
Bertoméu Carbó. C/. Balmes, 15. La Senia (Tarragona).

Busco esquemas con aplicación del circuito integrado A-4-3-8910. Pagaré gastos de envío.
Carlos Yecora Rosáenz. C/. Padre Claret, 14, 5.º B. Logroño (La Rioja).

2 bafles, 3 vías, 25 W, con cable de salida para altavoz de medios exterior, o cambio por osciloscopio en buen estado.
Antonio J. Ruiz Gracia. C/. Montaña, 8. Alella (Barcelona). Teléfono: 555 51 72.

Interface para ZX-81 RS-232. Contestaré todas las cartas.
José Ciudad Delgado. Poeta Mas y Ros, 116, pta. 12. 46022-Valencia. Teléf.: 372 52 18.

Osciloscopio de doble trazo, de segunda mano, incluso estropeado. SORIN. Teléf.: (942) 21 56 34.

Números de la revista *Circuito Impreso:* 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13 y 28.
José Borrego. Apartado 671. Jerez de la Frontera (Cádiz). Teléfono: (956) 33 22 81.

Al precio de la revista los números 1, 2, 4, 5, 6 y 7. Desearía se ponga el interesado en contacto con: Fco. Javier Prunes Herencia. Valencia. Teléf.: 374 94 79.

Argonaut o Heathkit HW-7 o HW-8 enviar estado actual y precio. Acepto estropeados.
Jon Iza. Gastéiz, 48, 7.º 01008 Vitoria.

Osciloscopio de dos canales. Indicar características y precio.
Avelino López Vallejo. S. Alberto Magno, 5, 5.º-B. 31011 Pamplona.

Esquemario de Carkit, del n.º 51 al 110. Mandar precio.
Manuel A. Mora. Ciudad de Moncada, 16. 14012 Córdoba. Teléf.: 27 49 60.

Por menos de 8000 ptas., un microordenador de bolsillo Casio PB-100 o similar.
Gonzalo Machado Gallas. Marín Ocete, 8, 6.º-F. 18014 Granada.

Microordenador AIM-65. Llamar a Antonio por las noches.
Antonio F. Pérez Pérez. Virgen del Rosario, 6. 28011 Madrid. Teléf.: 464 28 50.

Comunicaciones e intercambios

Cambio 200 programas comerciales Spectrum por esquemarios TV o revistas Elektor. Considero otras ofertas.
Enrique Aira Navarro. Bailén, 14. Monforte de Lemos (Lugo).

Cambio 200 programas comerciales para ZX-Spectrum por ZX-81 (no importa estado). Consideraría otras ofertas.
Enrique López Martínez. Doctor Casares, 96. Monforte de Lemos (Lugo). Teléf.: 40 16 85.

Agradeceré a quien me facilite los integrados CEM3310 o dónde conseguirlos. Pagaré gastos de envío.
Angel Martínez Calvo. Duques de Nájera, 56, 3.º Logroño. Teléf.: 22 70 60.

LSI 11/2-QUAD Serial Line, ambas de Digital. Rogaría amable lector me enviase. Pagaría gastos, fotocopia, etc.
Víctor M. Martínez de Mingo. Julián Sanz Ibáñez, 64, 1.º D. 50010 Zaragoza. Teléf.: (976) 33 04 03.

APPLE intercambio de 400 programas utilidades y 800 de juegos muy interesantes.
Francisco García Menchón. La Paz, 2, 8.º C. Cartagena (Murcia).

Si sois usuarios del SHARP MZ-700 espero vuestras cartas para intercambio de programas y experiencias.
Víctor Torán Sánchez. Provenza, 552, ent. 3.ª 08026 Barcelona. Teléf.: 256 76 47

Se reparan ordenadores personales. IBM, APPLE, AIM 65, Commodore y Spectrum. Reparaciones garantizadas.
Jesús Nuño Benito. Londres, 21, 2.º 3 28028 Madrid. Teléf.: 245 05 44.

Desearía recibir esquema televisor Orión 77152 (comprada en Canarias) o señas representante. Pago gastos.
Fco. Javier Torrecilla. Navarrería, 33, 3.º Estella (Navarra).

Cambio ecualizador gráfico de coche, Punto Azul, de 50+50 W por ZX-81, 16K o VIC-20.
José Javier Torres Moreno. Defensores de Oviedo, 1, 5.º-izda. Burgos.

Deseo intercambiar programas para ZX-81 y Spectrum. Poseo más de 200 para cada uno.
Enrique García Batalla. Av. de Eduardo Castro, 149. Gijón (Asturias).

Quisiera recibir información de algún amable lector que haya convertido su Spectrum en teletipo receptor.
Manuel Bello Claveria. Pina de Ebro, 1, 4.º. Zaragoza.

Un servicio GRATUITO para los lectores de Elektor

ANUNCIOS BREVES

TEXTO DEL ANUNCIO:
Escriba de forma clara y en mayúsculas una sola letra por casilla. No olvide indicar su dirección o número de teléfono en la zona de datos personales (evite abreviaturas).

DATOS PERSONALES

Nombre: _____

Dirección: _____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Av. Alfonso XIII, 141; bajo
28016 MADRID
*** Ponga en el sobre las siglas AB**



Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

ALICANTE
Azimut Electrónica. San Ignacio de Loyola, 23. Teléf. 965/20 54 73
ECO. Padre Mariana, 46. Teléf.: 965/20 45 85.

ASTURIAS
Oviedo
Sonytel. Fray Ceferino, 36. Teléf. 985/28 93 49

ALMERIA
Sonytel. Hermanos Machado, 8. Teléf. 951 22 48 08.

BADAJOZ
Sonytel. Avda. Villanueva, 16. Teléf. 924/23 32 78.

BALEARES
Ciudadela
Electrónica Menorca. Ibiza, 6.
Mahon
Electrónica Menorca. Miquel de Ver, 50. Teléf. 971 36 60 58

BARCELONA
Berengueras. Diputación, 219. Teléf. 93/323 36 51.
*Diotronic. Conde Borrell, 108. Teléf. 93/254 45 30
Electronics. Diputación, 173. Teléf. 93/253 92 50.
Guibernau. Sepúlveda, 104. Teléf. 93/223 49 12.
Metro Electrónica. Sepúlveda, 106. Teléf. 93/224 38 32.
*Radio OHM. Muntaner, 57. Teléf. 93/253 86 96
Onda Radio. Gran Via, 581. Teléf. 93/254 47 08.
*Radio Wat. Paseo de Gracia, 126 130. Teléf. 93/218 24 47.
*Sum. Elec. Solé. Muntaner, 14. Teléf. 93/323 13 08.
Granollers
Suministros electrónicos Joma. Joan Prim, 122; Tarafa, 3. Teléf. 93 849 08 18.
Igualada
Electrónica Milan. Alba, 22. 93/803 69 62.
Vic
Electrónica Sauquet. Guillerias, 10. Teléf. 93 886 39 75.
Sum. Elec. Telstar. Narcis Verdaguer i Ballis, 10. Teléf. 93 885 07 44.
Villafranca del Penedés
Sum. Elec. Solé. Luna, 8. Teléf. 93 892 27 62.
Sabadell
Microtronic. Calvet de la estrella, 53. Teléf. 93 710 70 00

BURGOS
Electroson. Conde Don Sancho, 6. Teléf.: 947/22 70 12.

CADIZ
Valmar. Ciudad de Santander, 8. Teléf. 956/28 10 69
Algeciras
Delta Radio. Ctra. Málaga, 17. Teléf. 956 66 11 87

CASTELLON
Casa Pruñomosa. Gobernador B. de Castro. 4.
Teléf. 964/22 03 05
I G Electrónica. San Roque, 33. Teléf. 964/21 01 23

LA CORUÑA
Sonytel. Avda. Arteijo, 4. Teléf. 981/25 99 02.
Cetronic. Palomar, 2, bajo. Teléf. 981/27 26 54.

El Ferrol
Sonytel. José A. P. de Rivera, 37. Teléf. 981/35 30 28.
Cetronic, S.L. Rubalcava, 54. Teléf. 981/31 81 79.

GERONA
Sum. Elec. Solé. Santa Eugenia, 59. Teléf. 972/21 24 16.
Zener Electrónica. Zaragoza, 11. Teléf. 972/20 93 68.
Electrónica F. G. Carmen, 31 bajos. Teléf. 972/21 60 09

GUIPUZCOA San Sebastián
Santos del Valle. Mariano Tabuyo, 13. Teléf. 943/27 36 65.

LAS PALMAS
Radio TV Alamo. Arco, 36. Teléf. 928/24 42 13

LEON
Ponferrada
Electroson. P.° Facultad de Veterinaria, 15. Teléf.: 987/20 95 08.
Radio Díez. Av. Portugal, 95. Teléf. 987/41 29 53

LERIDA
Electrónica Virgili. Unión, 6. Teléf. 973/22 46 48

LOGROÑO
Suministros Electrónicos Logroño. A. Sagastuy, 1. Teléf. 941/22 16 69

LUGO
Sonytel. Ronda G. P. Rivera, 30. Teléf. 962/21 72 13

MADRID
*Actrón. Maudes, 15. Teléf. 91/254 68 03.
Cosesa. Barquillo, 25. Teléf. 91/222 69 49.
*Digital, S. A. Pilar de Zaragoza, 45. Teléf. 91/246 49 90
Electrocolor. Pinzón, 42. Teléf. 91/461 07 11.
Electrokit Moncloa. Gaztambide, 48. Teléf. 91/449 30 06.
Electrónica Cruz. Cruz, 19. Teléf. 91/222 83 65
Electrónica Luvi. Vizcaya, 6. Teléf. 91/230 44 84.
Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/461 90 27
Esel. Embajadores, 138. Teléf. 91/473 74 82
Galitronic. Galileo, 27. Teléf. 91/447 16 90
Palco. José del Hierro, 44. Teléf. 91/267 16 90
Radio Electra. Esteban Collantes, 37. Teléf. 91/407 29 52.
Radio Electra. Hortaleza, 6 y 9.
Sandoval. Sandoval, 4. Teléf. 91/445 18 33.
Sonytel. Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/227 52 06.
Viloga. Componentes Electrónicos. Bustos, 9. Teléf. 91 251 83 81

MALAGA
Sonytel. Salitre, 13. Teléf. 952/34 02 47

ORENSE
Sonytel. Concejo, 11. Teléf. 988/24 26 95.

PAMPLONA
Natronic, S.A. Aralar, 17. Teléf. 948 24 75 84

PONTEVEDRA
Sonytel. Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/85 82 72.
Vigo
Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/42 18 10.
Sonytel. Gran Via, 52. Teléf. 986/41 08 24

SALAMANCA
Anteco. Paseo Canalejas, 12. Teléf. 923/24 20 01

SEVILLA
*Indutrónica. Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/37 01 48

TARRAGONA
Sum. Elec. Solé. Cronista Sesse, 3. Teléf. 977/22 27 20.
Electrónica Virgili. Nueva San Pablo, 3. Teléf. 977/21 56 76.
Reus
Electrónica Virgili. Dr. Gimbernat, 19 21. Teléf. 977 31 19 42

VALLADOLID
Electrosón. General Almirante, 6. Teléf. 983/33 10 85.
Sonytel. León, 2. Teléf. 983/35 25 80.
ECO. San Blas, 5. Teléf. 983/25 15 81

VALENCIA
Radio Cetra, S.L. Micer Mascó, 12. Teléf. 96/360 03 99.
*Vimax Electrónica. Albacete, 54. Teléf. 96/325 58 36
Cespedes Comp. Electrónicos. San Jacinto, 6. Teléf. 96/370 35 81

VIZCAYA (Bilbao)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/41 23 66.
*Micro Componentes Elec. Joaquín Zuazagoitia, 9. Teléf. 94/441 02 89
Radio Rhin. Alameda de Urquijo, 32. Teléf. 94/443 15 50
Celmar. Joaquín Zuazagoitia, 3. Teléf. 94/441 35 38

VIZCAYA (Baracaldo)
Micro Comp. Elec. Zuloko, 2. Teléf. 94/4999098

ZARAGOZA
Comercial Elec. Goya. Av. Goya, 83-85.
Sonytel. Corona de Aragón, 21. Teléf. 976/35 48 12.
AESA Sum. Electrónicos. Pedro Cerbuna, 9. Teléf. 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, 59, 60 y 61	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.
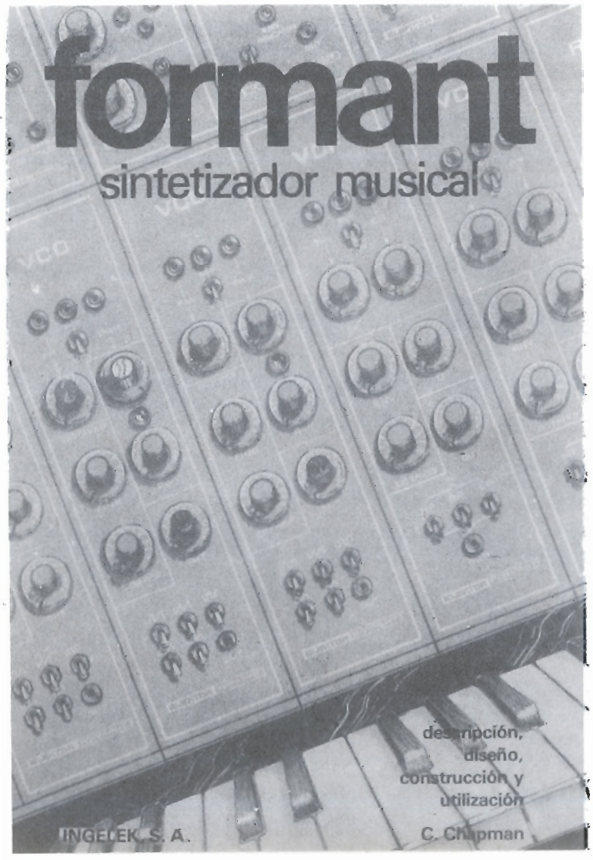
Libros

	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	1.100	950
circuito impreso	700	700
• ELECTRONICA LOGICA Y MICROPROCESADORES	2.300	2.000
• GUIA DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS	2.200	1.900

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.



Los Kits diferentes.

VIEKIT pone a su alcance los Kits que usted esperaba, derivados de la industria electrónica más avanzada.

Por eso son diferentes.
Porque su montaje y ensamblado se realizan según los métodos utilizados en la producción industrial de grandes series.

Porque en sus criterios estéticos intervienen destacados diseñadores.

Por su sencillez de montaje y su máxima fiabilidad.

Porque **VIEKIT** ofrece amplia diversidad de aplicaciones: Electrónica Industrial, Audio, Telecomunicación, Microprocesadores...

Y, sobre todo, por su avanzada tecnología en diseño, materiales y concepción.

Compruébelo usted mismo: remítanos el cupón adjunto y recibirá una detallada descripción de los kits que, actualmente, le ofrece **VIEKIT**.

Deseo recibir amplia información sobre los kits **VIEKIT**. Mis datos son:

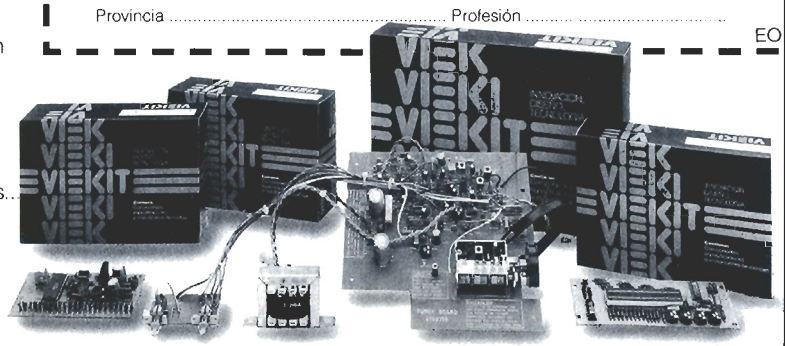
Nombre .....

Dirección .....

Población ..... C.P. .....

Provincia ..... Profesión .....

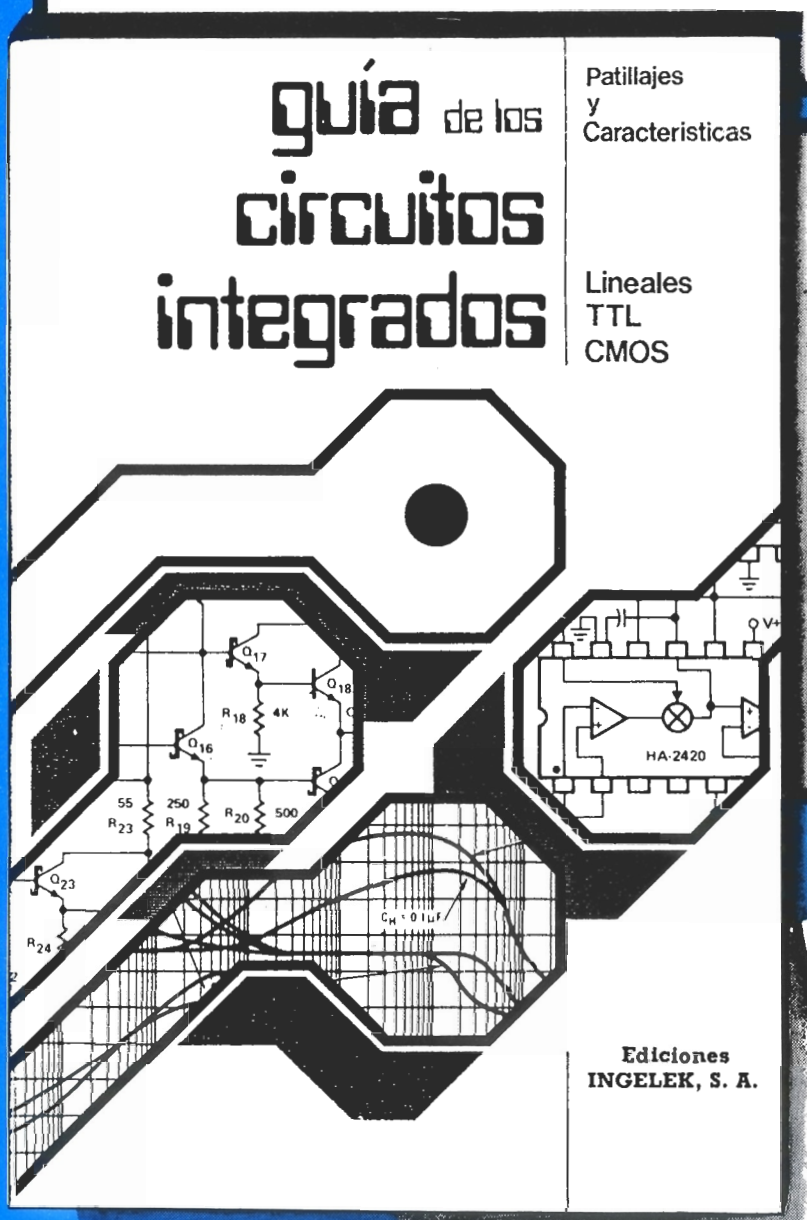
EO



VIEKIT

Marca registrada de **VIETA AUDIO ELECTRONICA, S.A.** Bolivia, 239 - 08020 BARCELONA (ESPAÑA)

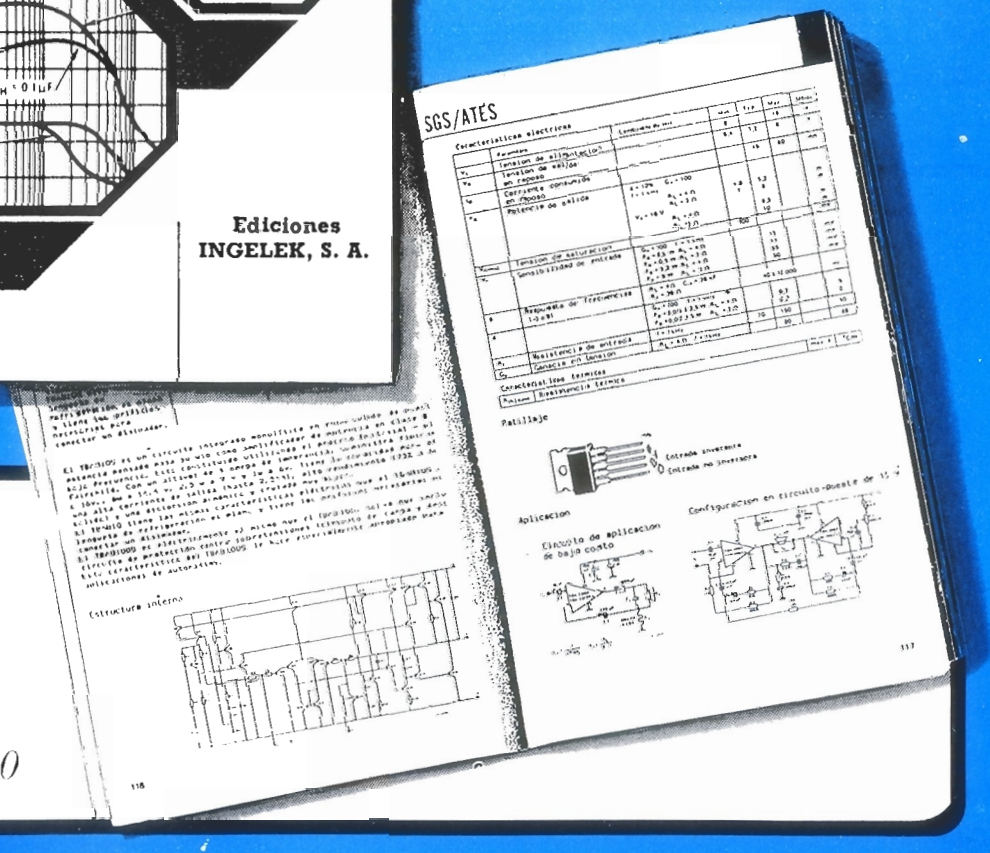
¿Desea tener recopiladas las características y descripciones de los circuitos integrados CMOS, TTL, lineales, para audio o especiales?



Si es así Vd. necesita la

Guia de los Circuitos Integrados

¡EDITADO EN CASTELLANO!



ya está a la venta

P.V.P. 2.200
suscriptores 1.900

N°1
EN ESPAÑA

elektor es la revista de electrónica avanzada de mayor difusión en este país. Y más allá de nuestras fronteras, **elektor** está presente en los quioscos de 10 países, con una tirada que supera el millón de ejemplares todos los meses... ¡y continuamos creciendo!

Nuestro secreto —¡a voces!— es muy simple: diseños prácticos y fiables que incorporan una tecnología de vanguardia; secciones en donde se analizan productos y componentes de reciente aparición en el mercado mundial; teoría de las nuevas tecnologías; fichas con toda la información precisa sobre componentes activos y pasivos... y la posibilidad de adquirir los circuitos impresos para nuestros montajes.

Esto y mucho más, hacen que **elektor** siga siendo N.º 1 en España y en el mundo.



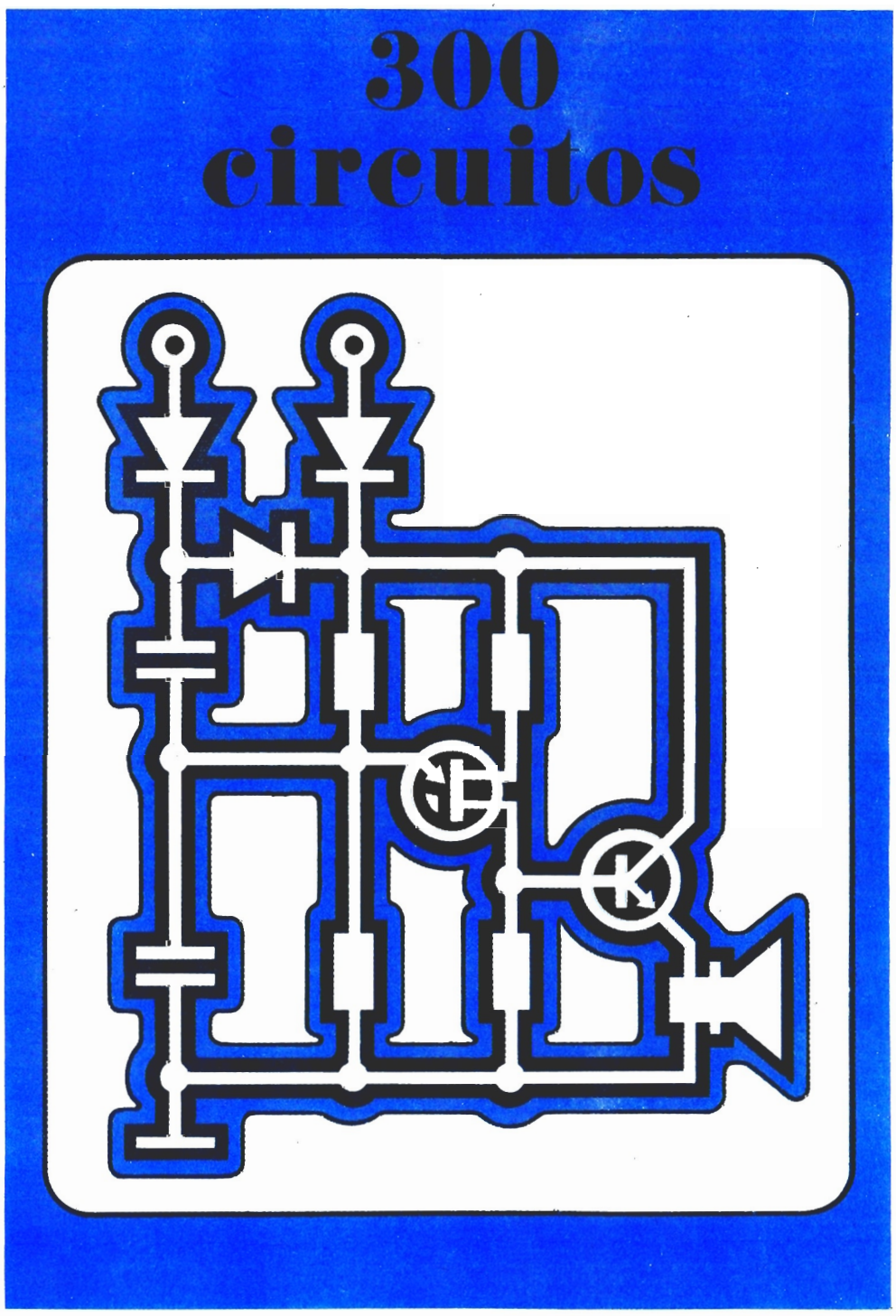
elektor

Suscripciones e información:
(91) 250 58 20 y 250 55 79

Ediciones INGELEK, S. A.
Alfonso XIII, 141. 28016-MADRID

Servicio libros de Elektor

Un manual de circuitos, esquemas e ideas prácticas para las más diversas aplicaciones.



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.

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.
219	SELECTOR DE EPROM	1 948 PTAS
220	AUTODIM	2 157 PTAS
221	ALIMENTACION ALTERNA	6 450 PTAS
222	FUNDIDO DE DIAPOSITIVAS POR ORDENADOR	19 321 PTAS
223	AMPLIFICADOR HIBRIDO 30 W	8 336 PTAS

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

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.

digital s.a.

TIENDA
C/. Pilar de Zaragoza, 45
28028 MADRID

TELEFONOS:
(91) 246 49 90
246 56 63

Access VISA

SORTEO ELEKTOR

10 mayo 1985

Este mes, el ganador del magnífico polímetro digital ha sido nuestro suscriptor número 5783

D. JOSE LUIS MARTINEZ ZAMORA
Santiago de la Ribera (MURCIA)

¡El próximo puede ser usted! No olvide que Elektor sortea un polímetro digital entre sus suscriptores TODOS LOS MESES

¡Anúnciese en elektor!

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

elektor

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

Tfnos. 2505820/2505579 (centralita)

Publicidad

Tfno. 457 69 23

PEDIDOS A:
MAILING ELECTRONICA
Carretera Granada, 21
ALCAUDETE (Jaén)
Teléfono (953) 56 02 47

mailing electrónica

¡¡DISPONIBLE YA!!

EL NUEVO CATALOGO 1985-1986 DE MAILING ELECTRONICA

LA MAYORIA DE UDES. YA LO CONOCE: EL MAYOR DE ESPAÑA, MAS DE 140 PAGINAS TAMAÑO FOLIO CON MILES DE COMPONENTES ELECTRONICOS Y KITS EN EXCLUSIVA. INCLUYENDO PRECIOS QUE SE ACTUALIZAN SEMESTRALMENTE.

PRECIO CATALOGO
ENVIADO JUNTO A PEDIDO DE MATERIAL **225** pts.
ENVIO CORREO CERTIFICADO (GIRO O SELLOS) **300** pts.
ENVIO CONTRA REEMBOLSO **385** pts.

MOS-FET PROFESIONAL 400 W. R.M.S. 8Ω
NUMERO UNO EN VENTAS DURANTE EL AÑO 1984.

KIT MODULO 400 W:
3 PLACAS CON 25K135 Y 25J50.
RESISTENCIAS PELICULA METALICA 1%-DETECCION DE CONTINUA Y SOBRECARGA DESCONECTAN ALTAVOCES MEDIANTE RELE 10 AMP.
RELACION SEÑAL RUIDO 120 DB. PRECIO KIT MODULO **17.890.**

FUENTE PARA MOS-FET 400 W:
UN TRANSFORMADOR TOROIDAL 40-0-40 12,5 AMP.
UN PUENTE RECTIFICADOR 25 AMP. 400 V.
DOS CONDENSADORES 10.000 μF. 63 V DE 8 AMP. DE EFICIENCIA.
UN RADIADOR PARA PUENTE. PRECIO FUENTE **20.210**

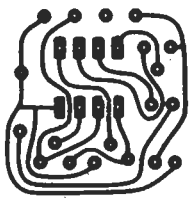
DISPONEMOS DE TIRAS DE RADIADOR CORTADAS A PETICION Y MUEBLES. (RAK) CON VENTILADORES PARA VENTILACION FORZADA

KIT MODULO DE 75 A 200 W MOS-FET CON 25K135 Y 25J50 DEPENDIENDO DE LA TENSION DE ALIMENTACION **6.595**

TRANSISTORES SUELTOS 25K135 Y 25J50 UNIDAD **2.600**

MONTATELO BIEN CON MAILING

CIRCUITOS IMPRESOS T.G.



DISEÑO Y FABRICACION.

SERVICIO URGENTE.
Prototipos.

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

S.I.M.

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

ACTRON

Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

LUGO

COMPONENTES
AUTOSERVICIO
BARQUILLO, 40
4198742-4198751

ELECTRONICA LUVI

ORDENADORES PERSONALES
KIT ELECTRONICOS
ALARMAS CONTRA ROBO

Teléfono 230 44 84
Vizcaya, 6 MADRID-7

EDIMAR
ELECTRONICA DIGITAL Y ANALOGICA
San Emilio 20 MADRID 17

Instrumentos de laboratorio y equipos didácticos

— Fuentes de alimentación.
— Generadores de señal.
— Osciloscopios.
— Entrenadores lógicos.
— Entrenadores de E. industrial, etc.
— Generador de funciones de 0,01 c/s o 1 MC/S.

Se necesitan representantes introducidos en provincias

ELECTRONICA SANDOVAL S.A

EL MAS EXTENSO SURTIDO EN:
— COMPONENTES ELECTRONICOS.
— KITS DE MONTAJE ELECTRONICOS.
— MICROPROCESADORES.
— VIDEOS.
— ALTA FIDELIDAD.
— TV. COLOR.

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

INDICE DE ANUNCIANTES

Actrón 6-74
Circuitos impresos T. G. . . . 6-74
Digital 6-73
Edimar 6-74
Electrónica Fité 6-2
Electrónica Lugo 6-74
Electrónica Luvi 6-74
Electrónica Sandoval 6-74
Geico 6-69
Hameg 6-69
Mailing Electrónica 6-11
Pacisa 6-7
Sandova 6-9
SIM 6-74
Tempel 6-76
Trio . . . . . Z 6-75
Viera 6-69

Para quedarse



satisfecho

En Importadora Electrónica Madrileña, S. A. servimos todo lo que le apetezca en: Resistencias, Condensadores, Cristales, Transistores, Diodos, Zeners, Lineales, Drivers, Operacionales, Optos, Contadores, C-Integrados, TTL, LS, ALS, FAST, HC MOS, Triac,s, Tyristores, Diac,s, EPROM,S, RAM,S, PAL,S, MICROS, CPU,S, PIA,S, etc.
Sólo pretendemos con nuestro servicio dejarle... muy satisfecho.

Importadora Electrónica Madrileña S.A.

HERMOSILLA, 75 - Tel. 431 49 05*
Télex: 46730 - 28001 MADRID

OSCILOSCOPIOS

KIKUSUI



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 △.)
- 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.

tempel sa

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)