N.º 64
1985

elektor

300 Ptas.

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

contador universal

consumómetro electrónico

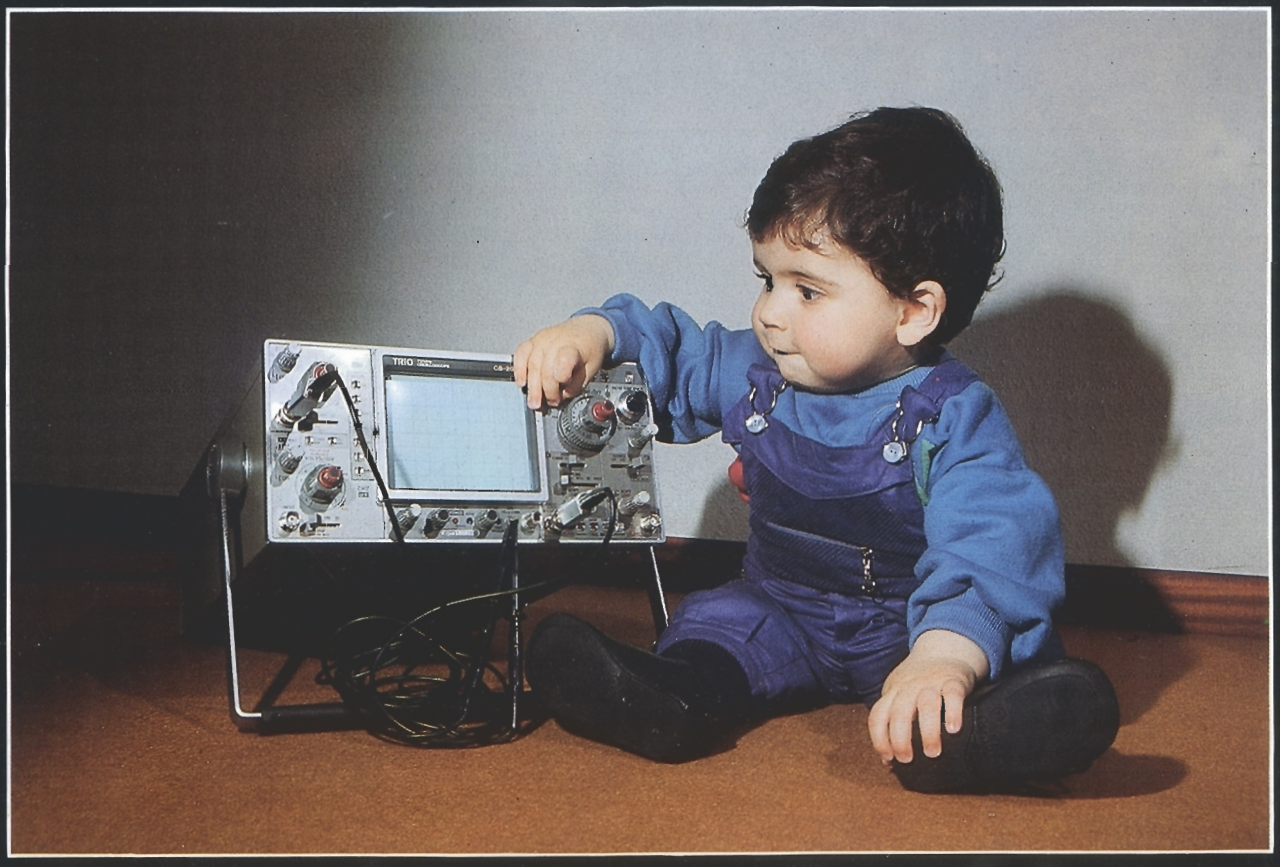
batería solar



gyroflash

interface casete para C-64 y VIC-20

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 09-12
Noticias, informes, avances, curiosidades del sector electrónico.

Selektor 09-14
Soldadura de microcomponentes por burbujas. Extracción del calor en sistemas electrónicos.

JSR SWAP 09-15
Software para intercambiar las páginas 0 y 1 en sistemas basados en el 6502.

Contador universal 09-16
Creciente o decreciente, a LED o LCD, para cátodo común o ánodo común.

Gyroflash 09-20
Para simular la rotación de un tubo estroboscópico con la iluminación sucesiva de cinco tubos de flash.

Motores paso a paso 09-24
Una alternativa versátil a los servomecanismos tradicionales.

Modulador UHF 09-30
Para televisiones estándar.

Adivinanza electrónica 09-34
Un sucedáneo electrónico y programable del popular juego del Electro.

PCBs, las placas de los circuitos impresos . . . 09-37

Batería solar 09-41
La energía solar convertida en corriente eléctrica para alimentar los montajes de Elektor.

Aplikator 09-44
Amplificador de audio de 20 W.

Interface casete para C-64 y VIC-20 09-46
Un sencillo circuito que permite la conexión de cualquier casete a los ordenadores de Commodore.

Consumómetro electrónico 09-49
Un indicador universal de consumo de gas.

Telefase 09-55
Un pequeño dispositivo capaz de detectar el corte de un cable normal, no blindado y activo.

Duende 09-56

Conmutación de canales de radiocontrol R/C . . 09-57
Siete conmutadores accionados por un solo joystick.

Libros 09-61
Bibliografía técnica nacional y anglosajona.

Mercado 09-62

Correo del lector 09-64
Una nueva sección en que irán apareciendo cada mes las consultas técnicas más interesantes y generalizadas de nuestros lectores.

Anuncios breves 09-66

Quién y dónde 09-67



Como veníamos anunciando, este mes damos paso a una nueva sección que estamos seguros tendrá buena acogida entre ustedes: el «correo del lector». Las múltiples cartas y consultas técnicas que los amigos de Elektor hacen llegar continuamente a nuestra redacción nos han animado a presentar en esta tribuna abierta de la revista aquellas pequeñas y grandes dudas que acechan al aficionado al abordar un montaje. El equipo técnico de Elektor continuará respondiendo igualmente a todas sus preguntas en la forma tradicional, esto es, por correo o directamente a través del teléfono, seleccionando mensualmente en esta nueva sección aquellas consultas técnicas que puedan presentar un mayor interés entre nuestros lectores. Hecha esta breve presentación, como suele decirse: «es su turno...».

En el número de octubre, entre otros:

- Guía para el usuario de amplificadores operacionales.
- Radio solar.
- Alimentación de 10 amperios.
- Metrónomo electrónico de dos tonos.
- Reloj de tiempo real.

elektor claves

año 6, núm. 64 septiembre 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 jefe 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, Rafael Serrano, José López, Enrique Monsalve, Gustavo Reimers, Javier San Juan, Angel Segado, Inmaculada de la Torre y Antonio Calvo.
Maquetación:	Carlos González-Amezúa Maite Conde
Producción:	Vicente Robles
Publicidad:	Lola González Carmina Ferrer Avda. Alfonso XIII, 141. Teléf. 4576923 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. 212464
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, Via Rosellini, 12. Milano-Italia.
Elektor E.P.E. Xanthoulis, Karaiskaki 14, Voula. Atenas-Grecia.
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

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, etcètera.

• 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} min.	100
P_{tot} máx.	100 mW
f_T min.	100 mHz

Algunos de los tipos TUN son: las familias BC107, BC108 y BC109; 2N3856A; 2N3859; 2N3860; 2N3904; 2N3947; 2N4124.
Algunos de los tipos TUP son: las familias BC177 y BC178 y el BC179; 2N2412; 2N3251; 2N3906; 2N4126; 2N4291.

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

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

Pertenecen al tipo DUS los siguientes: BA127, BA217, BA128, BA221, BA222, BA317, BA318, BAX13, BAY61, IN914, IN4148.
Y pertenecen al tipo DUG: OA85, OA91, OA 95, AA116.

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

Familias BC107 (−8, −9)

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

Familias BC177 (−8, −9)

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

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 ambíguo «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 parametrico		
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-téster	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
Téster trifásico	82577	970
elektor, núm. 33, febrero 1983		
Foto Computer (2.ª Parte)		
Fotómetro	82142-1	555
Termómetro	82142-2	515
Temporizador programable	82142-3	635
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 unidad de salida	82111	1.690
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

Elektor, núm. 61, junio 1985

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

Elektor, núm. 62/63, julio/agosto 1985

Protector de alimentación	84408	680
Control económico de motor	84427	705
Alarma para frigorífico	84437	695
Conversor VHF/AIR	84438	1.030
Analizador de líneas	84452	960
Timbre musical	84457	835
Frecuencímetro	84462	1.515
Alimentación para microordenador	84477	1.650

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	

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

ESTE MES...

Elektor, núm. 64 septiembre 1985

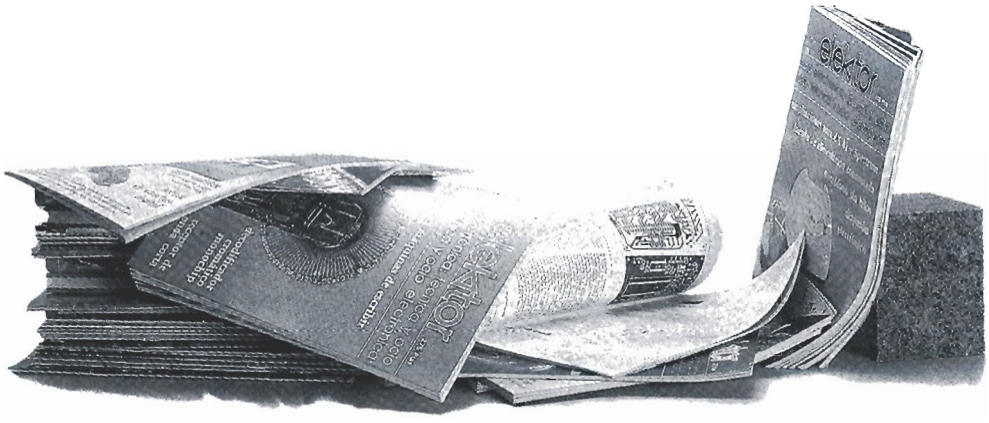
	Referencia	P.V.P.
Modulador UHF	EPS 84029	940
Telefase	EPS 84100	690
Interface casete para C-64 y VIC-20	EPS 85010	790
Contador Universal	EPS 85019	885

¡Anúnciese en elektor!

¿Desea mayor información?...

Le esperamos en el **457 69 23/250 58 20**

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.

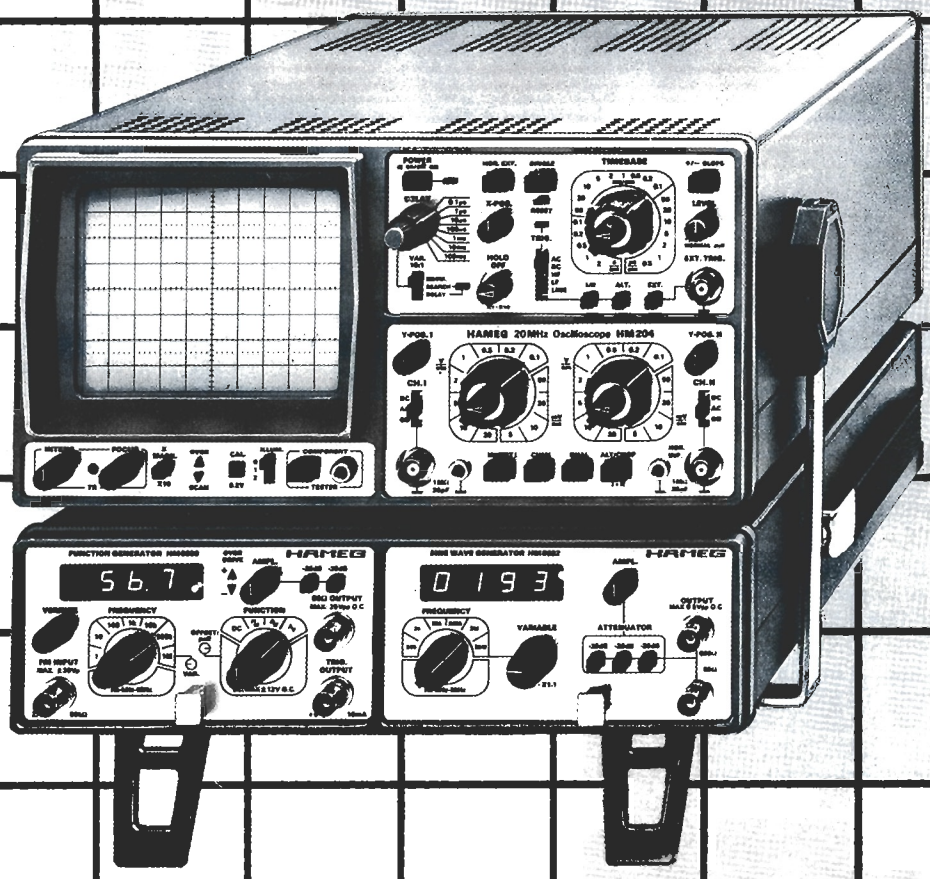
elektor ha diseñado este estuche para que Vd. pueda conservar sus revistas perfectamente ordenadas sin que ello le impida consultarlas fácilmente.
En su casa, en su biblioteca, en su laboratorio, el estuche anual le permitirá encontrar rápidamente el número en el que se publicó la información que necesita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



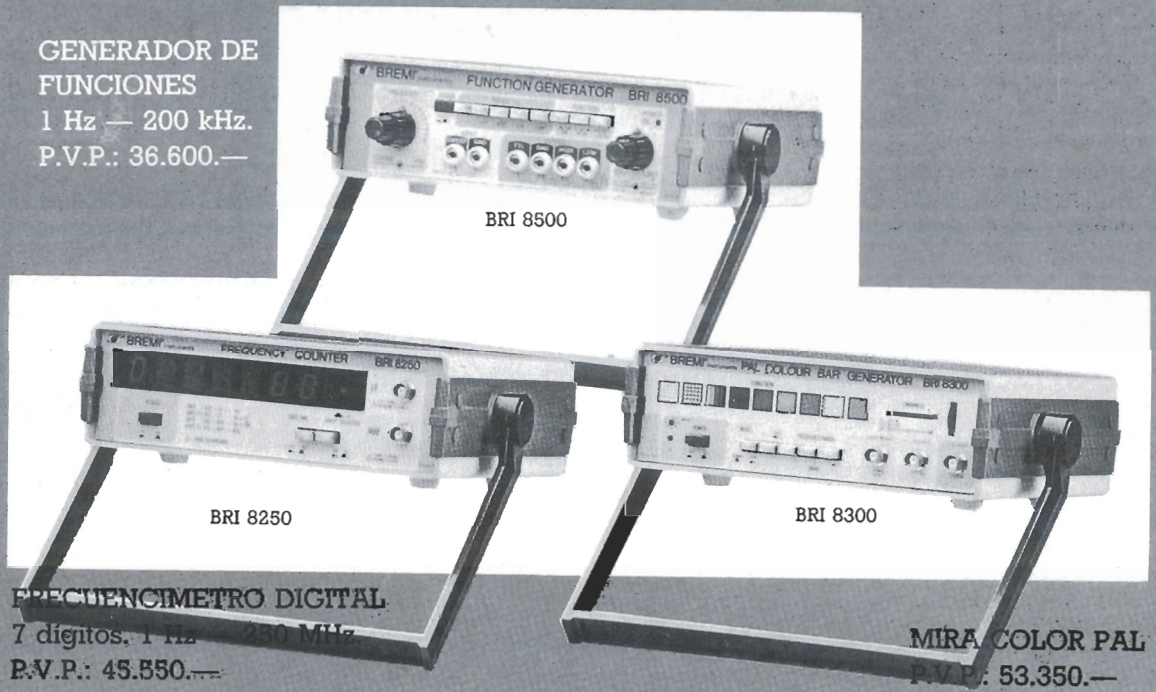
HAMEG IBERICA S.A.

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

BREMI®

INSTRUMENTACION DE CALIDAD

GENERADOR DE FUNCIONES
1 Hz — 200 kHz.
P.V.P.: 36.600.—



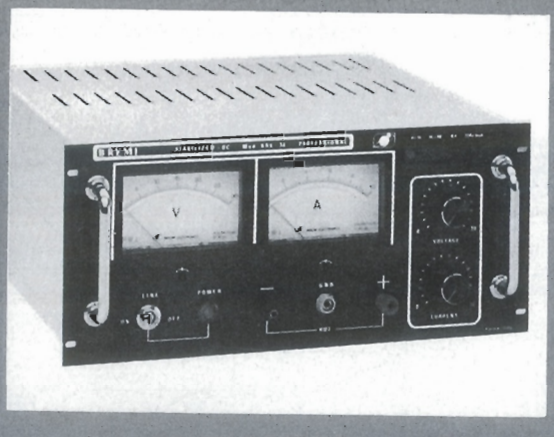
BRI 8500

BRI 8250

BRI 8300

FRECUENCIMETRO DIGITAL
7 dígitos. 1 Hz — 250 MHz.
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 39	0÷30 V/10 A, 2 medidores	70.600.—

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	36.800.—
BRI 8004	Capacímetro digital. 1 pF a 9.999 μF	36.800.—
BRI 9030	Multímetro digital. 3 1/2 dígitos. 10 A	37.300.—
BRI 8007	Medidor digital de inductancias. 1 μH a 2 H	63.700.—

PACISA

MADRID-5: Ronda de Atocha, 17 — Telef.: 228 52 00* — Telex: 23014

DELEGACIONES EN: Alicante — Barcelona — Bilbao — Coruña — Granada — Oviedo — Las Palmas — Sevilla — Valencia — Zaragoza

INSTITUTO DE TECNOLOGIA ELECTRONICA **Ratelson** C/ Irati, 7. Tel. 250 19 78. Madrid (ESPAÑA)

CURSOS DE ELECTRONICA
DIGITAL Y ANALOGICA

CURSOS INTENSIVOS "FIN DE VERANO" a celebrar desde el 9 al 30 de SEPTIEMBRE

● TAMBIEN CURSOS ORDINARIOS E INTENSIVOS DESDE SEPTIEMBRE-OCTUBRE

→» ATENCION: CERRAMOS DURANTE AGOSTO (del 1 al 27)

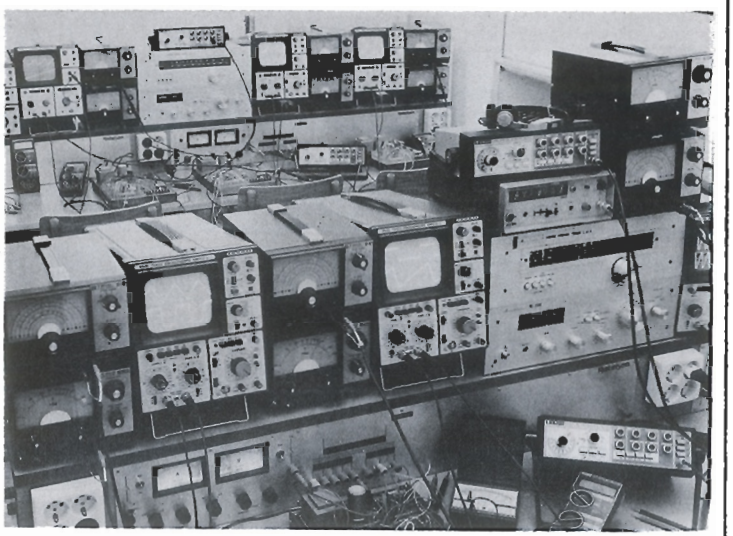
CONSULTENOS AHORA.SIN COMPROMISO.Y RESERVE CON TIEMPO SU PLAZA.
INFORMACION telefónica o personal:de 10.30 a 13 y de 17.30 a 20 horas.Lunes a jueves.

✱ INSCRIPCIONES:C/Irati.7(a la altura de Serrano.188.Entrada por C/Tajo)Madrid

NUESTROS CURSOS DESARROLLAN MATERIAS SOBRE:
***Electrónica digital.industrial.instrumentación y medida.transistores.**
circuitos integrados.microprocesadores.ordenadores y diseño de circuitos.
***Telecomunicaciones profesionales.emisión.radio.TV color.video y sonido.**
***Técnicas y diseño de vanguardia y cursos bajo pedido de los interesados.**

APORTAMOS:
*La más actualizada tecnología y los laboratorios más avanzados.modernos y equipados.
*Sólida formación de base."Desde Cero".en grupos reducidos y prácticas individualizadas.
*Calidad de formación teórica y práctica.profesionalidad.eficacia y ambiente agradable.

Los cursos pueden seguirlos estudiantes, aficionados, profesionales y empleados, constituyendo un gran apoyo para las empresas con necesidad de reconversión de los conocimientos de su personal, titulado o no, en orden a su mayor especialización y también un extraordinario complemento técnico para estudiantes de Formación Profesional, Ingenierías y Facultades.
Con nuestros cursos obtendrá: prestigio profesional y mejores oportunidades laborales con la tecnología del futuro y, además, el correspondiente DIPLOMA acreditativo de los CURSOS DE RATELSON.



¡¡¡ NADIE CREE QUE TENEMOS ESTOS MAGNIFICOS LABORATORIOS HASTA QUE NOS VISITAN !!! Además.estos aparatos de la fotografía ya son utilizados MASIVAMENTE y sin LIMITE en el primer curso básico y los mostramos a todas las personas antes de realizar su inscripción.

Si desea información por correo.sin compromiso.envie este cupón a **RATELSON.**C/IRATI,7.**28002 Madrid** (ESPAÑA).

Nombre _____ Apellidos _____
Domicilio _____
Ciudad y provincia _____ C.Postal _____
Teléfono _____ Interesado por cursos de _____
_____
Mis estudios o conocimientos son _____

EK. j.a.s.85

Ratelson. Departamento de Publicidad.

Premios «PT» a la publicidad en prensa técnica

(Convocatoria 1985)

Concedidos por la Asociación Española de Prensa Técnica, con la colaboración de:
- La Federación Nacional de Empresas de Publicidad
- La Asociación Española de Anunciantes
- La Asociación Española de Agencias de Publicidad
- La Asociación de Medios Publicitarios
- La Asociación de Titulados en Publicidad
- La Associació Catalana de Publicitat i Comunicació
- El Gremio de Publicidad de Cataluña

BASES DE PARTICIPACIÓN

1 Con la creación de los Premios «PT», la Asociación Española de Prensa Técnica pretende estimular la creatividad y originalidad de los anuncios publicados en revistas técnicas españolas a lo largo del último año, al tiempo que contribuir a mejorar el nivel artístico de las publicaciones y a una más eficaz colaboración entre las empresas anunciantes, las agencias de publicidad y las revistas técnicas.

2 Los Premios, concedidos por un Jurado Calificador integrado por representantes de las asociaciones arriba indicadas, son los siguientes:

- **Premio a la creatividad por el anuncio más original en blanco y negro**
- **Premio a la creatividad por el anuncio más original en color**
- **Premio a la mejor campaña de publicidad en prensa técnica**

3 A juicio del Jurado, se podrán conceder uno o más DIPLOMAS DE HONOR en cada una de las tres categorías.

4 Los Premios se concederán a las empresas anunciantes, otorgándose además un certificado acreditativo a la agencia de publicidad o al creativo siempre y cuando estos últimos presenten su candidatura conjuntamente con la empresa anunciante.

5 Para participar en estos Premios, los candidatos deberán presentar 8 ejemplares de la/s revista/s en los que aparezcan publicados los anuncios o campañas que concursen, así como una carta de presentación en la que se especifique la categoría en la que se desea concursar, indicando también, si procede, el nombre de la Agencia de Publicidad o del creativo responsables del original o campaña.

6 Los anuncios concursantes deberán haber sido publicados en el período comprendido entre el 1 de enero de 1985 y el 31 de diciembre de 1985, en revistas asociadas a la ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PRENSA TÉCNICA.

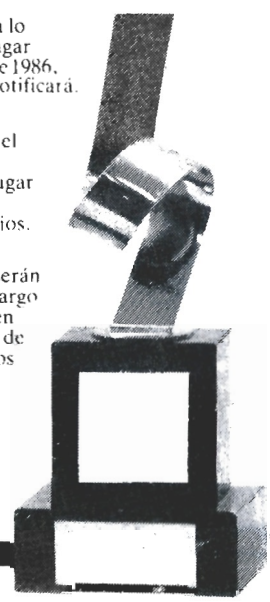
7 Los trabajos presentados a concurso deberán entregarse en la sede de la Asociación Española de Prensa Técnica (Balmes, 200, 2º 6ª. 08006 Barcelona) antes de las 18 horas del día 2 de enero de 1986.

8 Los Premios serán entregados a lo largo de una cena que tendrá lugar en Barcelona, el día 23 de enero de 1986, en el lugar que oportunamente se notificará.

9 Los trabajos seleccionados por el Jurado como finalistas serán expuestos en una sala del mismo lugar en el que tendrá lugar el acto de concesión y entrega de estos Premios.

10 El Jurado, cuyas decisiones serán inapelables, se reunirá a lo largo del día 23 de enero, procediendo en sucesivas votaciones a la selección de los finalistas, y fallando los distintos Premios «PT» durante la cena referida en el apartado 8º.

Asociación Española de Prensa Técnica



teletipo elektor teletipo elektor teletipo

Terminales gráficos de alta resolución

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) participará con 30 millones de pesetas en el proyecto de la empresa española Cálculo y Tratamiento de la Información (CTI) para la fabricación del Terminal Gráfico de Alta Resolución de mayor capacidad de memoria del mundo.
El proyecto incluye la fabricación de cinco prototipos, que estarán ultimados en el plazo de un año.
CTI lleva empleados más de dos años en la investigación y desarrollo del terminal y ha confirmado la colaboración del CDTI, que financiará parte del proyecto. Este organismo, dependiente del Ministerio de Industria, participa exclusivamente en aquellos proyectos de la industria española que tienen viabilidad comercial y cuyo desarrollo supone una innovación tecnológica.
El terminal gráfico de alta resolución que fabricará CTI tendrá una capacidad de memoria estándar de 2 Mb (millones de octetos), que se podrá ampliar hasta 8 Mb, y su precio en el mercado rondará los cinco millones y medio de pesetas.
Actualmente, los terminales gráficos existentes en el mercado internacional tienen una capacidad de memoria inferior a 3/4 Mb, notablemente menor al que fabricará CTI, y su precio gira en torno a los ocho millones de pesetas.
Las aplicaciones básicas del terminal gráfico van dirigidas al tratamiento digital de la cartografía (sector en el que CTI ha desarrollado los sistemas DIGIPLAN y UNIS, en la vanguardia mundial), CAD/CAM e ingeniería y cálculo de estructuras.
El terminal será comercializado en España por CTI y por Control Data en el extranjero. El CDTI, por su parte, recuperará la inversión a medida que se comercialice el terminal, que irrumpirá en el mercado mundial en un momento en el que la informática gráfica crece a un ritmo superior al 40% anual.
Las características técnicas de este terminal serán:

- Microprocesador Motorola 68.000 de 16 b.
- Posibilidad de trabajar con varios procesadores.
- Configuración estándar de 2 Mb, ampliable a 8 Mb.
- Resolución gráfia: 1.280 × 1.024 pixels.
- Monitor gráfico en color. Monitor auxiliar monocromo para información alfanumérica, incluyendo capacidad gráfica.
- 256 colores simultáneos, escogidos entre una gama de más de 16.000.000.
- Representación interna de coordenadas en 32 b.
- Compatible con Tektronix, modelo 4115B.
- Periféricos conectables: teclado, ratón, track ball, plotter electrostático y/o caligráfico.
- Mesa digitalizadora.
- Conexión a ordenador central por medio de comunicaciones serie RS232C con distintos protocolos, a través de modem o conexión directa.
- Posibilidad de conexión a ordenador por procedimientos de alta velocidad. Por ejemplo: IEEE-488.
- Posibilidad de carga de programas en el terminal provenientes del ordenador central. Posibilidad de personalizar el trabajo del terminal para cada tipo de sesión.
- Aplicaciones básicas: tratamiento digital de cartografía gráfica. CAD-CAM. Ingeniería, cálculo de estructuras.

Catálogo general de revistas técnicas

La Asociación Española de Prensa Técnica acaba de poner a la venta la edición 1985 del Catálogo General de revistas asociadas, que comprende los detalles más importantes de 247 revistas técnicas españolas, a saber: 9 revistas de Administración y Gestión de Empresas, Marketing y Publicidad; 10 de Agricultura y Ganadería; 14 de Alimentación y Bebidas; 20 de Arquitectura, Construcción, Obras Públicas y Urbanismo; 4 de Artes Gráficas y Papel; 4 de Artes Visuales; 4 de Automática, Instrumentación, Procesos Tecnológicos, Robótica y Medio Ambiente; 6 de Automoción y Ferrocarriles; 8 de Comercio y Transporte; 5 de Diversos; 10 de Economía y Finanzas; 8 de Electrónica; 4 de Energética y Electrotécnica; 5 de Estética, Cosmética, Perfumería y Peluquería; 7 de Farmacia; 3 de Ferretería y Droguería; 9 de Informática y Organización de Oficinas; 5 de Juegos, Deporte y Aire Libre; 51 de Medicina y Divulgación Sanitaria; 4 de Moda y Hogar; 2 de Navegación, Técnica Naval; 2 de Piel y Calzado; 8 de Química y Bioquímica; 4 de Relojería, Joyería, Bazar; 9 de Seguros, Mutualismo, Prevención; 8 de Siderometalurgia y Metalmecánica; 9 de Tecnología Industrial e Ingeniería; 6 de Tecnología Textil, y 9 de Turismo y Hostelería.
El volumen, de 178 páginas, ha sido editado por la Asociación Española de Prensa Técnica (Balmes, 200, 08006 Barcelona) y su precio de venta es de 500 pesetas.

Planificación, Ahorro y Alternativas Energéticas

El próximo mes de octubre, durante los días 10 al 20, tendrá lugar en Zaragoza la celebración del 6 Sector de Ahorro Energético y Alternativas Energéticas ENERGETICA/85, que se enmarca dentro de la 45 Feria Oficial y Nacional de Muestras.
Dentro de las actividades que genera dicho sector destaca la 5.ª Conferencia sobre Planificación, Ahorro y Alternativas Energéticas, que desarrollará sus sesiones los días 17, 18 y 19.
Expertos españoles y extranjeros se van a dar cita en Zaragoza para dar a conocer sus experiencias en temas relacionados con la definición de es-

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

trategias energéticas, logros obtenidos en distintas industrias mediante una adecuada gestión y las realizaciones prácticas en el área de ahorro energético y tecnología del carbón.
El desarrollo de la tecnología del Carbón en Aragón será el tema de la conferencia inaugural. El ahorro energético, las alternativas energéticas, el futuro del carbón en Aragón y el ahorro y la diversificación energética en la industria son los aspectos principales sobre los que girarán estas jornadas.
Dentro del programa de actos y junto a las conferencias y mesas redondas, se llevarán a cabo visitas técnicas de trabajo, como la que se realizará a las minas de cielo abierto de la cuenca de Andorra (Teruel) y a la central térmica de esta misma localidad.

Un nuevo chip al mercado

MICRO POWER SYSTEMS anuncia la introducción en el mercado del C. I. CMOS MP7528, doble convertidor D/A 8 bits bufferado.
El MP7528 tiene dos separados on-chip latches que permiten a cada DAC conectar con microprocesador. Los datos son transferidos a uno de los dos DAC latch vía un 8 bit TTL/CMOS compatible port de entrada. El MP7528 tiene un BUS compatible con la mayoría de los microprocesadores de 8 bits: 6800, 8080, 8085, z80.
El MP7528 opera con una alimentación de +5 V y +15 V y una baja disipación de 20 mw.
Dado que ambos DAC del MP7528 son fabricados al mismo tiempo en el mismo chip, el ajuste y adaptación entre ambos convertidores digitales/analógicos se efectúa con una precisión extremada.
El MP7528 se fabrica en versiones de 8, 9 y 10 bits de linealidad y en rango comercial, industrial y militar de temperatura. Está encapsulado en un pequeño 20 pin DIP.
MICRO POWER SYSTEM está representado en España por VENCO ELECTRONICA, S. A.

El sistema informático del INEM, uno de los más avanzados del mundo

El Instituto Nacional de Empleo (INEM) tiene informatizada la totalidad de los pagos de prestaciones por desempleo y más del 70% de las casaciones entre ofertas y demandas de empleo que se producen en España. Mensualmente, el INEM emite más de 1.000.000 de recibos, lo que le convierte en el Organismo Público con la nómina más importante de Europa.
El sistema informático del INEM está integrado por un grupo de ordenadores centrales de última tecnología al que están conectados 1.500 terminales, distribuidos en 52 Unidades de Prestaciones —una por provincia— y 150 Oficinas de Empleo, repartidas por toda la geografía nacional.
La creación de este servicio responde al Plan Informático iniciado por el INEM en 1981, considerado hoy entre los más avanzados y rentables del mundo en su género, y sus objetivos se dirigen de una parte a la agilización y optimización de los pagos a personas acogidas al subsidio de desempleo, y, de otra, a la casación de las ofertas y demandas de trabajo recibidas en las Oficinas de Empleo.
En noviembre de 1983, tras el desarrollo de un sistema de base de datos muy sofisticado, realizado por técnicos del INEM y de Sperry, se pusieron a prueba las primeras Unidades de Prestaciones y Oficinas de Empleo mecanizadas. En su fase inicial, el plan prevé mecanizar un total de 185 Oficinas de Empleo, lo que permitirá el control de más del 80% del paro registrado. En fases sucesivas se irán ampliando las funciones respectivas de estas oficinas y de las Unidades de Prestaciones, de manera que se optimicen aún más los rendimientos. En este sentido, está prevista la conexión parcial con el sistema Informático de la Seguridad Social, de manera que se automaticen los lentos y engorrosos trámites de reconocimiento de derecho a las prestaciones. De esta manera, en el momento que un trabajador se incorpore al paro, automáticamente quedará registrado en la base de datos del INEM y no sufrirá retrasos en el cobro del subsidio.
El sistema realiza diariamente unas 180.000 transacciones (operaciones), 8 por segundo, en tiempo real. En esta primera fase, las Unidades de Prestaciones realizan 12 tipos de transacciones y 30 las Oficinas de Empleo. En su conjunto, la aplicación supone cuatro millones de registros en estructura de base de datos, ocupando 10.000 millones de caracteres, con una capacidad de cálculo por los equipos centrales de 2.500.000 de instrucciones por segundo, lo que supone una rentabilidad excelente en su aprovechamiento. Diez toneladas de papel se procesan cada final de mes en la elaboración de nóminas, listados y demás envíos.
El Centro de Cálculo, ubicado en Madrid, está integrado por un biprocesador Sperry 1100/72, con sistemas de teleproceso, desarrollo e impresión masiva (tres impresoras de impacto y una impresora láser). Uno de los ordenadores está dedicado a los trabajos en tiempo real, conectado al exterior, y el otro trabaja en procesos BATCH (trabajos internos del Centro de Cálculo).
Por lo que respecta a la red periférica, los terminales son SECOINSA, de fabricación nacional, 318 pantallas y 94 impresoras conectadas en las 52 Unidades de Prestaciones, y 533 pantallas y 305 teleimpresoras instaladas en las 150 Oficinas de Empleo.

Soldadura de microcomponentes por burbujas

La densidad cada vez más importante de los componentes sobre los circuitos hace que el espacio disponible en las tarjetas resulte cada vez más precioso.
Recientemente, adoptando las técnicas utilizadas en los circuitos híbridos, los componentes han poblado las dos caras de las tarjetas, doblando de esta forma la superficie disponible. Normalmente, componentes sencillos, tales como condensadores, resistencias, diodos y transistores, son montados sobre la cara inferior del circuito. Se mantienen en su lugar por medio de un adhesivo, mientras que el circuito pasa por encima de la ola de soldadura.
Los problemas se producen con frecuencia al pasar por la ola un circuito con componentes en la cara inferior. Frecuentemente, grandes zonas de la cara inferior no quedan soldadas. También puede suceder que se deposite demasiada soldadura, causando cortocircuitos. A veces, también aparecen soldaduras secas.
En estos casos es necesaria una intervención manual para recuperar los circuitos. Esta intervención, que se suele llamar retoque, nos ocupa mucho tiempo, cuesta cara e incluso es antiproductiva en muchos casos, puesto que la manipulación del circuito montado podría estropear los componentes.
Hoy en día, estas dificultades han sido aceptadas como «precio a pagar por aumentar la densidad de los circuitos». Y mientras sea utilizado el equipo tradicional de soldadura por ola, el «precio a pagar» será el mismo.
El sistema de soldadura con burbujas está concebido para minimizar o eliminar los problemas asociados a la soldadura por ola de los circuitos impresos soldados por las dos caras. Se utiliza el principio bien conocido para soldar perfectamente los componentes sobre la cara inferior del circuito, sin provocar puentes ni soldaduras secas. Este sistema puede utilizarse para soldar circuitos impresos y circuitos híbridos.
En este sistema intervienen los siguientes elementos.

1. Limpieza del transportador
2. Módulo flux
3. Precalentamiento (incluye secado por aire caliente)
4. Módulo ola con burbuja
5. Módulo de salida (incluyendo ventilación para enfriamiento)
6. Panel de mando centralizado
7. Transportador ajustable en anchura
8. Extracción de humos

Para comprender cómo funciona el sistema de soldadura con burbujas, es necesario analizar las causas de los problemas, cuando se utiliza el sistema de ola tradicional, para soldar componentes situados sobre la cara inferior del circuito.
El flux es aplicado sobre la cara inferior del circuito y secado justo antes de pasar el circuito a la ola. Sin embargo, existen ingredientes de flux que se gasifican a la temperatura de la soldadura en fusión.
Los gases que se forman se acumulan entre el circuito y la soldadura. Por este motivo, existen zonas que la soldadura no ha podido alcanzar cuando el circuito deja la ola. Estos gases impiden en ocasiones que la soldadura se efectúe correctamente, provocando de este modo, soldaduras secas.
Un exceso de soldadura que establezca puentes entre pistas, puede ser el resultado de un ajuste defectuoso de la máquina (inclinación transportador, temperatura soldadura, ...), realizado con la sana intención de conseguir una mejor cobertura de soldadura sobre la cara inferior del circuito.
El sistema de soldadura con burbujas incorpora una boquilla de precisión dentro de la misma ola, que permite inyectar ázoe (nitrógeno) seco y formar de este modo burbujas que suben a la superficie de la soldadura en fusión.
Estas burbujas son suficientes para dispersas los gases acumulados, mientras el circuito se encuentra aún sobre la ola. Esto permite una difusión total de la soldadura.
Este nuevo sistema ha sido patentado y registrado bajo el nombre de Autosolder por la firma japonesa Koki Company Ltd., cuyos equipos completan las líneas automáticas de inserción de componentes y colocación de chips, provistas también de los hornos para curado del adhesivo por ultravioletas e infrarrojos.
Los visitantes de PRONIC-84 tuvieron ocasión de ver estos equipos completando las máquinas de montaje de chips de la firma Fuji Machine Mfg. Co. Ltd. El distribuidor oficial en España es Comtesa, S. A.

Extracción del calor en sistemas electrónicos

El enfriamiento por aire se utilizó tradicionalmente para refrigerar las unidades electrónicas, pero dado el continuado aumento de la densidad de componentes en nuevos diseños de equipos, el problema del enfriamiento se ha hecho tan importante, que ha hecho preciso utilizar la refrigeración por líquido. Ello se debe a su capacidad para ofrecer más altas tasas de evacuación de calor.
Sin embargo, el enfriamiento por líquido tiene sus propias limitaciones porque sus condiciones, bombas y fluidos dificultan a los técnicos de servicio el acceso a los componentes electrónicos.
Ahora, el grupo dinámico British Aerospace, reivindica haber resuelto estos problemas, con lo que describe como un «nuevo concepto» en los sistemas de enfriamiento por líquido. Conocido como Flexiwall, el sistema de BAe está sujeto a una solicitud de patente provisional y en una exposición internacional de ingeniería de diseño recientemente celebrada en Birmingham se ha escogido como un buen ejemplo de innovación británica.
Un portavoz de BAe declaró: «La principal ventaja del Flexiwall es que puede puede obtenerse un acceso ininterrumpido a los elementos electrónicos para el servicio técnico, o la sustitución, sin la necesidad de drenar o de desconectar el sistema de refrigeración, que es completamente autónomo e independiente. Otros atributos son que se trata de un sistema de baja presión, de funcionamiento silencioso, barato de fabricar y de instalar. En términos de volumen ocupado por un sistema de Flexiwall, es notoriamente más efectivo en la evacuación de una cantidad dada de calor que los sistemas de enfriamiento por aire de capacidad comparable.
Las pruebas con un sistema de prototipo han indicado que una unidad electrónica que contenga un gran número de componentes estrechamente dispuestos y que disipe cuatro kilovatios de calor, puede mantenerse con una temperatura de los componentes por debajo de los 70 °C.
Ello se consigue poniendo en circulación un fluido refrigerante, tal como el glicol acuoso, a través de una cámara ondulada que se expande como un fuelle para permitir una superficie frontal flexible que se desplace hacia adelante hasta que se ponga en contacto con los equipos electrónicos. A continuación, se amoldará por sí mismo a la forma del componente y el fluido refrigerante elimina rápidamente el calor que se conduce desde el interior de la unidad electrónica. Cuando se desconecta la presión sobre el fluido refrigerante, la cara frontal de Flexiwall se retrae elásticamente alejándose del equipo que se refrigera. Esta capacidad para retraerse, cuando no se está utilizando para enfriar la unidad, significa que los componentes pueden retirarse libremente de sus bastidores para servicio técnico o sustitución. Una vez terminado el trabajo de mantenimiento, basta activar el sistema de Flexiwall y la cara frontal de lámina de acero inoxidable de la cámara de refrigeración avanza para volver a ponerse en contacto.

Cuando dos o más programas de envergadura, por ejemplo, un intérprete BASIC y un sistema operativo de disco DOS o ambos con un software de video deben coexistir en la memoria del 6502, resulta inevitable el «conflicto» en la página cero y en la pila (página 1). Un procedimiento clásico de conciliación consiste en desdoblar estas dos páginas en RAM; asignando, por ejemplo, E000...E0FF para la página 0 y E100...E1FF para la pila. Cada vez que el ordenador cambia de un programa a otro, el contenido de estas zonas de RAM se permuta («swapped») con el contenido correspondiente de las páginas 0 y 1, con lo que se elimina el riesgo de destrucción mutua de los punteros en la página cero o del contenido de la pila.

JSR SWAP

software para intercambiar las páginas 0 y 1 en sistemas basados en el 6502

Una de las características más notables del microprocesador 6502 es la forma de utilizar las páginas 0 y 1. Los 256 bytes, desde 0000 a 00FF (en hexadecimal), pueden direccionarse utilizando códigos de operación específicos para esta zona. Esto se conoce como direccionamiento de página cero; el byte de dirección más significativo no está especificado, puesto que está implícito en el código de operación. Estos mismos 256 bytes pueden emplearse como punteros de 16 bits para un direccionamiento indirecto indexado del resto de la memoria. Los 256 bytes desde 0100 hasta 01FF (en hexadecimal) constituyen la pila del 6502, que es un registro de «salvaguarda» generado por el propio procesador para almacenar determinada información. Trabaja basándose en el principio estructural de «último en entrar, primero en salir» y por ello, el procesador sólo puede trabajar con el último elemento de datos almacenado en la pila. Un puntero de pila interno indica de forma continua la dirección de este último elemento.

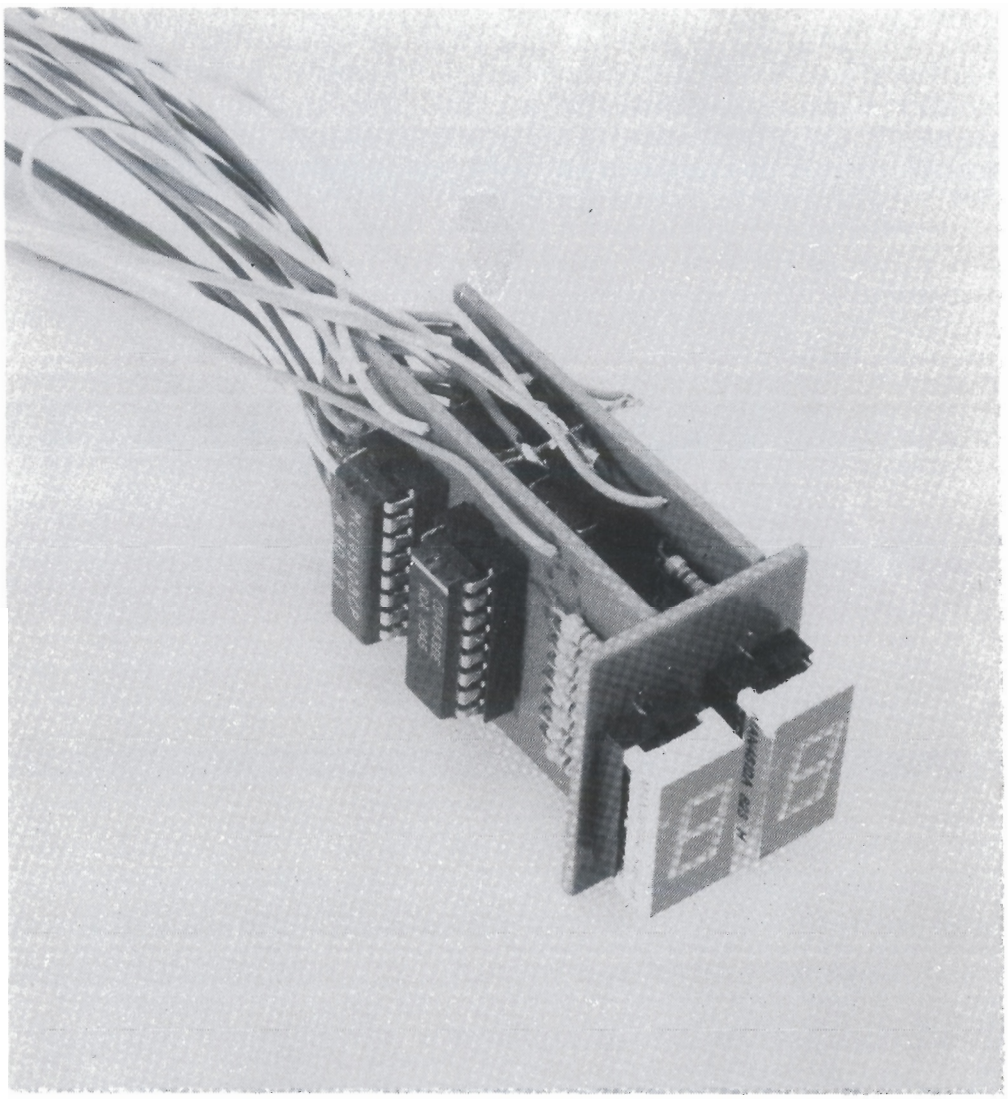
Es fácilmente comprensible que la más pequeña alteración «intempestiva» de un parámetro guardado en una de estas dos páginas comprometerá con frecuencia, de forma irremediable, el buen desarrollo de un programa en curso de ejecución. Cuando dos programas se ejecutan en paralelo es, pues, esencial que no se destruyan mutuamente sus parámetros en las páginas 0 y 1. Este riesgo constituye una preocupación suplementaria para el programador y, a veces, un problema insoluble. Tan pronto como los programas que se ejecutan, alcanzan un determinado tamaño, es preferible encontrar una forma de liberarles radicalmente de las «servidumbres» que imponen el empleo de las páginas 0 y 1. En términos diplomáticos, el método utilizado se denominaría «extraterritorialidad». Con la rutina que proponemos, se transfiere el contenido de la página 0 y de la página 1 hacia otra zona de memoria RAM para «salvaguardarle» de cualquier alteración indeseable. De forma simultánea, el contenido de la zona de memoria RAM en cuestión se transfiere a las páginas 0 y 1. En la jerga del programador se denomina «permutación» (en inglés, «swap») a esta operación.

Con el empleo de esta rutina, el programador ya no tiene que preocuparse por los contenidos de las páginas 0 y 1, cuando deja un programa para ejecutar otro. Todo lo que tiene que hacer es ejecutar la rutina SWAP. La página 0 (0000_{HEX}...$00FF_{HEX}$) y la página 1 (0100_{HEX}...$01FF_{HEX}$) del primer programa se «salvaguardan» en $E000_{HEX}$...$E1FF_{HEX}$, mientras que el contenido de las páginas 0 y 1 específico para el segundo programa (que había sido almacenado en $E000_{HEX}$...$E1FF_{HEX}$) se transfiere a 0000_{HEX}...$01FF_{HEX}$. Al retornar al primer programa, se ejecuta de nuevo la rutina SWAP y tiene lugar la operación inversa, volviendo los dos pares de páginas 0 y 1 a sus posiciones Por supuesto, las direcciones E000-E1FF (en hexadecimal) pueden modificarse en función de las exigencias del sistema en el que se utilizará la rutina SWAP, a condición de que la *la zona reservada esté en memoria de acceso aleatorio* (RAM). De forma análoga, la propia rutina SWAP debe ejecutarse siempre en RAM. Basta echar un vistazo a la última línea del listado para comprender por qué el subprograma SWAP sólo puede funcionar en RAM. La indexación y la permutación («swapping») son los dos procedimientos que posibilitan esta rutina. ¡No lo olvide! N

```
0040:                   ******
0050:                   *SWAP*
0060:                   ******
0070:
0080:
0090:                   SWAP PAGE 0 AND PAGE 1 WITH E000 AND E100
0100:
0110:
0120:
0130: E200              PZ      *       $0000   PAGE ZERO
0140: E200              STACK   *       $0100   STACK AREA
0150: E200              SPZ     *       $E000   SWAPPED PAGE ZERO
0160: E200              SSTACK  *       $E100   SWAPPED STACK AREA
0170:
0180:
0190:
0200: E200 18           SWAP    CLC
0210: E201 68                   PLA
0220: E202 69 01                ADCIM $01       PUT RETURN ADDRESS
0230: E204 8D 2C E2             STA   JMPINS+01 JUST BEHIND A JUMP OP-CODE
0240: E207 68                   PLA
0250: E208 AA                   TAX
0260: E209 90 01                BCC   SW
0270: E20B E8                   INX
0280:
0290: E20C 8E 2D E2     SW      STX   JMPINS+02
0300: E20F A2 00                LDXIM $00       RESET INDEX
0310:
0320: E211 BD 00 01     SWAPST  LDAX  STACK     GET BYTE FROM PAGE 1
0330: E214 BC 00 E1             LDYX  SSTACK    GET BYTE FROM SWAP AREA
0340: E217 9D 00 E1             STAX  SSTACK    SAVE BYTE FROM PAGE 1 IN SWAP AREA
0350: E21A 98                   TYA
0360: E21B 9D 00 01             STAX  STACK     SAVE BYTE FROM SWAP AREA IN PAGE 1
0370: E21E B5 00                LDAX  PZ        GET BYTE FROM PAGE 0
0380: E220 BC 00 E0             LDYX  SPZ       GET BYTE FROM SWAP AREA
0390: E223 9D 00 E0             STAX  SPZ       SAVE BYTE FROM PAGE 0 IN SWAP AREA
0400: E226 94 00                STYZX PZ        SAVE BYTE FROM SWAP AREA IN PAGE 0
0410: E228 E8                   INX             BUMP THE OFFSET
0420: E229 D0 E6                BNE   SWAPST    NOT DONE, KEEP ON
0430:
0440: E22B 4C FF FF     JMPINS  JMP   $FFFF     SELF MODIFYING CODE!!!
0450:
```

Tabla 1. El procesador abandona la rutina SWAP (que se introduce con el empleo de JSR) y no por medio de RTS, sino por JMP. La dirección de retorno se «apila» al comienzo de la rutina, luego se corrige (dirección de retorno = dirección de partida + 1) y finalmente se coloca después de la instrucción de salto identificada por la etiqueta JMPINS.

creciente o decreciente, a LED o LCD, para cátodo común o ánodo común



contador universal

Los contadores tienen una arriesgada tradición en Elektor. Todo comenzó... antes de lo que nuestra memoria puede recordar. Muchos contadores han pasado por nuestras páginas y, sin embargo, seguimos recibiendo con regularidad las más dispares demandas de estos dispositivos, por parte de nuestros lectores. Para satisfacer a todos ellos al mismo tiempo, hemos diseñado un contador capaz de:

- **contar y descontar;**
- **acoplarse a una amplia gama de displays: LED, LCD, FD y otros;**
- **almacenar su contenido;**
- **ajustar la posición de cuenta.**

contador universal

¿Recuerdan ustedes sus primeros contadores con circuitos integrados TTL 7490, 7442...? Estaban en boga tan sólo una decena de años, sin embargo, todo esto pasó. Hoy, los contadores crecientes/decrecientes programables con visualización numérica, son otra cosa. Elektor está orgulloso de poder ofrecer a sus lectores este pequeño y avanzado módulo universal.

El circuito

El diagrama de la figura 1 no revela aparentemente nada revolucionario: un decodificador, IC1; un contador, IC2, y un display siete-segmentos, LD1. ¡Las sorpresas están escondidas en el interior de los circuitos integrados!

IC2 es un contador síncrono BCD crecien-

1

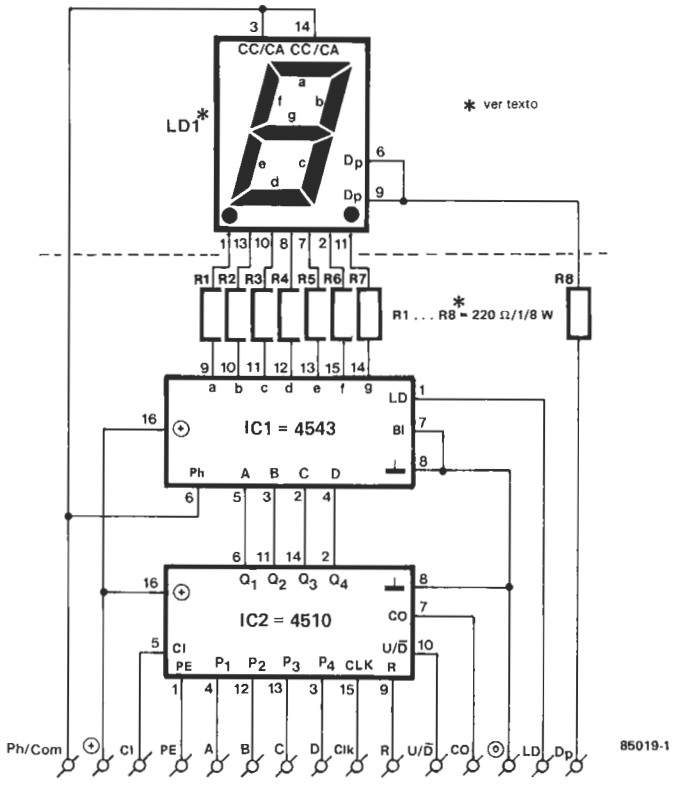


Figura 1. Un elemento del contador consta del circuito integrado contador (síncrono BCD creciente y decreciente, con puesta a uno asíncrona), un decodificador integrado (BCD-7 segmentos con registro y excitador de display) y el display a LED.

te/decreciente, de contenido ajustable. La función de ajuste es asíncrona.
Los contadores BCD integrados suelen contener cuatro biestables y algunas puertas con las cuales se lleva a cabo la función requerida. El funcionamiento asíncrono quiere decir que cada biestable tiene como reloj al anterior.
El funcionamiento es síncrono cuando el nivel de salida de un biestable cambia al pasar la salida del biestable anterior a nivel alto, y llegar un nuevo pulso de reloj a su entrada. Con esta disposición ya no es necesario esperar los pulsos de reloj, que se suministran al último de una larga fila de biestables.
Por ejemplo, en un contador de ocho etapas funcionando en modo asíncrono, tienen que recibir señal de reloj 32 biestables, antes de que se establezca el resultado. En cambio, en modo síncrono, el resultado es conocido inmediatamente.
Son necesarios, por tanto, siete terminales: dos para la tensión de alimentación, U_b (3...18 V), cuatro para las salidas de los biestables (Q1...Q4) y uno para la entrada de reloj (C1k) la cual está internamente conectada en paralelo con todos los biestables. Entonces, hay una entrada para la señal U/$\overline{D}$, que da la orden de contar hacia arriba o hacia abajo (cuenta creciente o decreciente). Y, por supuesto, hay una entrada de reset (R).
La preselección de la posición del contador se lleva a cabo a través de las entradas P1...P4. El bit de menos peso corresponde a P1, y consecuentemente, a la salida Q1. La preselección es interpretada cuando la entrada PE está a nivel alto («1» lógico), independientemente de la señal de reloj; este modo de funcionamiento es, por consiguiente, asíncrono.
Los dos terminales restantes del contador integrado son CI («carry in» = entrada de acarreo), y CO («carry out» = salida de acarreo). Son estos terminales los que hacen que sea posible conectar el circuito de la figura 1 a otros módulos iguales precedentes o posteriores. Los elementos del contador pueden conectarse en cascada uniendo la

2

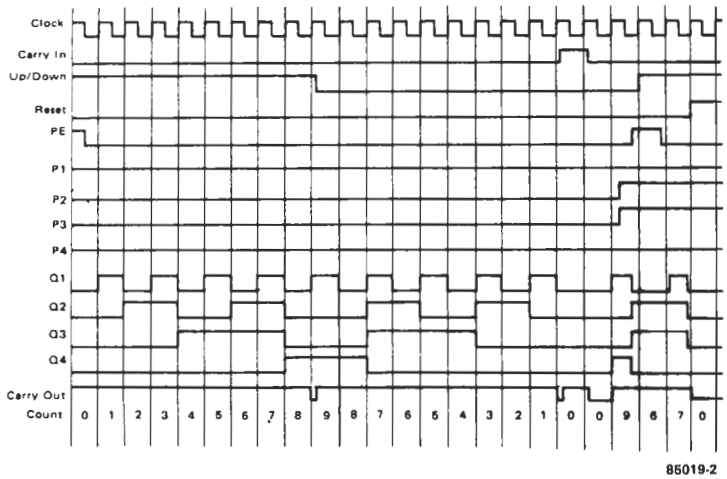


Figura 2. El diagrama de señales del contador IC2 de la figura 1 muestra claramente cómo todas las funciones son sincronizadas por la señal de reloj, a excepción de la programación (PE y P1...P4).

contador universal

3

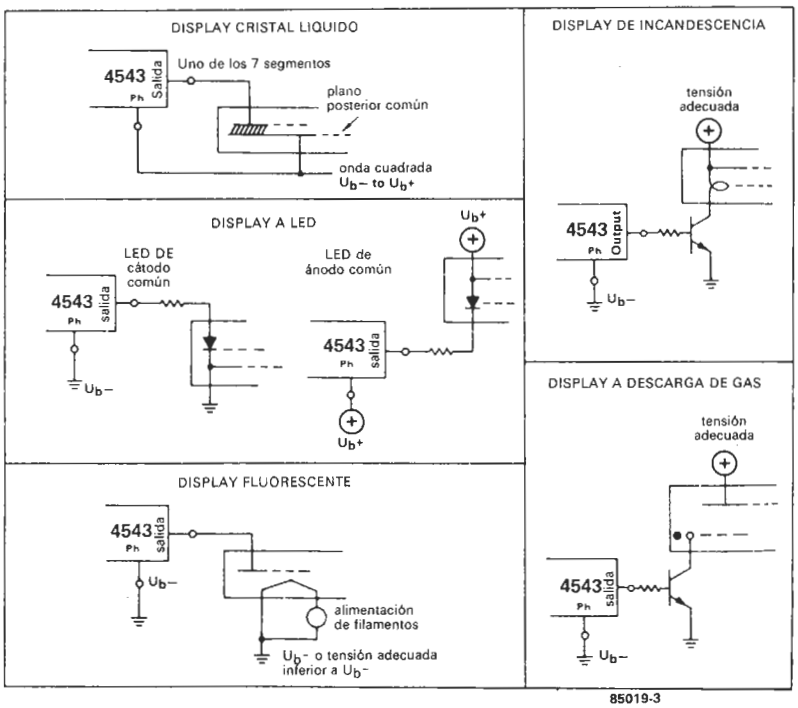


Figura 3. Para convencerles de la universalidad de nuestro módulo, aquí están unos cuantos diagramas de conexión para la unidad de visualización (display). Cuando se utilice un display a cristal líquido, el punto decimal deberá conectarse a través de una puerta EXOR: las entradas de la puerta irán unidas a las líneas Ph y Dp, y la salida atacará a Dp.

salida CO de cada elemento con la entrada CI del siguiente. El otro integrado, un decodificador BCD-7 segmentos con registro de almacenamiento y excitador de display, es similar. Una ojeada al patillaje muestra las siete salidas destinadas a los correspondientes segmentos a...g del display. Quedan cuatro entradas para la información BCD, identificadas como A...D, y dos terminales para la tensión de alimentación comprendida entre 3 y 18 V. Los terminales clave son Ph, B1 y LD. El pin LD está normalmente a nivel alto. Cuando pasa a nivel bajo, la información de las entradas BCD se almacena en el circuito integrado y el contenido de la memoria pasa a los pines a...g. El pin B1 está normalmente a nivel bajo. Las salidas de los segmentos están también a nivel bajo cuando se presenta un número mayor que 9 en las entradas (en código BCD). La unión del pin Ph puede verse mejor en la figura 3, que ilustra las diferentes conexiones al display de visualización. Nosotros hemos optado por el display a LED, no sólo por ser el más económico, sino también el más apto para ser utilizado con este circuito integrado en particular.

Construcción

Un circuito impreso para los dos contadores puede verse en la figura 4. La placa debería cortarse en dos, dejando en una de las partes el display, o bien en tres, si tan sólo hace falta un elemento además del display.
Las placas se colocan juntas, como puede verse en la fotografía que abre el artículo: la tarjeta del display debe ir perpendicular a la placa que contiene IC1 e IC2. Las masas de las placas deben soldarse juntas, por lo que deberán cortarse las tarjetas totalmente derechas. Las resistencias R1...R8 proporcionan una estabilidad adicional ¡y van soldados a ambas caras de la placa!

La mayoría de los terminales van situados en el lado más corto de las placas; sólo Dp, + y LD están en el lado grande de la placa. Esta ordenación tiene un motivo: que al colocar varias placas en cascada, puedan juntarse lado con lado, sobre una tarjeta prototipo. Para asegurar la estabilidad suficiente, los terminales en el lado mayor, y posiblemente también el terminal C1k, deben ir soldados a la placa maestra. Nuestro prototipo fue ensamblado de esta forma y demostró ser el más estable. No olviden, por otra parte, conectar el terminal CO de cada tarjeta con el terminal CI de la siguiente.
Sólo unas palabras finales sobre el display a LED. Como IC1 puede proporcionar tan sólo una corriente en los segmentos, de 10 mA, es aconsejable utilizar el modelo de General Instrument, que aparece en la lista de componentes.
Los modelos de Siemens y Hewlett Packard consumen bastante más corriente, de 15 a 25 mA para la misma intensidad luminosa. Cuando se utilicen estos modelos es aconsejable aumentar la excitación de los segmentos de salida con buffers, por ejemplo, como puede verse en la figura 3 (display de incandescencia o por descarga de gas).
En cualquier caso, extreme el cuidado a la hora de soldar el terminal Ph/Com con la polaridad adecuada.

Aplicaciones

Una de las múltiples aplicaciones posibles de nuestro contador universal puede verse en la figura 5. Se trata de una adaptación del «contador de rotaciones», descrito en febrero de 1982. Como se ve, el circuito especializado MK50398, utilizado en aquel montaje, ha sido sustituido por seis de los elementos contadores que acabamos de ver y de los que aparecen dos en la figura 5.
Como dijimos al principio, no hay cuenta que se resista.

4

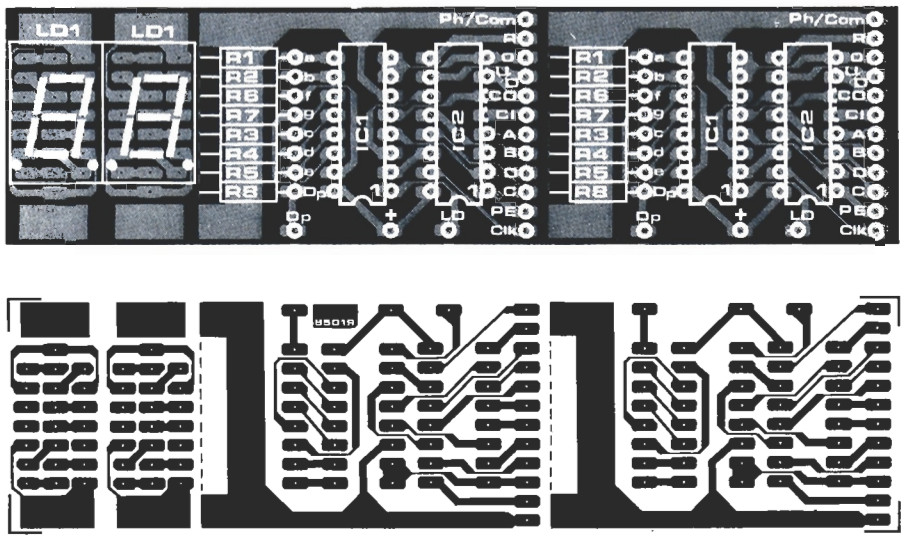


Figura 4. Las tres partes de la tarjeta de circuito impreso permiten realizar un módulo doble, compacto y atrayente, como el que ilustra la portada de la revista. Es bien fácil, ¿no?

Lista de componentes

Resistencias:
R1 . . . R8 = 220 Ω/1/8 W

Semiconductores:

LD1 = MAN4410A verde;
MAN4610A naranja;
MAN4910A rojo; MAN4810A y (amarillo General Instrument) o los modelos Siemens o Hewlett Packard:
7750 rojo
7650 naranja
7670 verde
de ánodo común y punto decimal a la izquierda o bien
7751 rojo
7651 naranja
7671 verde
de ánodo común y punto decimal a la derecha o bien
7760 rojo
7653 naranja
7673 verde
de cátodo común y punto decimal a la derecha
IC1 = MC14543B (Motorola)
IC2 = MC14510B (Motorola)

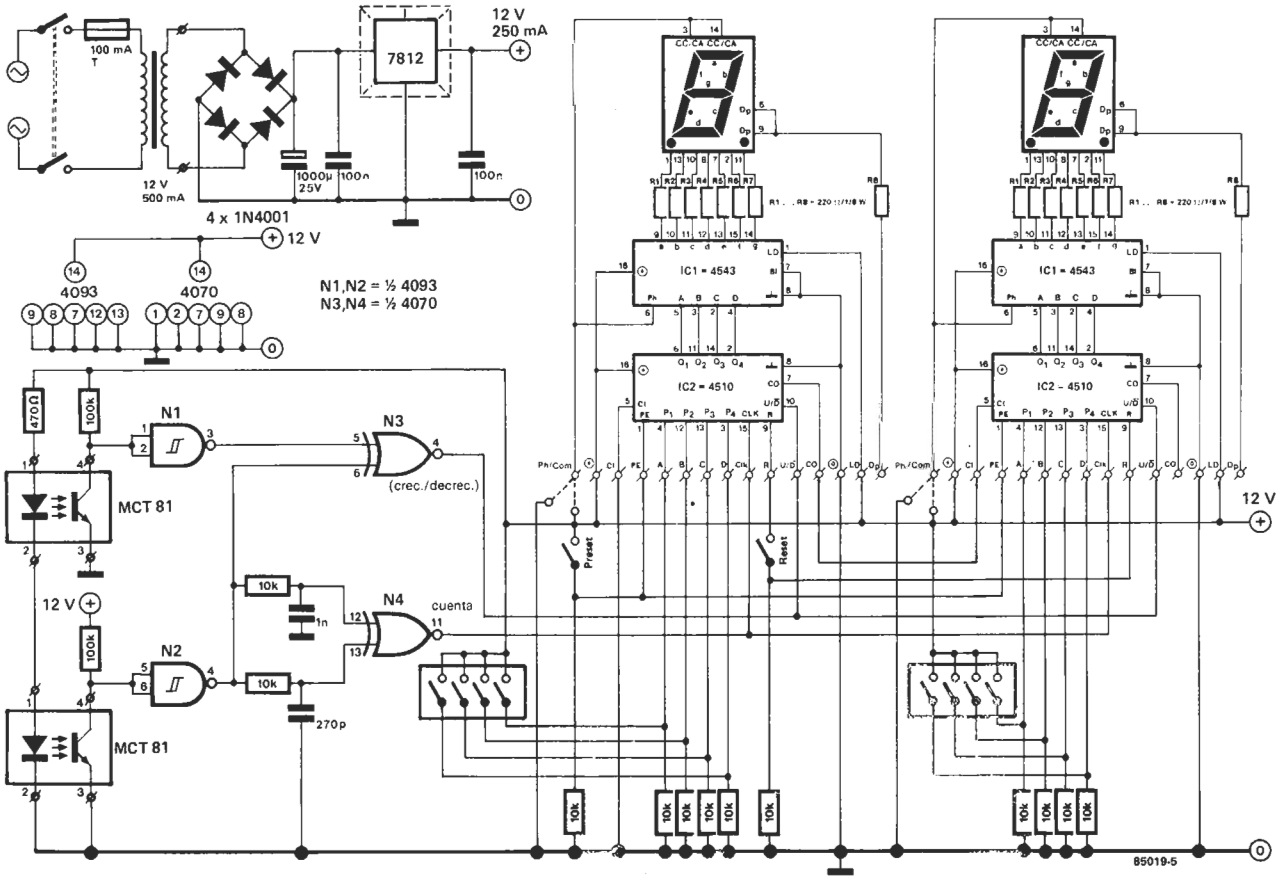
Placa de circuito impreso 85019

Tabla 1

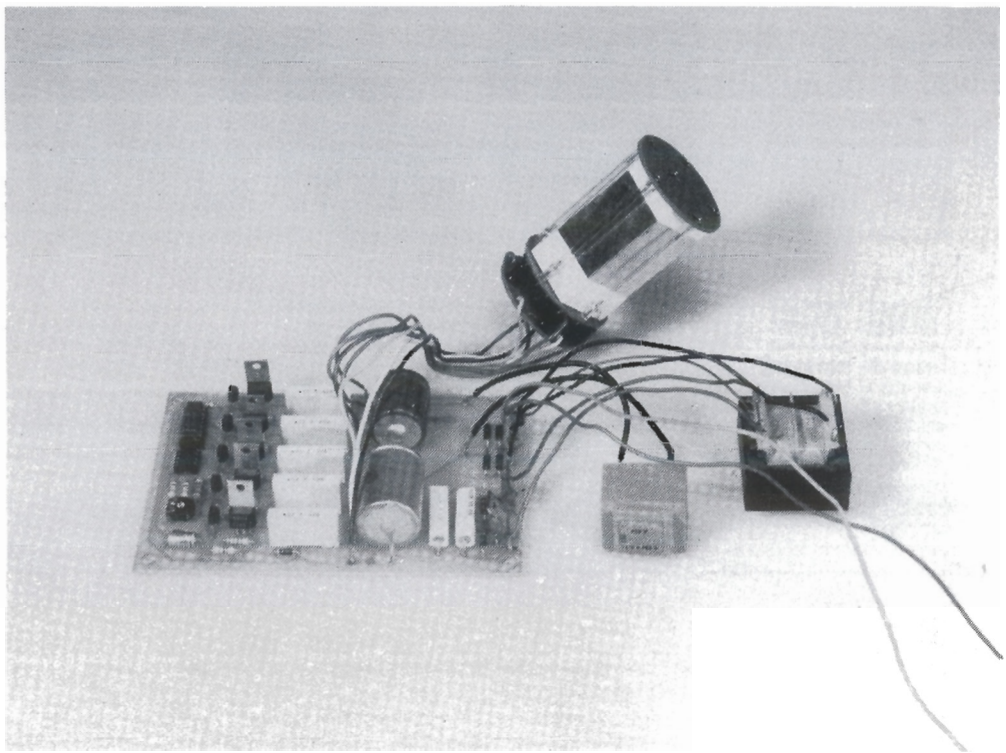
R = reset
CI = entrada de acarreo
CO = salida de acarreo
PL = carga paralelo
U/$\overline{D}$ = crec./decrec.
Clk = reloj
PE = permiso de cuenta
Dp = punto decimal
Ph/Com = cátodo común/ ánodo común
LD = registro inhibido

Figura 5. Ejemplo de adaptación del contador de rotaciones descrito en febrero de 1982 en Elektor.-Advierta que sólo aparecen dos de los seis módulos contadores necesarios.

5



simulación de la rotación de un tubo estroboscópico por la iluminación sucesiva de 5 tubos de flash



gyroflash

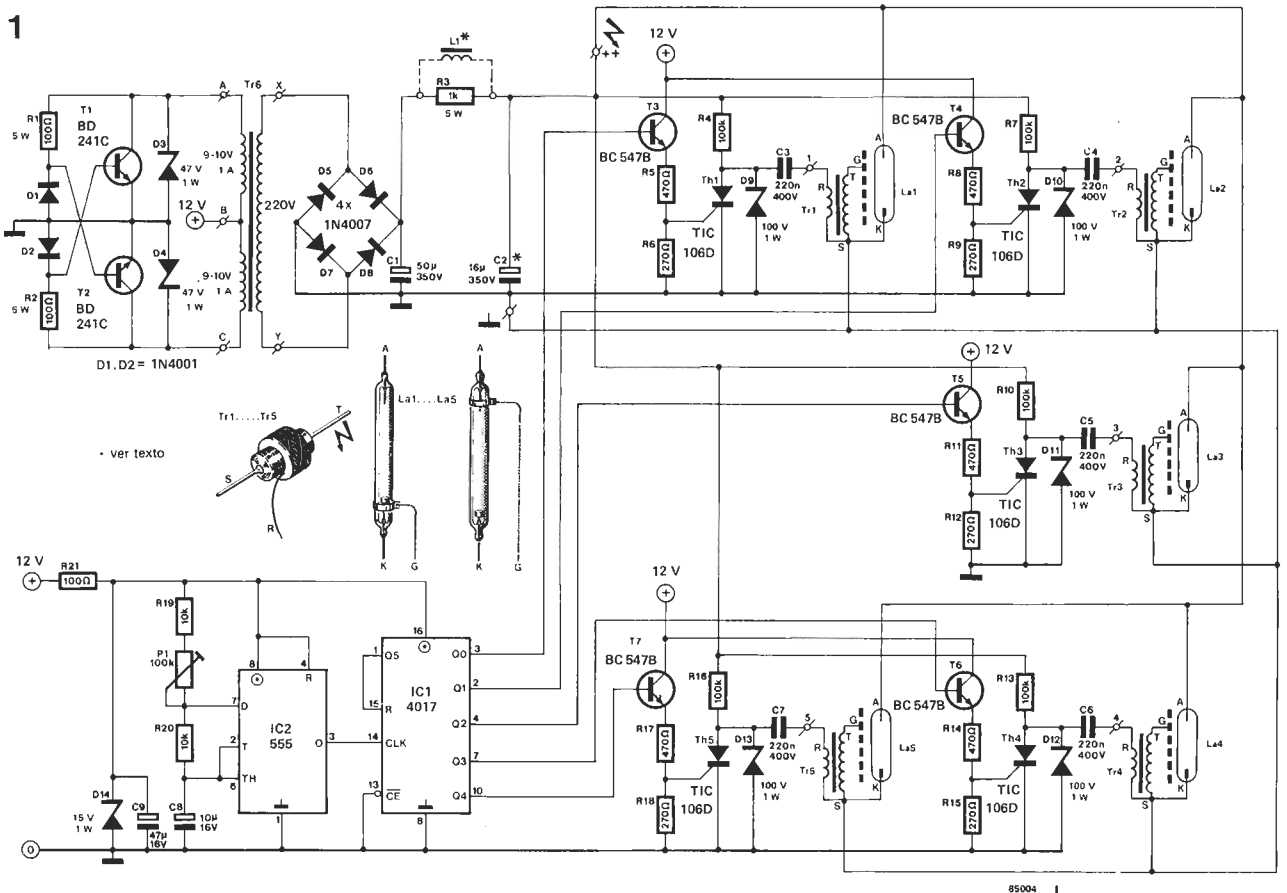
Llega, de vez en cuando, algún lector o más raramente una lectora, como en este caso, que nos propone un montaje difícil de clasificar en una de las categorías habituales en nuestra revista. Sin embargo, vale la pena publicar algunos de ellos y éste es el caso del gyroflash. Cinco tubos brillantes cebados sucesivamente, uno después de otro, simulan la rotación de un estroboscopio de forma similar a como lo haría un haz luminoso girando en un faro. Es fácil imaginar varios campos de aplicación a tan insólito montaje: la seguridad (automóvil, náutica, aviación...), el ocio (fiestas-sorpresas); les dejamos a ustedes plena libertad para encontrar otras.

Por regla general, uno de los criterios que seguimos a la hora de decidir la publicación de un artículo es la utilidad del montaje. De vez en cuando, un circuito nos conquista por la originalidad de su concepción. El gyroflash es uno de ellos, pudiendo pasar de la alimentación de la red a una alimentación continua de 12 V, utilizada en infinidad de campos (automóvil, embarcaciones, aeromodelismo...). A los amantes del aeromodelismo a gran escala, este dispositivo les permitiría realizar un faro con flash luminoso pseudo-rotativo. También habrá quien lo tome como una curiosa novedad y quien prepare con ello más de un truco en alguna que otra fiesta. Podría, por otra parte, utilizarse como indicador de circulación o aviso de peligro, dado que no necesita siquiera alimentación de red.
Por otra parte, la concepción de este circuito, por sí misma, parece abrir interesantes perspectivas.

El circuito

La característica más singular de este montaje es la repetición, y esto se hace más patente cuando se estudia el esquema de la figura 1. El mismo circuito se utiliza cinco veces, para controlar los cinco tubos de flash. Un par de transistores T1 y T2 asociados al transformador Tr6, constituyen un oscilador que genera una frecuencia comprendida entre 50 y 60 Hz. Los diodos D1, D2 ($-U_{BE}$) y D3, D4 ($U_{CEmáx}$) aseguran la protección de los transistores. La tensión disponible en el secundario de Tr6 se direcciona por medio de los diodos D5...D8; de hecho, se dispone en bornas del condensador C1, de una tensión comprendida, según el caso, entre 250 y 300 V de continua. Las variaciones que siguen a la modificación de una carga son amortiguadas por C1. C2 actúa como condensador de reserva en el cual se acumula la energía que sirve para producir posteriormente el en-

1



cendido del tubo de flash. La resistencia R1 colocada entre los dos condensadores, debe evitar que la descarga de C2 influya sobre C1. Si el tubo brillante exige un nivel de energía más elevado, se puede reemplazar R1 por una bobina adecuada, que puede ser el primario (lado de alterna) de un transformador de 10 VA, por ejemplo. Para una utilización esporádica del montaje, es preferible elegir la solución de la resistencia. Se utilizará la bobina en el caso de un funcionamiento intensivo (frecuentemente y durante una larga duración) del gyroflash.

Las etapas de control

Sabiendo que las cinco etapas que controlan los tubos brillantes son idénticas, no nos interesaremos más que en una de ellas. Lo que se dice para una se puede aplicar a cualquiera de las otras. En reposo, el nivel de la tensión de carga de C3, a través de R4 y de uno de los arrollamientos de Tr1, se sitúa en las proximidades de los 100 V. La aplicación de un nivel alto (+12 V) en la base de T3 hace conducir a este transistor y provoca el disparo del tiristor Th1. El condensador HT de 220n, C3, se descarga rápidamente por medio de Tr1 y Th1. La tensión creciente que aparece en los bornes del arrollamiento secundario del transformador, provoca el encendido del tubo La1. El xenon presente en el tubo se ioniza, convirtiéndose en conductor, lo que implica la descarga rápida de C2 a través de La1, produciendo el flash luminoso característico.

El generador de impulsos

Si es cierto que hemos visto cómo la etapa de control provoca el encendido del tubo del flash, también es cierto que hemos pasado por alto el proceso que provoca el disparo de la etapa de control. Esta función se realiza con la ayuda de un segundo oscilador, construido en torno a IC2. P1 permite ajustar la frecuencia de oscilación entre 1 y 4 Hz. La señal generada (disponible en la patilla 3 de IC2) sirve de señal de reloj para IC1; al ritmo que ella marca, el 4017 valida sucesivamente cada una de las salidas Q0...Q4. La validación de Q5 pone a cero IC1. El paso al nivel alto de una de las salidas produce el disparo del transistor correspondiente en la etapa de control, lo que provoca a su vez el encendido de los tubos estroboscópicos (La1...La5). Así, los cinco tubos relampaguean alternativamente, a un ritmo que depende de la posición de P1. R21, C9 y D14 protegen los dos circuitos integrados del generador de impulsos contra el ruido y los niveles de tensión demasiado elevados. La tensión de alimentación necesaria para el gyroflash es de 12 V. De hecho, una batería de coche sería la alimentación ideal, pero no hay que excluir la alimentación de la red. Si se ha elegido esta segunda solución, hay que suprimir Tr6 y los diferentes componentes del esquema situados a su izquierda; Tr6 se reemplaza por un transformador con un aislamiento conveniente (relación de arrollamientos entre primario y secundario 1 : 1, 220 V/ 50 VA) conectado directamente a la red. El consumo de corriente depende de la frecuencia de funcionamiento del montaje. Para una frecuencia de oscilación de IC2 de 1 Hz, el consumo es del orden de 1,2 A; una multiplicación por 10 de esta frecuencia (el valor de C8 debe, en este caso, bajarse a 4,7 µF) produce un consumo doble de corriente: 2,5 A.

Figura 1. La similitud de los 5 conjuntos de control de los tubos brillantes es la característica más evidente de este montaje. El resto del circuito sirve para general la alta tensión necesaria en las etapas de control, para provocar el disparo en el instante adecuado. T1 y T2 pueden ser instalados sin radiador, si están demasiado juntos en la caja.

Figura 2. Representación del diseño de pistas y de la serigrafía de implantación de los componentes del circuito principal del gyroflash. La representación de las etapas de control salta a la vista. Asegúrese de que los condensadores C1 y C2 están completamente descargados, antes de trabajar en el circuito.

Lista de componentes

Resistencias:
R1,R2 = 100 Ω/5 W
R3 = 1 k/5 W*
R4,R7,R10,
R13,R16 = 100 k
R5,R8,R11,
R14,R17 = 470 Ω
R6,R9,R12,
R15,R18 = 270 Ω
R19,R20 = 10 k
R21 = 100 Ω
P1 = 100 k pot. aj.

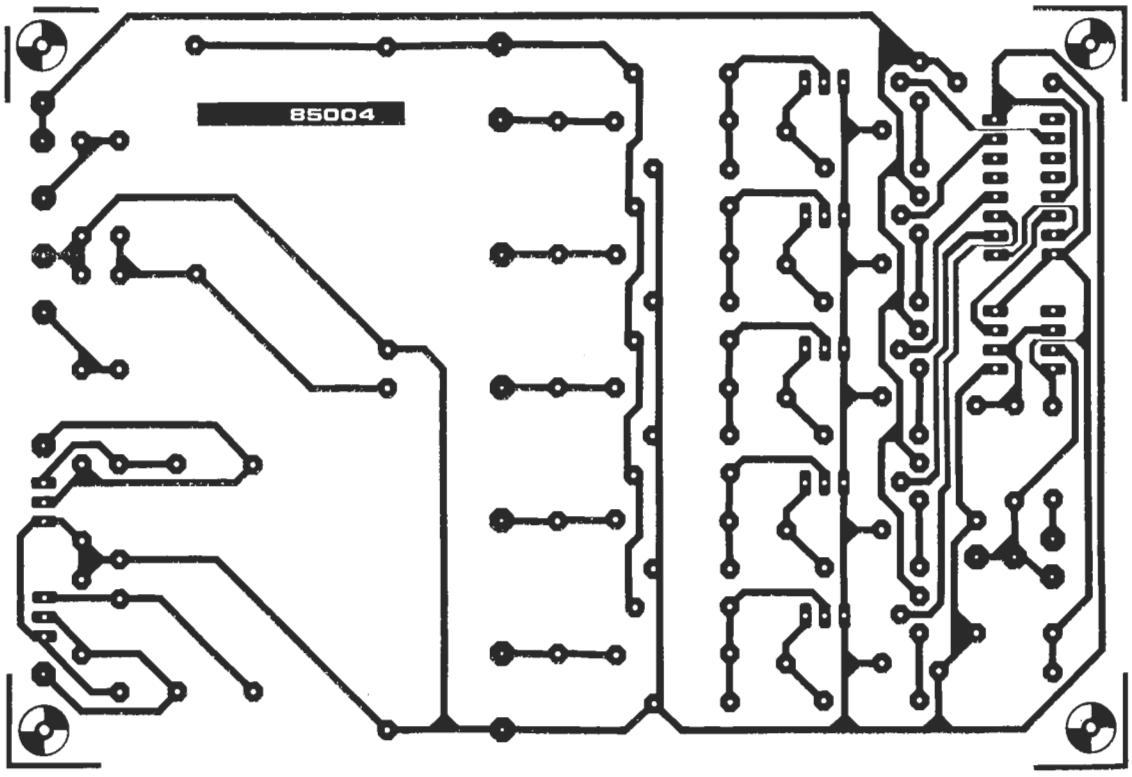
Condensadores:
C1 = 50 µ/350 V
C2 = 16 µ/350 V*
C3 . . . C7 = 220 n/400 V
C8 = 10 µ/16 V
C9 = 47 µ/16 V

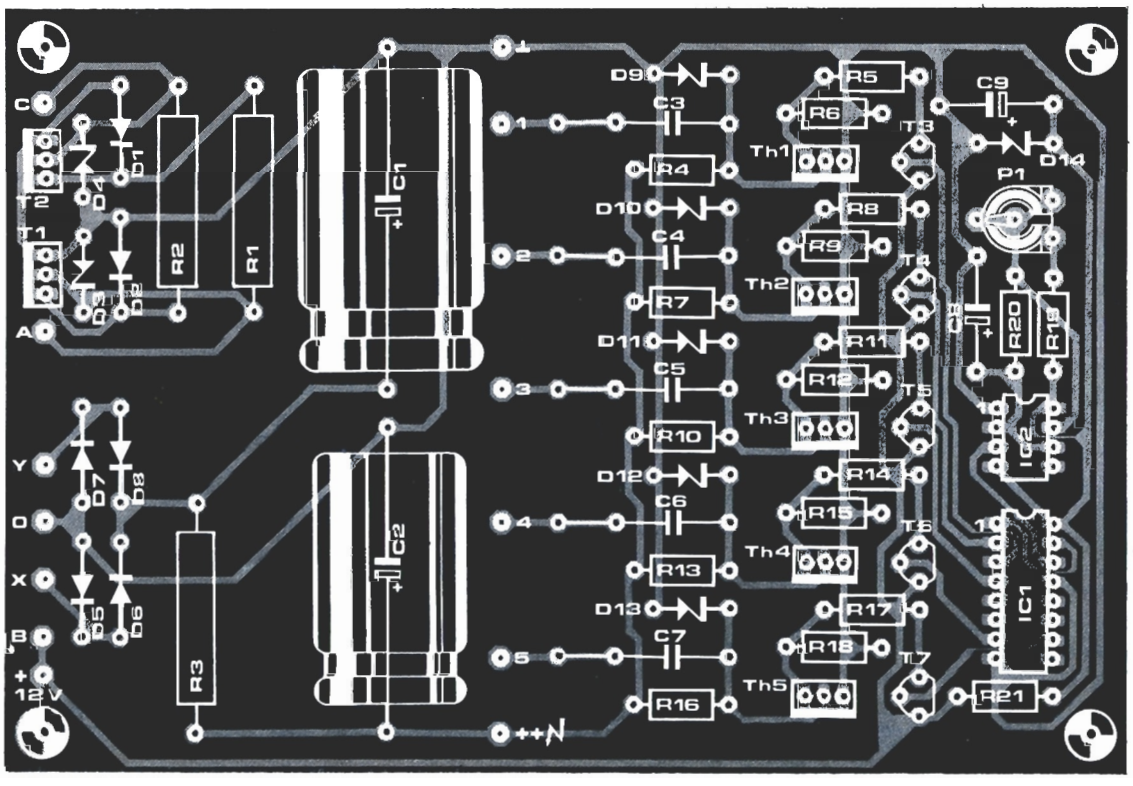
Semiconductores:
D1,D2 = 1N4001
D3,D4 = 47 V/1 W zener
D5 . . . D8 = 1N4007
D9 . . . D13 = 100 V/1 W zener
D14 = 15 V/1 W zener

T1,T2 = BD 241C
T3 . . . T7 = BC 547B
Th1 . . . Th5 = TIC 106D
IC1 = 4017
IC2 = 555

Varios:
L1 = *
La1 . . . La5 = tubo de xenon
Tr1 . . . Tr5 = transformador de cebado para La1 . . . La5
Tr6 = transformador, primario 2 × 9 V/1 A, secundario 240 V
* = ver texto

2





3

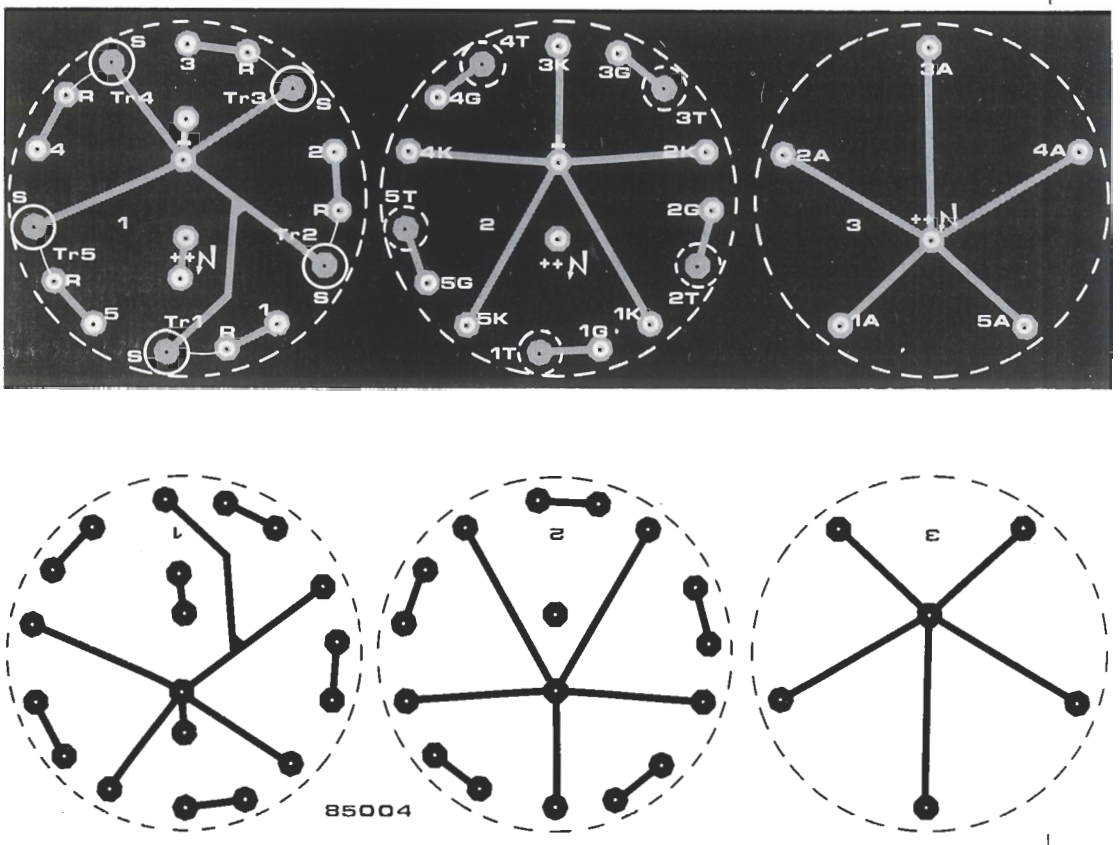


Figura 3. Estas tres placas circulares dan una cierta rigidez mecánica a los tubos de xenon y permiten interconectarlos eléctricamente. Si la disposición circular no le conviene, puede tranquilamente descartarla. Es fácil ver que están giradas hacia la pletina inferior.

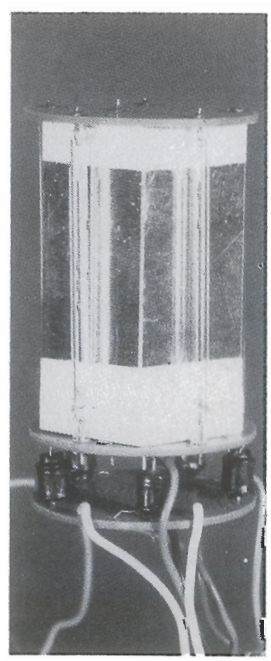
Construcción

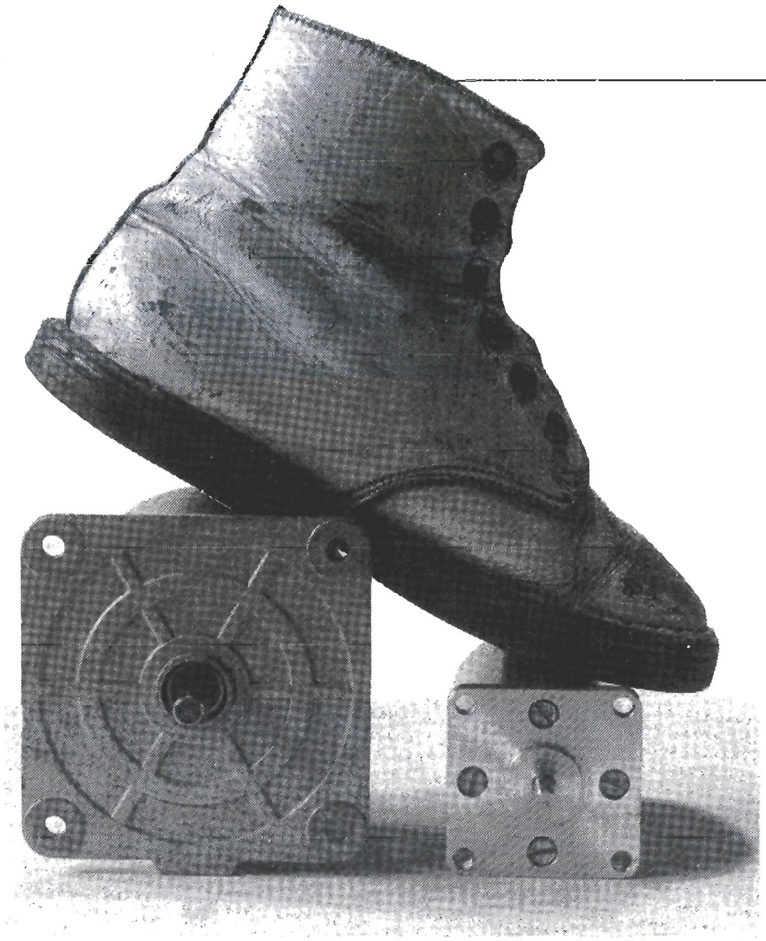
Como se ve en la fotografía, el gyroflash necesita cuatro placas de circuito impreso: 3 de ellas, diseñadas en estrella, son muy fáciles de reproducir. La utilización de 3 circuitos impresos circulares, permite dar al montaje una cierta rigidez mecánica y asegura, por otra parte, la interconexión y la fijación de los tubos y las bobinas de cebado. Los cables que provienen de las etapas de alta tensión (++) atraviesan los dos circuitos impresos inferiores, hasta llegar a los ánodos de los tubos La1 . . . La5 en el circuito superior. De la misma forma, la línea de masa atraviesa la placa inferior para alcanzar la tarjeta central, donde se conecta a los cátodos de los tubos de xenon. Por más que se mire la fotografía con una lupa, no se encontrarán en ella los cables en cuestión, porque están escondidos detrás de los espejos destinados a aumentar la intensidad luminosa de los destellos producidos por el gyroflash.

La realización de este circuito no exige ninguna precaución especial. Sin embargo, no deberá olvidar que la mayoría de los cables que interconectan los circuitos impresos, transportan niveles elevados de tensión y/o corriente, razón por la cual hay que tener en cuenta que el cable utilizado tenga una sección capaz de soportar dicha carga. NO TOQUE NUNCA EL CIRCUITO SIN HABER DESCARGADO ANTES LOS CONDENSADORES C1 Y C2. Olvidar esta precaución puede ser fatal.

Cuando la construcción de este montaje se ha terminado, se podrá proceder al ajuste, que no es más que encontrar la posición de P1, en la cual la frecuencia de los destellos producidos por los tubos sea más satisfactoria. Si la frecuencia máxima posible le parece demasiado lenta para el efecto que desea conseguir, tendrá que disminuir a 4,7 µF el valor de C8. El tamaño del elemento activo del gyroflash es función de la longitud de los tubos brillantes utilizados y del tamaño de las bobinas de cebado. No es necesario estudiar especialmente la adaptación de los tubos a las bobinas de cebado, sus características eléctricas no tienen demasiada importancia, sin embargo, hay que asegurarse de que el primario del transformador es capaz de soportar una tensión comprendida entre 250 y 300 V. Un gran número de catálogos de venta por correo de componentes electrónicos, proponen combinaciones apropiadas de tubo más bobina de cebado.

Nosotros hemos adornado el prototipo del gyroflash para mejorar los efectos luminosos que genera. Para ello, hemos intercalado una delgada película metálica, cromada y pulida, entre los diferentes tubos brillantes, para favorecer la reflexión del haz luminoso. Estas cinco placas metálicas, que forman un ángulo de 54°, una respecto a otra, están soldadas entre ellas para asegurar al conjunto una cierta rigidez mecánica. Solamente falta ya encontrar una caja conveniente para la utilidad específica que piense dar a su gyroflash. Esto último importa poco, si bien la caja que haya elegido, y no nos cansaremos de repetirlo, *debe estar aislada perfectamente*, debido al fenómeno conocido (piense en una mariposa nocturna) de la atracción de un objeto luminoso de este tipo, irresistible sobre todo para las manos infantiles. Estas manos infantiles, quizás, no fueran capaces de soportar el shock producido por un cable que transporta 200 V o más. ⏹





motores paso a paso

haga sus propios servos

Ahora que los precios de los motores paso a paso están bajando, es un buen momento para familiarizarse con estos dispositivos. Si quiere disponer de algún tipo de control electrónico, y no se lo piensa dos veces con el soldador, ésta es su oportunidad de construir un servo versátil, sin entrar en el reino de la ingeniería de control. El comportamiento de un motor paso a paso es tan predecible, que o se necesita el rústico lazo de realimentación negativa requerido en los servomecanismos; también se elimina el peor enemigo de la ingeniería de control: la inestabilidad.

La creciente popularidad de los motores paso a paso es debida sólo parcialmente al descenso de los precios; el otro factor es que encajan perfectamente en la filosofía digital. Después de todo, es un hecho que muchos de los periféricos de ordenador, tales como unidades de discos, plotters, o equipos controlados por ordenador, como gráficas X-Y, o los miembros de un robot, utilizan este tipo de motores.

Sin embargo, aún existen muchos aficionados a la electrónica que desconocen la cantidad de aplicaciones en las que estos dispositivos son de utilidad. Sin ir más lejos, a veces los entusiastas de los ordenadores se encuentran con el mismo problema del Frankenstein de Mary Shelley: tienen un cerebro, la CPU, pero algo les falla en el cuerpo. Ahora, con la ayuda del motor paso a paso, ya pueden crear el interface o vínculo de unión entre el cerebro y la realidad móvil.

Los motores giran o se mueven a pasos

La mayoría de los motores giran a una velocidad relativamente constante; otros se mueven en pasos discretos. Los primeros tienen dos estados: marcha y parada; los últimos tienen tres: parada, activación con el bloque rotor y el movimiento en pasos. Este movimiento puede ser suave o brusco, dependiendo de la frecuencia y de la magnitud de los pasos en relación a la inercia del rotor.
Como todos los motores, los paso a paso son conversores electromecánicos, pero, debido a su aplicación específica, forman una categoría aparte. Este tipo de motor responde de una forma muy definida (esto es, el giro del eje en uno o varios pasos) a ciertas señales digitales aplicadas a sus mecanismos de control. Por ello, los motores paso a paso se pueden usar para el control en un sistema abierto —sin realimentación—. Esto evita los problemas que se derivan a menudo de los sistemas realimentados, tales como la inestabilidad y el sobreimpulso. Un motor paso a paso puede, no obstante, sustituir a uno convencional de c.c. en un servosistema con realimentación: la comparación entre ambos se da en la tabla 1.

Principio de funcionamiento

Un motor paso a paso se puede comparar con uno síncrono en lo que se refiere al principio de funcionamiento: un campo magnético rotativo, generado aquí por el control electrónico, pone en marcha un rotor magnético. Los motores paso a paso se diferencian entre sí por la forma en que se genera el campo magnético es unipolar o bipolar el devanado del estátor) y por el material con que se ha construido el rotor: imán permanente o hierro dulce.
Un motor paso a paso bipolar y con un rotor de imán permanente, puede verse esquemáticamente en la figura 1. Por los dos devanados circula corriente, el estátor adquiere la magnetización correspondiente y el rotor se orienta según ella. Supongamos que ahora se invierte la polaridad de la corriente en A, el campo sufre una rotación de 90° en sentido antihorario y hace girar el rotor. La secuencia de activación para una vuelta completa es: AB-$\overline{A}$B-$\overline{A}\overline{B}$-A$\overline{B}$-AB, esto es, cuatro pasos de 90° cada uno. También es posible cortar la

corriente por el devanado antes de invertir la polaridad. La secuencia entonces es AB-B-$\overline{AB}$-$\overline{A}$-$\overline{AB}$-$\overline{B}$-$\overline{AB}$-A-AB. Este funcionamiento en semipasos, éstos son más pequeños, lo cual es una ventaja, pero en cambio, el par es menos regular y el balance es peor, porque durante la mitad del tiempo sólo se utilizan la mitad de las fases.

Los motores paso a paso unipolares son parecidos a los bipolares, aunque están devanados de forma diferente. Cada fase consta de un devanado con toma central, o dos devanados separados, de forma que el campo magnético se puede invertir sin necesidad de cambiar la polaridad de la corriente. Si estos devanados van a ocupar el mismo espacio que los de un bipolar, es evidente que llevarán menos vueltas por devanado o éste será de un hilo más delgado. En cualquier caso, el resultado es una menor relación amperios-vuelta, y consecuentemente, un campo magnético más débil. Un motor paso a paso unipolar tiene, como hemos visto, un par más pequeño que un bipolar de las mismas dimensiones.

Lo que se pide generalmente a estos motores es una alta resolución, esto es, muchos pasos por vuelta. Para conseguir esto se construyen los motores con estátor y rotor múltiples, alrededor de un mismo eje y cada uno desplazado ligeramente respecto al anterior, como indica la fotografía de la figura 3.

El máximo número de pasos está limitado porque el imán permanente del rotor induce una tensión en el estátor. Los motores con una velocidad de rotación relativamente alta, utilizan a menudo rotor de hierro dulce, con menos polos que el estátor, que siempre es unipolar: ver figura 4. Los bobinados se conectan secuencialmente y a veces en grupos.

Terminología

Antes de ir a las consideraciones prácticas sobre los motores paso a paso, conviene conocer algunas características de estos dispositivos. La tabla 2 refleja los datos más significativos, agrupándolos en eléctricos y mecánicos. La elección de un motor paso a paso viene determinada en primer lugar por los requisitos mecánicos; las características electrónicas determinan el diseño de la parte de control.

Un parámetro importante es la velocidad de «pull-in», que es la máxima aceleración permisible de los pasos, la cual está estrechamente relacionada con el momento de inercia del rotor. En las aplicaciones prácticas, no hay que olvidar que el momento de inercia aumenta con los dispositivos giratorios acoplados al rotor, lo cual consecuentemente, reduce el «pull-in».

Una característica típica par-frecuencia se da en la figura 5. Veremos cómo si la frecuencia aumenta, el par disminuye. Esto es debido a que en las frecuencias más altas la corriente del estátor principal es más pequeña (y el campo resultante menor), lo cual es inevitable, dado el carácter inductivo de los bobinados del estátor. Por ello, la corriente del estátor no puede variar muy rápidamente.

Generalmente se dan dos gráficas par-frecuencia: la curva «pull-in» y la «pull-out». La curva «pull-in» se utiliza cuando la electrónica del motor paso a paso trabaja a una frecuencia fija: la aceleración es entonces discreta. Parte

Tabla 1

Motor paso a paso	servomotor de c. c.
El motor es relativamente complicado	El control es simple
No necesita realimentación (control lazo abierto)	Es esencial la realimentación (potenciómetros, codificadores, generadores tacométricos, ...).
Pobre relación potencia-volumen, por por eso son más grandes	Buena relación potencia-volumen
Robustos, envejecen muy lentamente	Presentan envejecimiento de las escobillas
Buenas características de bloqueo	Para el bloque necesita frenos extra (dispositivos mecánicos)

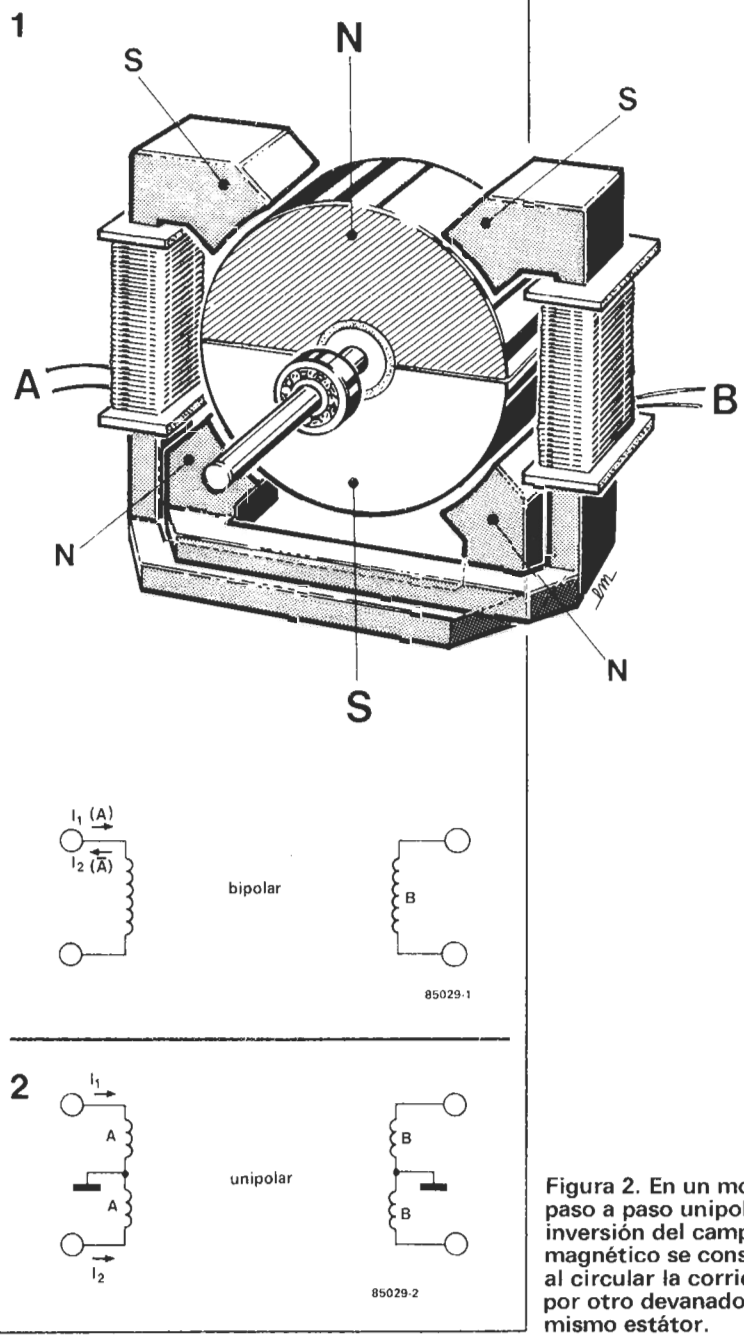
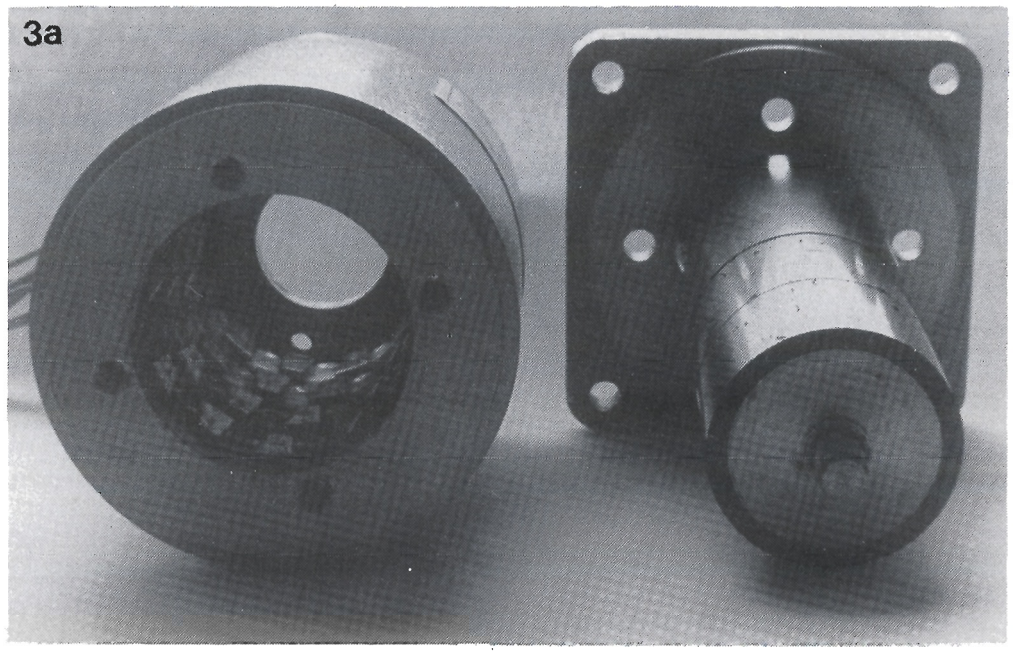
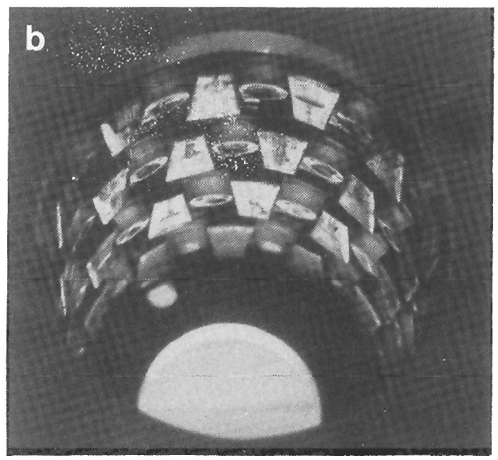


Figura 1. Representación esquemática de un motor paso a paso bipolar. La polaridad del campo magnético cambia al invertir el sentido de la corriente.

Figura 2. En un motor paso a paso unipolar, la inversión del campo magnético se consigue al circular la corriente por otro devanado del mismo estátor.





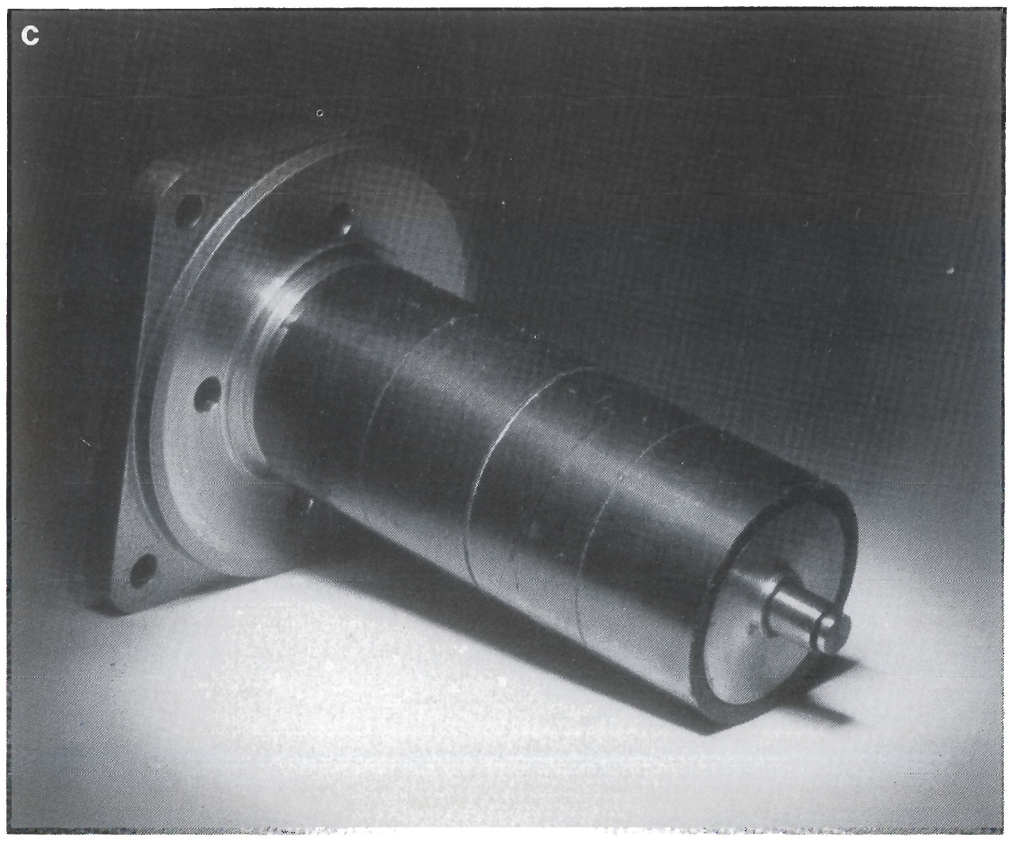


Figura 3. Constitución de un motor paso a paso de alta resolución. Los cuatro estátores están ligeramente desplazados unos respecto a otros (figura 3a de la izquierda). El rotor (a la derecha) también se compone de cuatro partes. Las figuras 3b y 3c muestran detalles de un estátor y un rotor múltiples, respectivamente.

del par se reserva para acelerar el rotor. Esta curva sólo es válida para cargas reales como ejes con rodamientos. Si la propia carga tiene inercia, requiere para ella misma una parte específica de la fuerza de aceleración.
La curva «pull-out» se aplica en aceleraciones y deceleraciones suaves. El par disponible es mayor, pero la parte electrónica se hace algo más compleja.

Circuitos de control

La mayor dificultad en la puesta en marcha de un motor paso a paso estriba en su necesidad de una fuente de alimentación inteligente para generar el campo rotativo. Sin embargo, la construcción del circuito no debería plantear

problemas a nuestros lectores, para los cuales este handicap está más que superado.
El principio del circuito electrónico para controlar el motor paso a paso se ha reflejado en el diagrama de bloques de la figura 6.
La configuración de la etapa de potencia depende directamente de la naturaleza unipolar polar o bipolar del motor y del número de fases a controlar. Un posible circuito para motores unipolares se da en la figura 7a; es bastante simple, puesto que sólo requiere un transistor por arrollamiento (de ahí su popularidad). Los motores bipolares se controlan a través de un puente: por ejemplo, cuatro transistores por arrollamiento, como se ve en la parte izquierda de la figura 7b. También se pueden utilizar dos transistores por arrollamiento, pero en este caso se necesita una fuente de alimentación simétrica (figura 7b, a la derecha).
Como hemos dicho antes, al aumentar la frecuencia, la corriente por el estátor principal disminuye, simplemente porque la corriente a través de un inductor necesita un cierto tiempo para alcanzar su valor nominal: ¡y en las altas frecuencias el tiempo es lo más importante! Utilizar una corriente de control, en lugar de una de tensión de control, mejora mucho las cosas.
La figura 8 muestra algunos circuitos posibles para aumentar la corriente por el estátor principal.

- En la figura 8a, una resistencia en serie reduce la constante de tiempo de subida, haciendo la carga menos inductiva. Disipará, claro está, una parte de la potencia disponible.

Tabla 2

características mecánicas	Definición
Angulo de paso	rotación del eje durante un paso, o lo que es lo mismo, 360°/número de pasos por vuelta
Par de frenado	máximo par de bloqueo del rotor sin perder ningún paso
Par motor	efecto del giro de una fuerza, medido por el producto de esa fuerza por la distancia perpendicular desde el punto sobre el que actúa y su línea de acción
Velocidad «pull-in»	frecuencia inicial sin que se pierdan pasos
Velocidad «pull-out»	velocidad de pasos alcanzada después de una aceleración suave
Momento de inercia del motor (I)	medida de la resistencia ofrecida por un cuerpo a una aceleración angular
Caracetrísticas eléctricas	**Definición**
Unipolar-bipolar	Tipos de arrollamientos del estátor
Autoinducción (L)	Determinada por la cantidad de corriente que circula por el estátor con el rotor en movimiento. Se refiere al flujo magnético que provoca la corriente
Resistencia óhmica (R)	Determinada por la cantidad de corriente que circula por el estátor con el rotor parado
Máxima corriente del estátor	Determinada por el diámetro del cable de arrollamiento

4

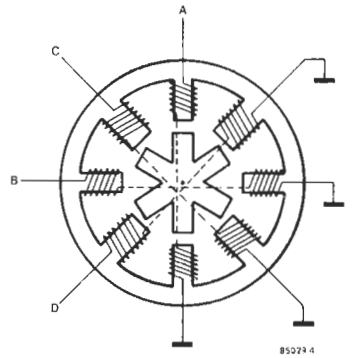


Figura 4. Un motor paso a paso con núcleo de hierro dulce; éste es básicamente el principio del motor de c. a. de 50 Hz.

5

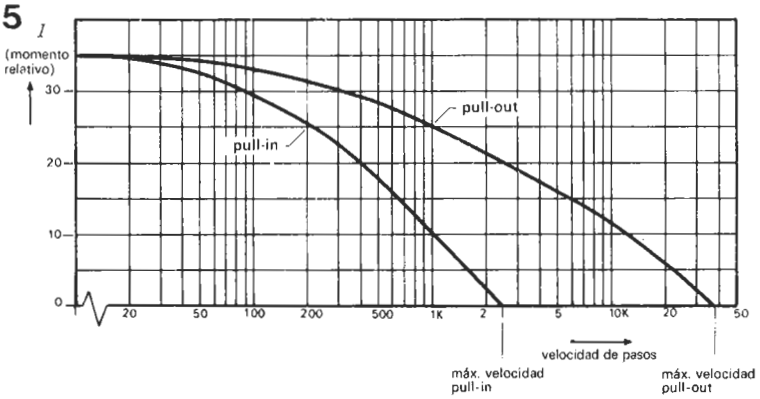


Figura 5. Gráfica par-frecuencia (velocidad de los pasos) de un motor paso a paso.

6

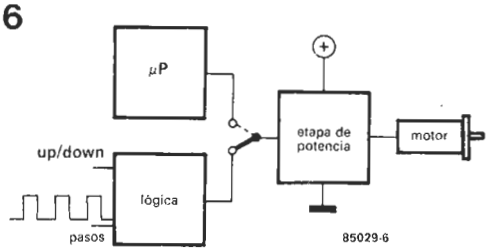


Figura 6. Diagrama de bloques del motor paso a paso y de la electrónica de control necesaria.

7

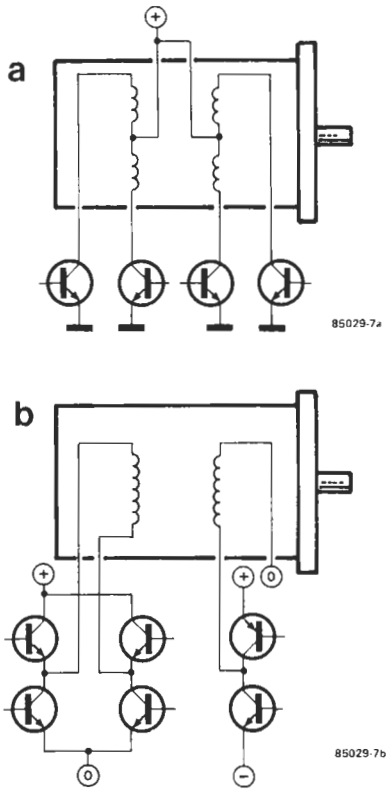


Figura 7. Posibles etapas de potencia, para motores paso a paso unipolares y bipolares.

Figura 8. A mayor corriente, mayor par y velocidad de los pasos.

- Una forma más efectiva, la llamada «compensación RC», se ve en la figura 8b. Este circuito genera oscilaciones amortiguadas y conserva el factor de amortiguamiento tan pequeño como sea posible. Los valores de R y de C se especifican en los manuales del motor paso a paso.
- La utilización de un transistor como fuente de corriente se ve en la figura 8c. Es posible obtener gráficas con una gran pendiente, contando con la suficiente tensión de alimentación. Pero ¡cuidado!, una vez que la corriente se estabiliza, el transistor ya no está en saturación, disipará más potencia y necesitará un disipador de calor mayor.
- Mucho más elegante es la cuarta solución que puede verse en la figura 8d. Se trata de una fuente de corriente conmutada. Cuando la corriente alcanza un cierto valor, el comparador «corta» al transistor y el campo magnético decae suavemente a través del diodo. Cuando la corriente cae por debajo de un valor determinado, el comparador activa nuevamente al transistor. En esta configuración, el transistor no llegará nunca a disipar la potencia del circuito anterior.

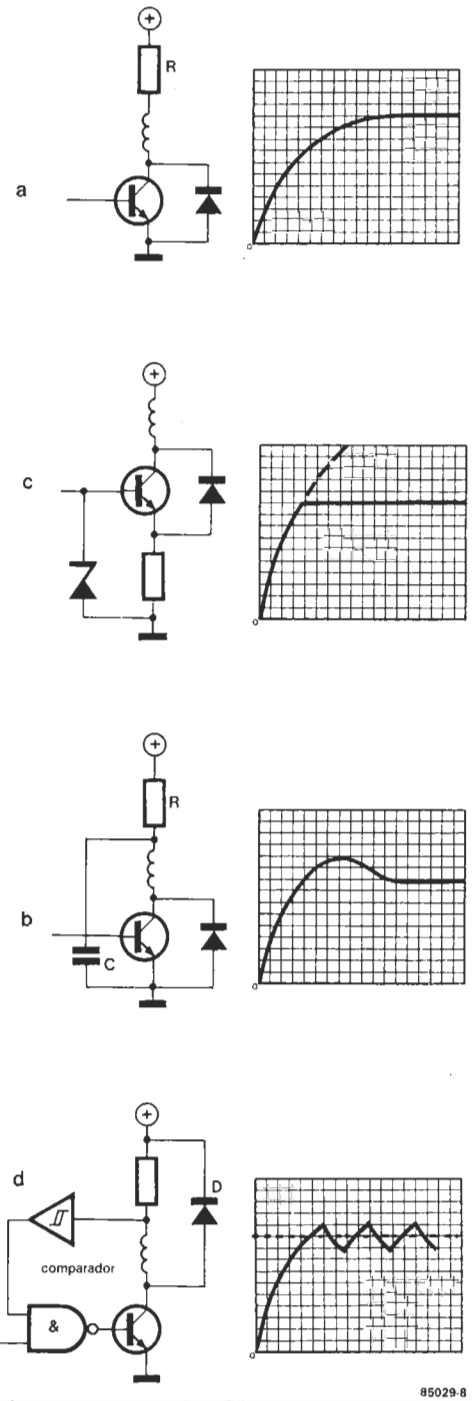
La lógica de control

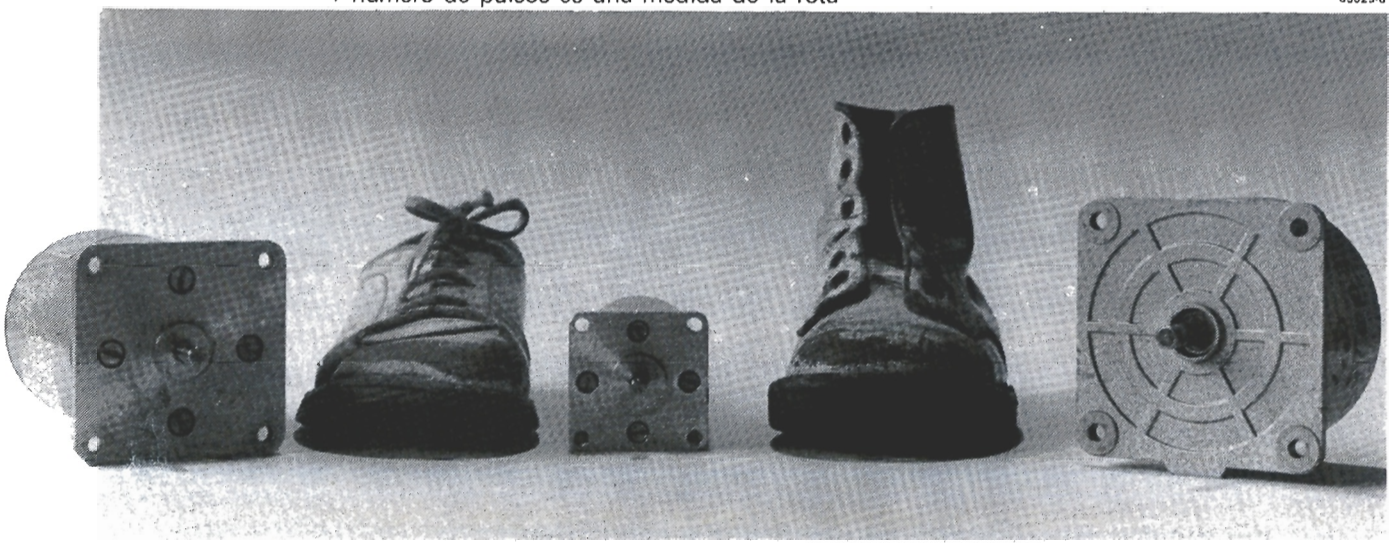
Si piensa controlar el motor paso a paso por ordenador, las etapas de potencia se pueden conectar directamente a los puertos de salida y determinar, a través del software, el sentido de giro del motor, el movimiento en pasos o en semipasos, marcha adelante o marcha atrás... ¡todo es cuestión de lógica! Más aún, variando el intervalo de tiempo entre pasos, se puede obtener un regulador de velocidad muy preciso. Además, al contar los pasos se puede saber la posición exacta del objeto que está girando.

Por supuesto, la secuencia de conmutación de la etapa de potencia también se puede obtener con circuitos de lógica discreta. El control de los transistores de salida con un biestable R-S, podría llevar a una situación no permitida, como es la conducción simultánea de todos los transistores de un puente como el de la figura 7b. Por ello, se pueden utilizar algunas puertas adicionales para fijar el biestable en «set» («1» lógico) o en «reset» («0» lógico) y para determinar la dirección de giro del motor.

El control de la velocidad instantánea se efectúa por la evaluación de los pulsos: el número de pulsos es una medida de la rota-

8





9

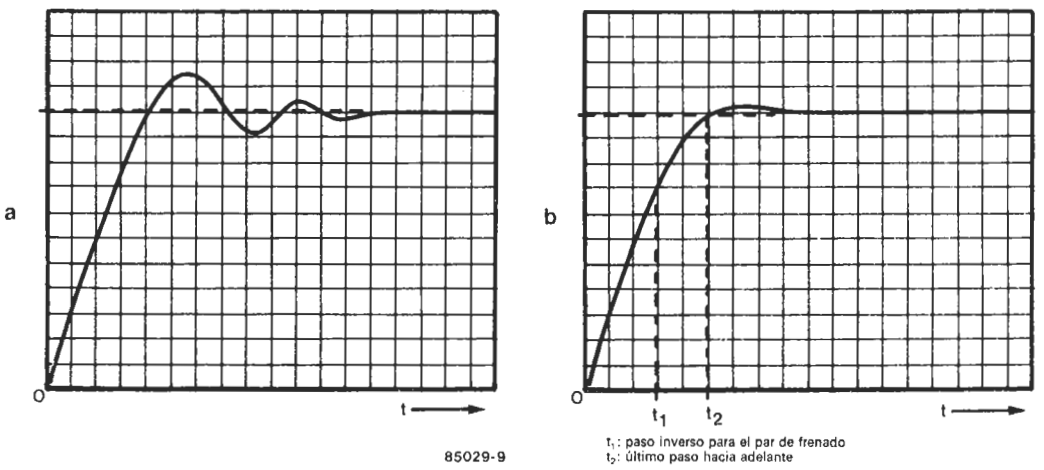


Figura 9. a) Sobreimpulso: oscilación de amortiguamiento de un rotor sobre su nueva posición. b) Al invertir el sentido del giro del motor en el momento oportuno, el sobreimpulso puede llegar a ser mínimo.

ción. El dispositivo es controlado por la cadencia de un reloj que marca así la frecuencia de paso.
Hay algunos circuitos integrados en el mercado, diseñados especialmente para el control de motores paso a paso: SAA 1027, L297 y L298, TL 376, ULN 2002. . .2005, por nombrar sólo unos pocos.

Consideraciones prácticas

Antes de poner en funcionamiento un motor paso a paso, hay que prestar atención a los siguientes puntos. En primer lugar, el carácter inductivo del estátor: la conmutación de corriente en el estátor provoca una tensión inducida $U = L\,dI/dt$, que puede ser lo suficientemente alta como para «cargarse» los circuitos de control.
Esto se puede evitar utilizando diodos de protección con arrollamientos unipolares, y varistores y diodos zener colocados en antiserie en los arrollamientos bipolares.
Otra dificultad es la respuesta del rotor a un simple paso: al alcanzar la nueva posición, se produce un sobreimpulso y por ello los motores paso a paso tienen generalmente un amortiguamiento bastante pobre (ver figura 9a). Este efecto es particularmente molesto en los motores más lentos. Es debido a esto por lo que los motores paso a paso normalmente no transfieren la potencia a través de ruedas dentadas, ya que estos sobreimpulsos terminan deteriorando los dientes de las ruedas. Las correas de transmisión dentadas son mucho mejores por su flexibilidad, aunque a menudo se prefiere el acoplamiento directo. También es posible, claro está, mejorar el amortiguamiento del motor. Esto se puede hacer mecánicamente añadiendo un par de fricción (el cual gastará energía); o eléctricamente, invirtiendo el sentido de giro del motor, justo antes de que el rotor alcance su nueva posición, y volviéndole a invertir un instante después, lo que desencadena un par de frenado (figura 9b, t_1), hasta que el rotor se inmoviliza (t_2), en otras palabras, hasta que se repone el paso. No es difícil imaginar que este proceso requiere una temporización extremadamente precisa y que el dolor de cabeza que conseguirá intentándolo, será mayor.
Finalmente, la fiabilidad de un motor paso a paso depende de la precisión con que están dispuestas las fases del estátor unas respecto a otras (figura 3). Afortunadamente, las desviaciones no son acumulativas: después de un número de pasos igual al número de fases, las desviaciones individuales se habrán contrarrestado. Si desea posicionar algo con mucha precisión, utilizando un motor paso a paso, deberá procurar que el número de pasos entre la posición de referencia y la deseada, sea un múltiplo entero del número de fases del estátor. ◀

10

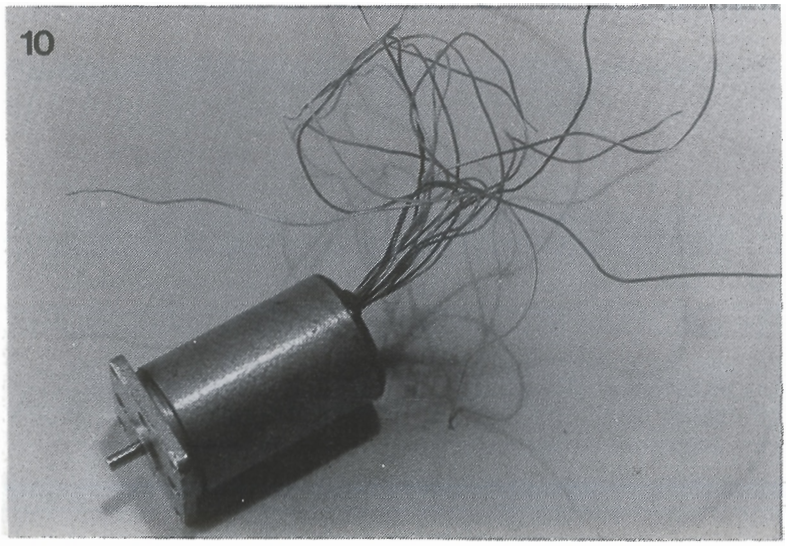
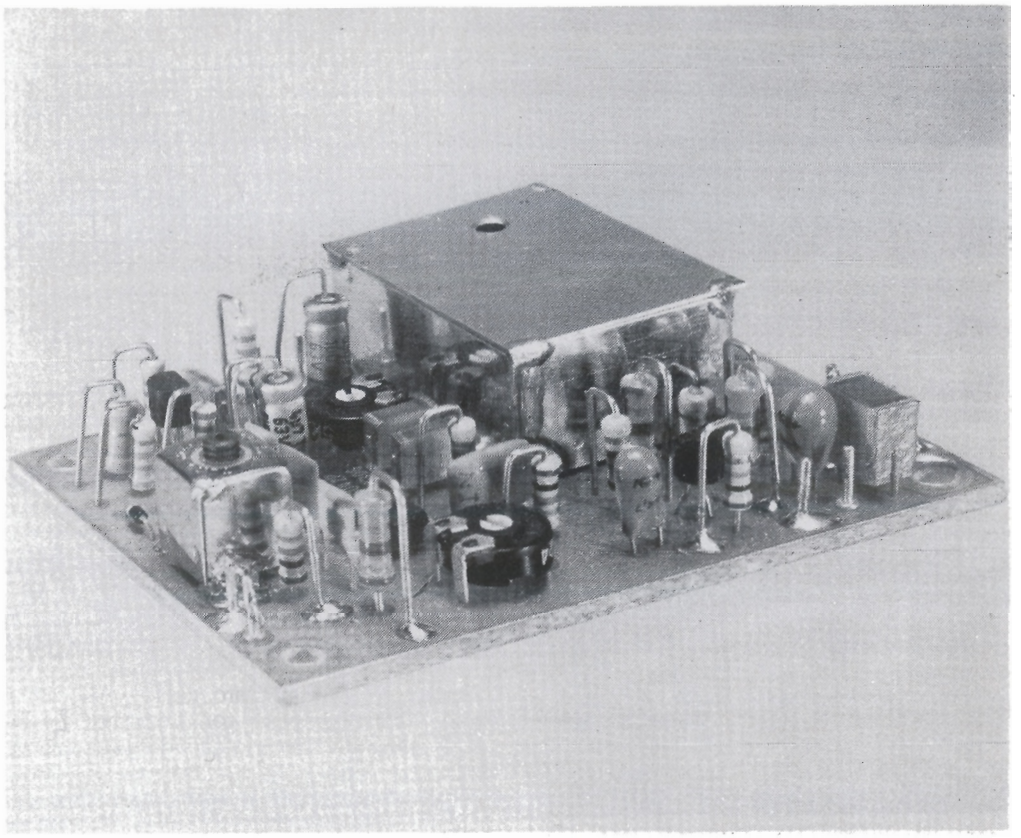


Figura 10. Externamente, un motor paso a paso se puede distinguir de uno normal por la cantidad de cables (4...16) que lleva conectados.

para televisores estándar



modulador UHF

Los moduladores son dispositivos electrónicos que convierten las señales de video en color o b/n de un ordenador doméstico, por ejemplo, en señales de radio frecuencia que pueden ser interpretados por un televisor. Como los televisores actuales son muy sofisticados y están sintonizados en el canal adecuado con un sintetizador, es necesario que el modulador sea de altas prestaciones o la más pequeña desviación hará prácticamente imposible la recepción. Si queremos construir un modulador realmente eficaz, debemos utilizar un cristal de cuarzo sintonizado en un canal definido. Nuestro modulador no sólo verifica estas exigencias, ¡además le permitirá modular las señales de audio con una fidelidad sorprendente!

Una señal de video tiene en general el aspecto de la figura 1a. Si esta señal se modula en un transmisor de televisión, se obtiene una portadora de alta frecuencia como la que aparece en la figura 1c, si la modulación es positiva; o como la de la figura 1b, si la modulación es negativa. Tenemos que dar entonces a nuestro televisor una señal parecida a ésta, que se inyectará en el receptor por un canal específico. Este canal suele ser el 36, o en su defecto, el 35 o el 37. Estos son los tres únicos que no se utilizan en la transmisión de televisión.

Normas de televisión

La mayoría de los países europeos siguen las recomendaciones del CCIR, que utiliza 625 líneas por cuadro (escena), barriendo 25 cuadros por segundo. Cada cuadro no se superpone al anterior, sino que se entrelaza con él, de forma que cada dos cuadros forman una trama. La frecuencia de trama es, pues, la mitad de la frecuencia de cuadro. Una excepción a las «625 líneas» es Francia, cuyas normas dictan 819 líneas en el canal VHF. En el canal UHF, en cambio, trabajan todas las emisoras europeas con 625 líneas. Esta es la razón de haber diseñado nuestro modulador en la gama de UHF: que valga para cualquier televisor europeo. Pero no todo es tan fácil cuando se trata de unificar normas entre países. Hay diferencias en la forma de modular la imagen: modulación positiva o negativa; y en la modulación de audio: en FM o AM.
En la tabla 1 se han resumido estas diferencias. La modulación negativa significa que la señal

modulada alcanza un máximo cuando la amplitud de la señal de video está en un mínimo (figuras 1a y 1b), es decir, siempre que está presente el impulso de sincronización («sync»). La modulación positiva, en cambio, es exactamente a la inversa: la amplitud de la portadora sigue fielmente a la señal de video (figuras 1a y 1c).
La figura 2 representa el diagrama de bloques de nuestro diseño. No se trata de un circuito con muchos integrados, sino más bien de un esquema sencillo, pero muy elaborado. Básicamente es un oscilador modulado tan sólo por la señal de video, que produce una señal apta para ser introducida en la entrada de antena del receptor de TV.
Nuestro prototipo tiene tres cualidades que permiten su adaptación a todas las normas: dispone, en primer lugar, de la posibilidad de modular la señal, tanto positiva como negativamente; permite, además, elegir entre modulación de frecuencia y de amplitud para la señal de audio; y en tercer lugar, la señal de audio ya modulada, se suma a la señal de video. La mezcla de ambas modula al oscilador de cuarzo.

Oscilador de armónicos

Los cristales de cuarzo, identificados por las siglas «AT», son capaces de oscilar tanto en su frecuencia fundamental como a una frecuencia mucho mayor, múltiplo de la nominal. En nuestro modulador utilizamos un cristal de cuarzo que oscila en el quinto armónico, lo cual supone una frecuencia comprendida entre 146 y 150 MHz. A este circuito le sigue un cuadruplicador, cuya frecuencia de salida puede variarse entre 584 y 600 MHz, cubriendo, por tanto, los canales 35 a 37 (banda IV en UHF).
El cristal es sintonizado en su quinto armónico por la bobina L3 y los condensadores C7...C9. El trimmer C8 permite ajustar correctamente la frecuencia (figura 3).
La modulación de video se consigue haciendo pasar la señal de video a través del inversor T1 y la bobina L1, llegando así a la base del transistor T2. Con ello obtenemos una modulación negativa. Para modular positivamente, sólo habrá que conectar la entrada de video, directamente a la base de T2. Del colector de T2 se obtiene la señal ya modulada, que es transmitida a la salida del montaje, a través de un filtro paso-banda (circuito formado por L4 y C13 en paralelo). Este filtro se sintoniza con C13. La bobina L4 se ha depositado directamente en forma de película sobre el circuito impreso. Esta técnica se utiliza a menudo en altas frecuencias, donde las inducciones son muy pequeñas.

Modulación de audio

El circuito de modulación de audio es bastante más complicado que el de video. Se utiliza en este caso el famoso mezclador simétrico SO42P. La señal de entrada se mezcla con una señal de 5,5 a 6,5 MHz según las normas de TV de cada país; en España se utilizan 5,5 MHz (ver tabla 1). Esta señal se consigue con el oscilador local formado por los elementos conectados a los terminales 10...13 de IC1.
El circuito funcionará como modulador de AM si la señal de audio llega directamente

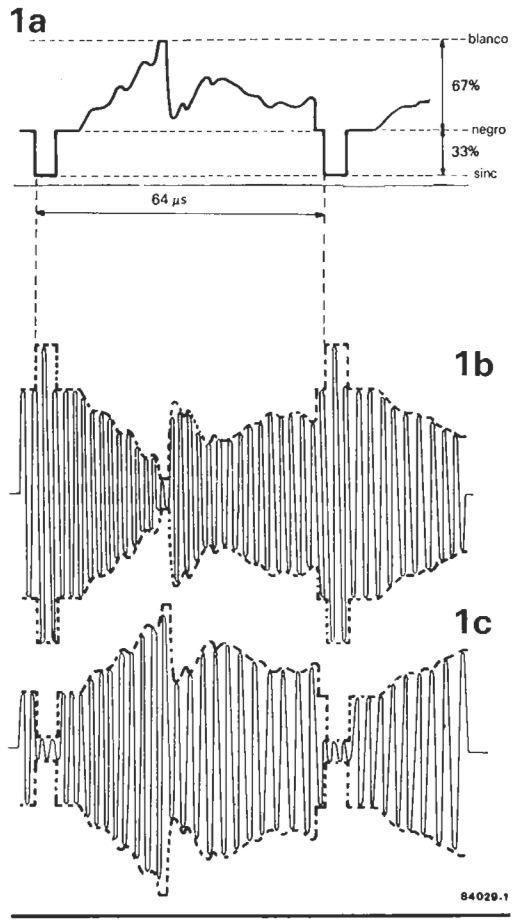


Figura 1. Construcción de una señal de video típica (1a), portadora modulada negativamente en amplitud con la señal de video (1b); y modulada positivamente en amplitud con la misma señal (1c).

al amplificador diferencial conectado al pin 8 de IC1. En estas condiciones, la señal generada por el oscilador local varía en amplitud al mismo ritmo que lo hace la señal de audio (versión SECAM).
Las conexiones que deben hacerse en el circuito para obtener este funcionamiento pueden verse en línea discontinua en la figura 3. Cuando trabaje como modulador de FM, la señal de audio atacará directamente al oscilador local, variando la frecuencia de éste, al ritmo de la señal de baja frecuencia (versión PAL). Esto lo conseguimos utilizando dos diodos Varicap (D1 y D2) conectados en antiparalelo, que variarán su capacidad cuando varíe su tensión en bornas. Como la tensión de estos diodos se controla por T3 a través de R17 y T3 al mismo tiempo está

Sistemas europeos de TV:

Albania	B/G
Alemania	PAL B/G
Andorra	PAL B
Austria	PAL B/C
Azores	PAL B
Bélgica	PAL C|H
Bulgaria	SECAM D
Chipre	PAL B
Checoslovaquia	SECAM D/K
Dinamarca	PAL B
España	PAL B/G
Francia	SECAM E/L
G. Bretaña	PAL I
Grecia	SECAM B/G
Hungría	PAL B
Islandia	PAL B
Irlanda	PAL I
Italia	PAL B/G
Luxemburgo	PAL G / SECAM L
Malta	PAL B/H
Mónaco	SECAM E/L
Países Bajos	PAL B/G
Polonia	SECAM D/K
Noruega	PAL B/G
Portugal	PAL B/G
Rumanía	D/K
Suecia	PAL B/G
Suiza	PAL B/G
Turquía	PAL B/G
U.R.S.S.	SECAM D/K
Yugoslavia	PAL B/H

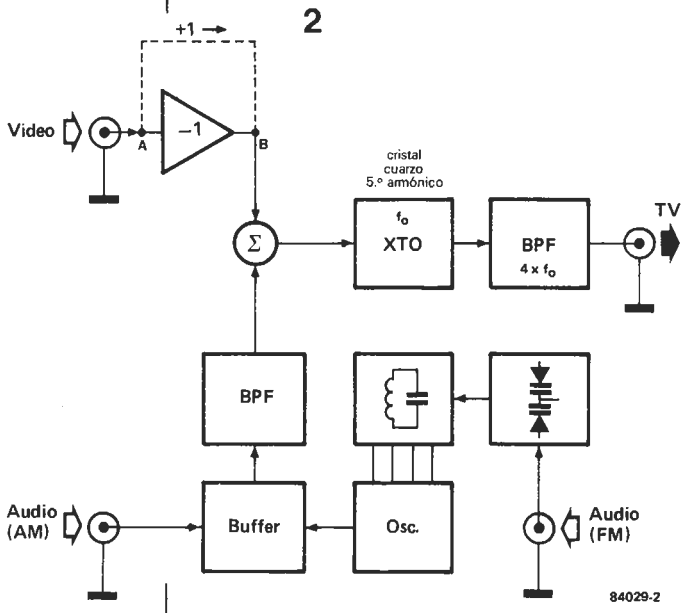
CCIR = Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones

Tabla 1

Sistema	Número de líneas	Ancho de banda del canal (MHz)	Ancho de banda de video (MHz)	Separación de la portadora de sonido (MHz)	Banda lateral vestigial (MHz)	Modulación de video	Modulación de audio
B	625	7	5	+5.5	0.75	Neg	FM
C	625	7	5	+5.5	0.75	Pos	AM
D	625	8	6	+6.5	0.75	Neg	FM
E	819	14	10	+11.15	0.75	Pos	AM
F	819	7	5	+5.5	0.75	Pos	AM
G	625	8	5	+5.5	1.25	Neg	FM
H	625	8	5	+5.5	1.25	Neg	FM
I	625	8	5.5	+6	1.25	Neg	FM
K	625	8	6	+6.5	0.75	Neg	FM
K'	625	8	6	+6.5	1.25	Neg	FM
L	625	8	6	+6.5	1.25	Pos	AM
M	525	6	4.2	+4.5	0.75	Neg	FM
N	625	6	4.2	+4.5	0.75	Neg	FM

pilotado por la señal de audio, la capacidad de los diodos será directamente proporcional a la señal de audio, por lo cual el oscilador local variará su frecuencia.
Los lectores más experimentados en radiofrecuencia se alarmarán al leer esto, pensando que los diseñadores de Elektor se han equivocado al realizar el circuito: ¡un mezclador simétrico no puede funcionar nunca como modulador, ya que, en este caso, no existirá portadora! Tenemos que felicitar muy sinceramente a todos aquellos que hayan observado esto. Pero, si se fijan bien en el esquema, nosotros hemos encontrado la forma de conseguirlo, haciendo asimétrico el mezclador. Esto se consigue simplemente con la resistencia R10 conectada a uno de los extremos del mezclador.
La salida del mezclador pasa a través de un filtro cerámico de 5,5 MHz (en el caso más usual en que la portadora es de 5,5 MHz) y llega a la base de T2, a través del divisor capacitativo formado por C6/C5 y C22.

Figura 2. Diagrama de bloques de un modulador de video y audio en UHF. La frecuencia portadora se modula en amplitud por la señal de video y la de audio.

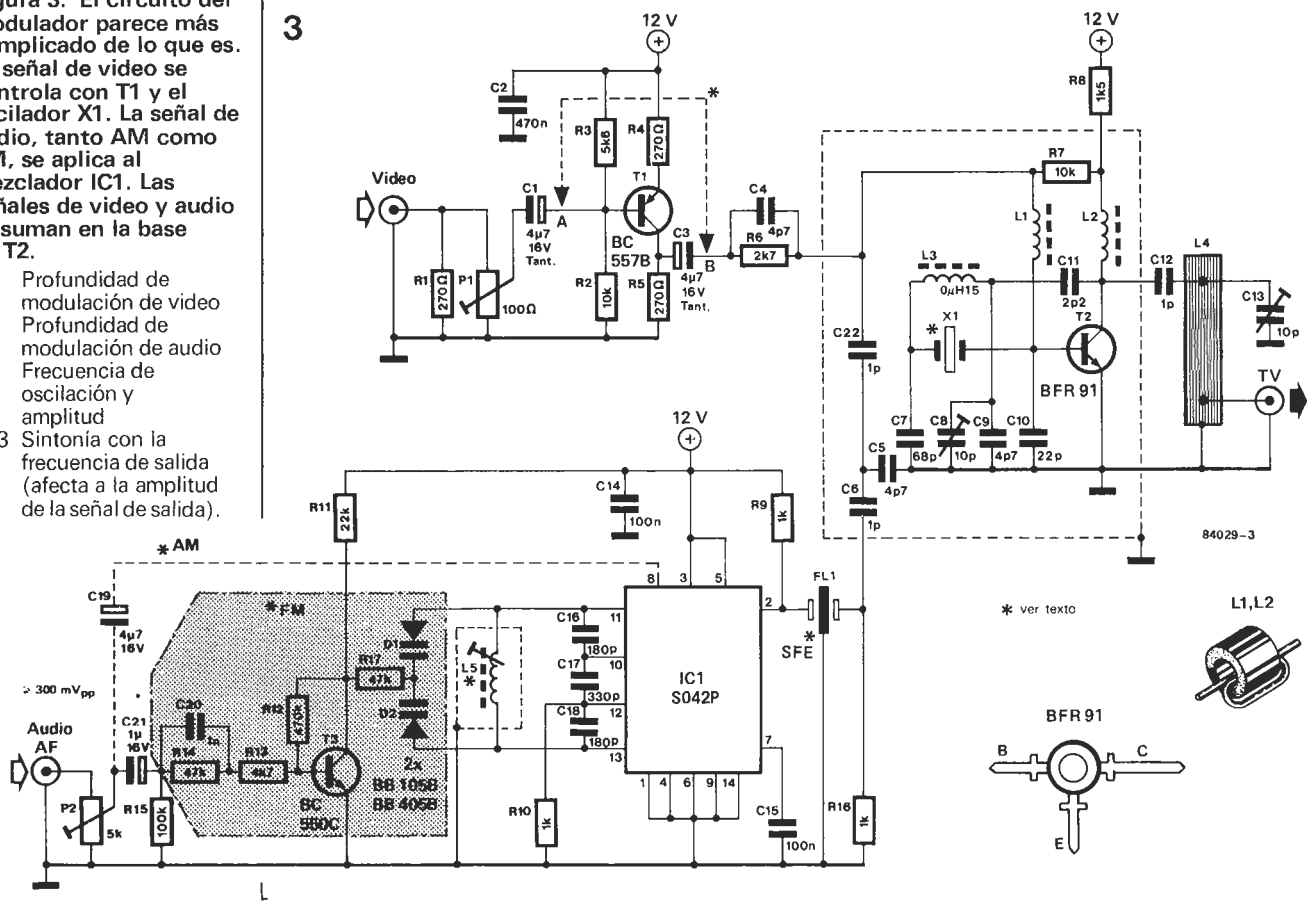


Construcción

Como toda placa de RF que se precie, nuestro circuito impreso es de doble cara. No olvide, por tanto, unir las masas entre ambas caras. Para que las dimensiones de la tarjeta sean razonables, a pesar de la cantidad de resistencias y condensadores del montaje, hemos dispuesto las resistencias verticalmente. El blindaje de la bobina L5 debe soldarse también a masa por la cara de componentes, mientras que las dos conexiones a masa del trimmer C13 deberán ir soldadas a ambos lados de la placa. La toma central de este condensador debe doblarse y soldarse a la pista que conecta la bobina L4 por la cara de componentes.
Para blindar el oscilador de cuarzo basta cortar un trozo de latón o material similar de tamaño adecuado, dóblelo correctamente y suéldelo por la cara de componentes. Observará que se interfiere con el condensador C12, sin embargo, esto no es ningún problema, ya que bastará con hacer un pequeño orificio en el blindaje y pasar el terminal del condensador, convenientemente aislado, por él.
El circuito puede introducirse en una caja metálica apropiada, con los conectores de entrada de video, audio y alimentación y una salida para señal de antena.
Un detalle que no debe olvidarse es eliminar el condensador incluido por el fabricante en el blindaje de la bobina L5.

Figura 3. El circuito del modulador parece más complicado de lo que es. La señal de video se controla con T1 y el oscilador X1. La señal de audio, tanto AM como FM, se aplica al mezclador IC1. Las señales de video y audio se suman en la base de T2.

P1 Profundidad de modulación de video
P2 Profundidad de modulación de audio
C8 Frecuencia de oscilación y amplitud
C13 Sintonía con la frecuencia de salida (afecta a la amplitud de la señal de salida).



4

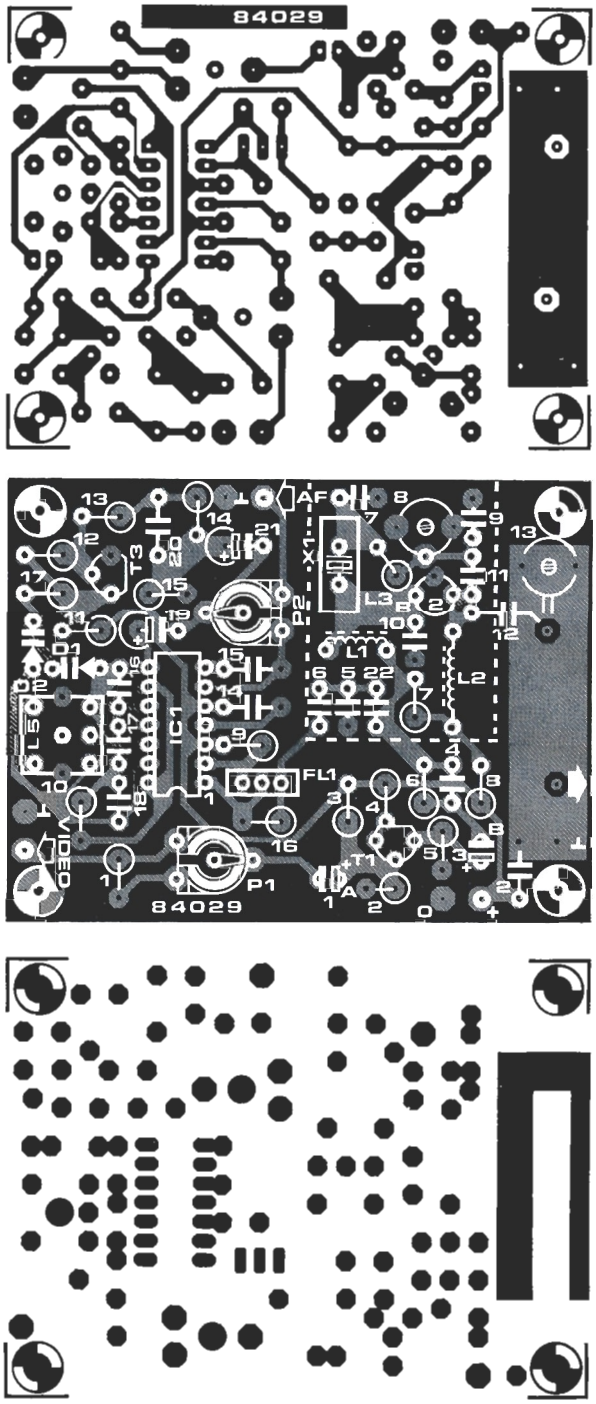


Figura 4. Vista del circuito impreso para el modulador. Como se ve, es de doble cara, por tanto, todas las conexiones de tierra deben unirse entre sí. El oscilador de cuarzo debe blindarse con una pieza de latón adecuada.

Ajuste

El modulador se conecta entre la salida de video del ordenador y la entrada de antena del televisor. No olvide la alimentación. Ajuste seguidamente el televisor al canal 36 (de forma aproximada si no se dispone de sintetizador). Esto supone una frecuencia de 591,25 MHz en el modulador. El ajuste de P1 y C8 es, lógicamente, muy crítico. La forma más sencilla de realizarlo es la siguiente: situar el cursor de P1 al mínimo, de forma que se anule la modulación de video. Retocar lentamente el condensador C8 hasta que la pantalla del televisor aparezca completamente en negro. Ajustar entonces P1 hasta obtener la imagen que más se ajuste a sus preferencias. Si su televisor es ya algo anciano, puede ser que el ajuste al canal 36 no sea muy perfecto, y podía evitarse el advertir una modificación de la figura de ruido presente en la pantalla cuando el oscilador entra en oscilación. Cuando esté satisfecho con la figura obtenida, aplique una señal de video (la señal de prueba del videocasete o una línea escrita del ordenador) y retoque C8 y P1, alternativamente, para obtener la mejor imagen posible. Seguidamente, ajuste C13 desconectando ligeramente la salida del modulador de la entrada de antena, de forma que no se pierda por completo la imagen, hasta obtener el mínimo ruido. El ruido de audio debe eliminarse actuando sobre el núcleo de L5. Por último, aplique una señal de audio y reajuste L5 y P2 para obtener la máxima señal de salida con mínima distorsión.

Con esto finaliza el ajuste del modulador. ¡Ahora puede usted dedicarse de nuevo intensamente a la programación! ◀

Lista de componentes

Resistencias:
R1,R4,R5 = 270 Ω
R2,R7 = 10 k
R3 = 5k6
R6 = 2k7
R8 = 1k5
R9,R10,R16 = 1k
R11* = 22 k
R12* = 470 k
R13* = 4k7
R14*,R17* = 47 k
R15 = 100 k
P1 = pot. aj. 100 Ω
P2 = pot. aj. 5 k

Condensadores:
C1,C3,C19 = 4µ7/16 V tántalo
C2 = 470 n
C4,C5,C9 = 4p7
C6,C12,C22 = 1 p
C7 = 68 p
C8,C13 = 10 p trimmer
C10 = 22 p
C11 = 2p2
C14,C15 = 100 n
C16,C18 = 180 p
C17 = 330 p
C20* = 1 n
C21* = 1 µ/16 V

Bobinas:
L1,L2 = 2 espiras SWG27 de hilo de cobre esmaltado con perla de ferrita
L3 = 0,15 µH
L4 = bobina de película depositada sobre la placa de circuito impreso
L5 = D11N (suprimiendo el condensador integrado) (KACA 1769 HM de Toko o equivalente)

Semiconductores:
D1*,D2* = BB105B o BB405B
T1 = BC557B
T2 = BFR91
T3* = BC550C
IC1 = S042P

Varios:
FL1 = filtro cerámico modelo SFE de 5,5 MHz
X1 = cristal de cuarzo del 5.º armónico a 145,81 MHz (UHF, canal 35)
ó 147,8125 MHz (UHF, canal 36)
ó 149,8125 MHz (UHF, canal 37)
Placa de circuito impreso 84029

* ver texto

Más de uno de nuestros lectores recordarán sin duda el popular juego del «Electro». La base del juego son una serie de láminas en las cuales hay preguntas, y otras donde están las respuestas. Se trata de establecer una unión eléctrica entre ellas con la ayuda de dos estiletes. Cuando la correspondencia es correcta, se enciende una bombilla. Con sus numerosas variantes, estos juegos son apasionantes al principio, pero pierden rápidamente interés, ya que las correspondencias establecidas se vuelven rutinarias. Por ello, nos ha parecido interesante la publicación de un sucedáneo electrónico programable.

adivinanza electrónica

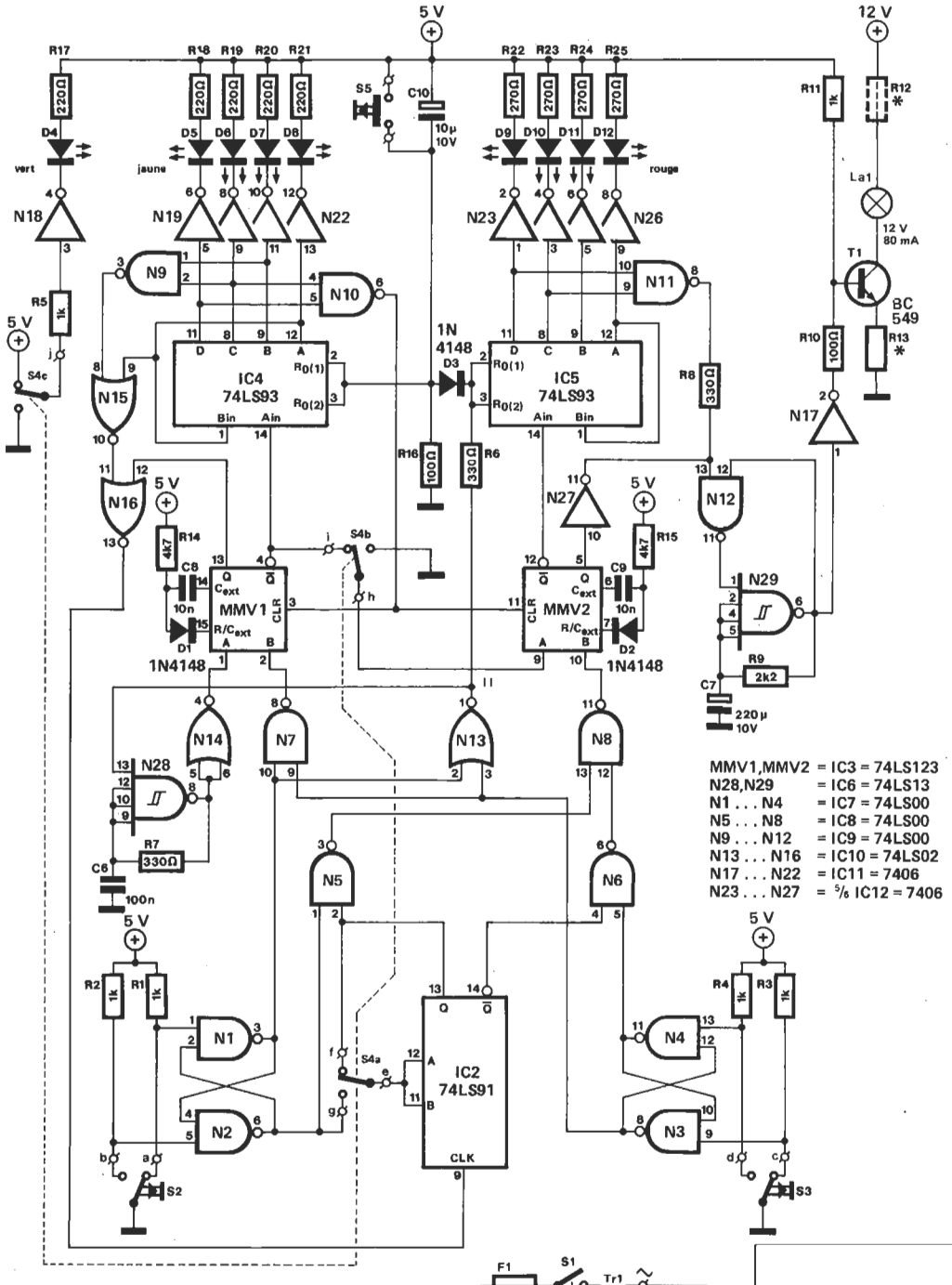
Ni RAM ni EPROM pueden responder a las 96 preguntas cuyas respuestas están programadas en series de 12.

No es un microprocesador, pero sus posibilidades giran en torno a ellos. Va dirigido a todos los que buscan un entretenimiento electrónico para hacer ellos mismos, y por qué no, con sus hijos.
Las preguntas se organizan en series de 12 y la respuesta a cada pregunta es binaria: verdadero o falso. La solución dada se compara con la respuesta exacta programada y cuando coinciden, el aparato da un punto al jugador. Cuando las 12 respuestas de una serie son exactas, se enciende una lámpara y se puede pasar a una nueva serie de 12 preguntas. Hay 12 series, por lo que existen 96 preguntas posibles. El autor de este montaje se propuso unir lo útil con lo agradable, no fijando el número de preguntas ni el tanteo, lo cual induce al jugador a una cierta gimnasia mental.

Verdadero o falso

El esquema de nuestra adivinanza electrónica aparece en la figura 1. S2 y S3 son los dos pulsadores que utiliza el jugador para dar su respuesta. IC2 es un registro de desplazamiento de 8 bits que contiene la respuesta exacta programada. ¡Se preguntará cómo es posible obtener 8 × 12 respuestas con solamente 8 bits! Adivínelo...
Cuando la respuesta es la exacta, MMV2 recibe un impulso a través de N8 e IC5 cuenta un punto más. En frente, MMV1 entrega el impulso que cuenta las preguntas. Cada vez que se da una respuesta, sea verdadera o falsa (S2 o S3), IC4 se incrementa a través de N7 y MMV1. Esto no ocurre más que cuando la salida $\overline{Q}$ de MMV1 está a nivel lógico bajo (activo), lo cual permite a MMV2 incrementar IC5. La salida $\overline{Q}$ de MMV1 se vuelve a unir con la entrada $\overline{A}$ de MMV2, por lo que queda bloqueada mientras la línea está a nivel lógico alto. Cuando MMV1 vuelve a la posición estable, la salida Q está a nivel lógico bajo y el registro de desplazamiento IC2 recibe un impulso a través de N16. Pregunta siguiente... IC4, el contador de preguntas participa igualmente de la misteriosa combinación (cuya respuesta está aquí) que permite colocar 96 respuestas en un registro de 8 bits; en efecto, la configuración de sus salidas es Ø11Ø, es decir, 6 en decimal. Este contador impide a N16 transmitir el impulso generado para IC2 por MMV1. Este dispositivo de bloqueo está constituido por N9 y N15. La sexta y séptima respuestas son siempre iguales. IC2 se cierra en bucle sobre sí mismo, de forma que un bit que aparezca en la salida, es reintroducido inmediatamente en el registro. Como el impulso de reloj del registro de desplazamiento se inhibe en la sexta pregunta, serán necesarias nueve preguntas antes de que el registro dé una vuelta completa. La respuesta a las tres últimas preguntas en la misma que la de las tres primeras. Hemos llegado, pues, a la decimosegunda cuestión y los dos monoestables (MMV1 y 2) están bloqueados por N10; de forma que los contadores están también bloqueados. Será suficiente accionar S5 para volverlos a poner a cero... y pasar a la siguiente serie de doce preguntas. Las respuestas a estas doce preguntas son las mismas que las de las doce anteriores, pero desplazadas tres posiciones. Al término de las 8 series de 12 preguntas (con un desfase de 3 posiciones entre cada serie), habremos vuelto a la configuración de la primera serie. Es evidente que esta manipulación produce una cierta cadencia. Pensemos que nadie que no lo sepa será capaz de descubrirlo. En todo caso, la idea es interesante, como se puede ver en la figura 2.
Sólo nos queda describir los dos subconjuntos de la figura 1. El circuito en torno a N29 es un oscilador que permite hacer pestañear la lámpara, cuando las 12 respuestas de una serie son exactas; la configuración binaria de las salidas de IC5 es entonces 11ØØ y la salida de N11 pasa a nivel lógico bajo.
En torno a N28 encontramos un segundo oscilador, que permite pasar rápidamente de una secuencia de 12 preguntas a otra secuencia, accionando simultáneamente los pulsadores S2 y S3. Para evitar que el contador de puntos se desmande, se pone a cero al mismo tiempo por medio de R6.
Antes de pasar a la programación, daremos algunos consejos prácticos. El circuito no ha sido objeto de un estudio profundo como circuito impreso, pero lo hemos comprobado en el circuito de experimentación y funciona estupendamente. Los condensadores de desacoplo C3...C5 deben ser colocados lo más cerca posible de los terminales de alimentación IC3...5.

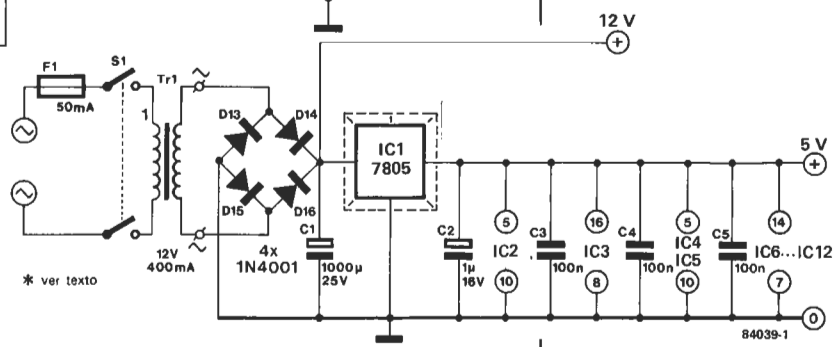
1



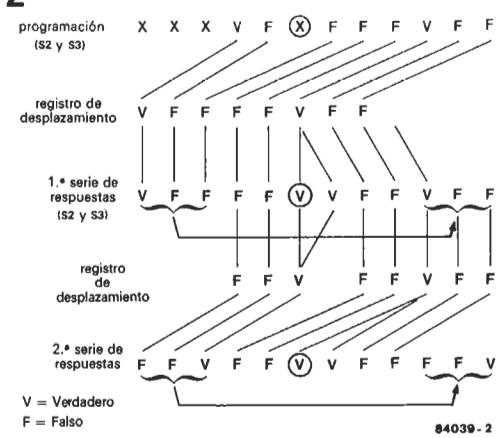
MMV1,MMV2 = IC3 = 74LS123
N28,N29 = IC6 = 74LS13
N1 . . . N4 = IC7 = 74LS00
N5 . . . N8 = IC8 = 74LS00
N9 . . . N12 = IC9 = 74LS00
N13 . . . N16 = IC10 = 74LS02
N17 . . . N22 = IC11 = 7406
N23 . . . N27 = 5/6 IC12 = 7406

Figura 1. Este esquema parece muy complicado, pero se puede simplificar descomponiéndolo en subconjuntos. Está basado en la dificultad de darse cuenta de una recurrencia en la sucesión de respuestas «verdadero» y «falso», lo que permite no utilizar más que un solo registro de desplazamiento de 8 bits para memorizar la respuesta exacta de 96 preguntas. Es improbable que un jugador que no sepa la cadencia, la encuentre, ya que estará concentrado en las preguntas que se le formulan.

Figura 2. Ejemplo de programación del registro de desplazamiento. De hecho, no se programa más que la primera serie de respuestas, las otras 7 son generadas automáticamente a partir de ellas, por desplazamientos sucesivos de tres posiciones. Hay que señalar que la sexta y séptima respuestas son idénticas, de la misma forma que las tres primeras son idénticas a las tres últimas.



2



¡Cuidado con el patillaje de los circuitos integrados IC2, IC4 e IC5 que no están alimentados por las patillas 14 y 7, sino por la 5 y la 10!
Se puede reemplazar el dispositivo de visualización original por el circuito de la figura 3 para obtener una indicación «más lógica» de la cuenta de las preguntas y de los puntos que la de la figura 1. Para terminar, hay que indicar que el regulador IC1 deberá ir provisto de un radiador, pues el circuito consume alrededor de 270 mA.

adivinanza electrónica

Figura 3. La visualización binaria de la figura 1 tiene una cierta vocación pedagógica. Si les resulta demasiado esquemático pueden optar por este otro circuito.

Tabla 1

Programa A:

1. F-V-V-F-V-F-F-V-F-F-V-V
2. F-V-F-V-F-F-F-V-V-F-V-F
3. V-F-F-V-V-F-F-V-F-V-F-F
4. V-V-F-V-F-V-V-F-F-V-V-F
5. V-F-V-F-F-V-V-V-F-V-F-V
6. F-F-V-V-F-V-V-F-V-F-F-V
7. V-F-V-F-V-F-F-F-V-V-F-V
8. F-V-F-F-V-V-V-F-V-F-V-F
1. F-V-V-F-V-F-F-V-F-F-V-V

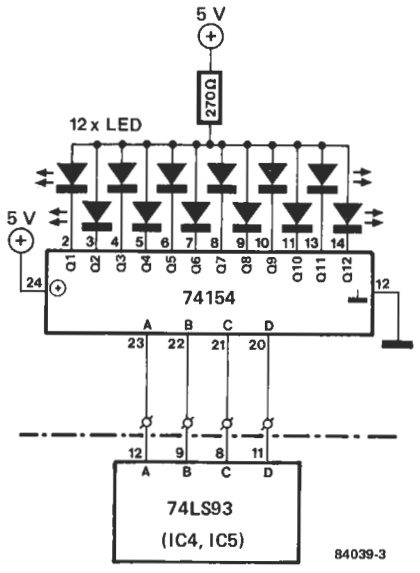
. . . . . .

Tabla 1. He aquí un ejemplo de un programa completo, en el que se observa, por una parte, que todas las series de respuestas se forman a partir de la primera y, por otra, que la novena serie, si existe, es idéntica a la primera.

La programación

Antes de empezar a programar, es necesario invertir S4 de forma que el LED D4 se apague. Por ejemplo, para la serie de respuestas: V-F-F-F-F-V-F-F, comienza dando tres respuestas cualquiera, después las dos primeras de la serie, es decir V-F, después una nueva respuesta cualquiera y por fin las 6 últimas, es decir, F-F-F-V-F-F. La sexta respuesta programada puede ser cualquiera, ya que el registro de desplazamiento no recibe el impulso de reloj para esta pregunta. La sexta pregunta es corregida por la séptima. Para entender mejor esta explicación algo liosa, conviene volver a mirar la figura 2. La línea superior indica la serie de operaciones a efectuar para obtener la programación del registro, tal como aparece en la segunda línea. A continuación, bascula S4 de forma que el registro de desplazamiento vuelve a quedar en bucle sobre sí mismo. La tercera línea de la figura 2 da la serie de manipulaciones a efectuar para obtener las doce respuestas exactas de la serie de las doce primeras preguntas. Hay que señalar la repetición de la sexta respuesta, así como las tres primeras y las tres últimas respuestas. La segunda serie de respuestas está desplazada tres posiciones respecto a la primera; no se puede, pues, programar libremente, será necesario poner las preguntas correspondientes de forma que concuerden. El cuadro 1 indica cómo después de la octava serie hemos vuelto a la configuración inicial.

3



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.

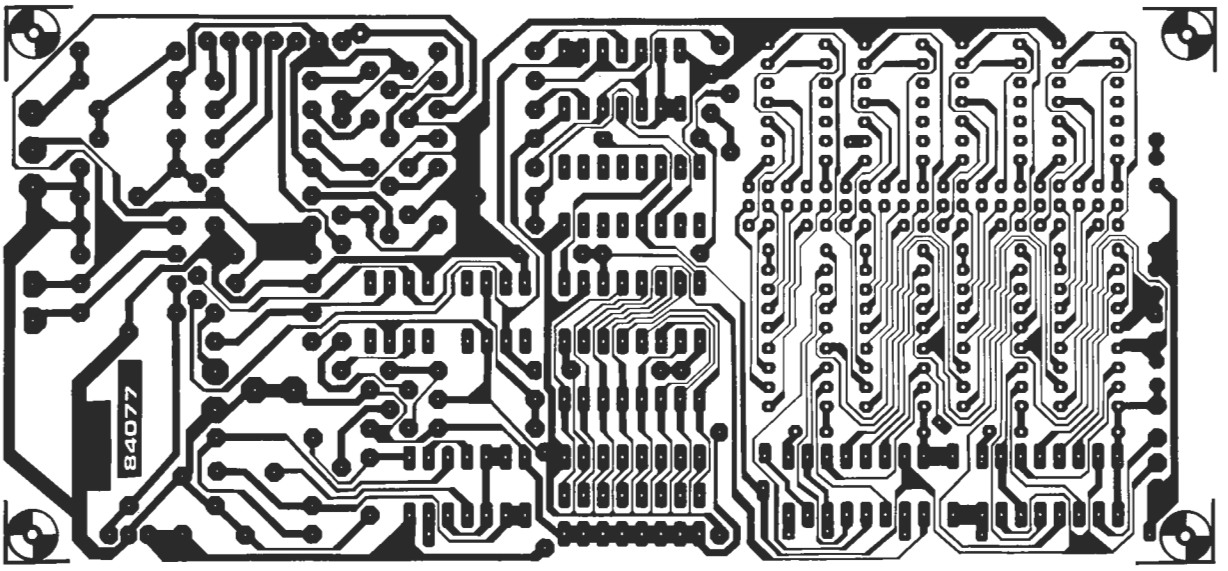
• Acabada la exposición retire el trazado de pistas recortado de la revista (puede serle útil de nuevo) y ponga la placa bajo el grifo de agua (¡... y ábralo, claro esta!). Una vez limpia, introdúzcala en una disolución de sosa cáustica (9 gramos por litro de agua). Una vez revelada la placa, puede ya 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!

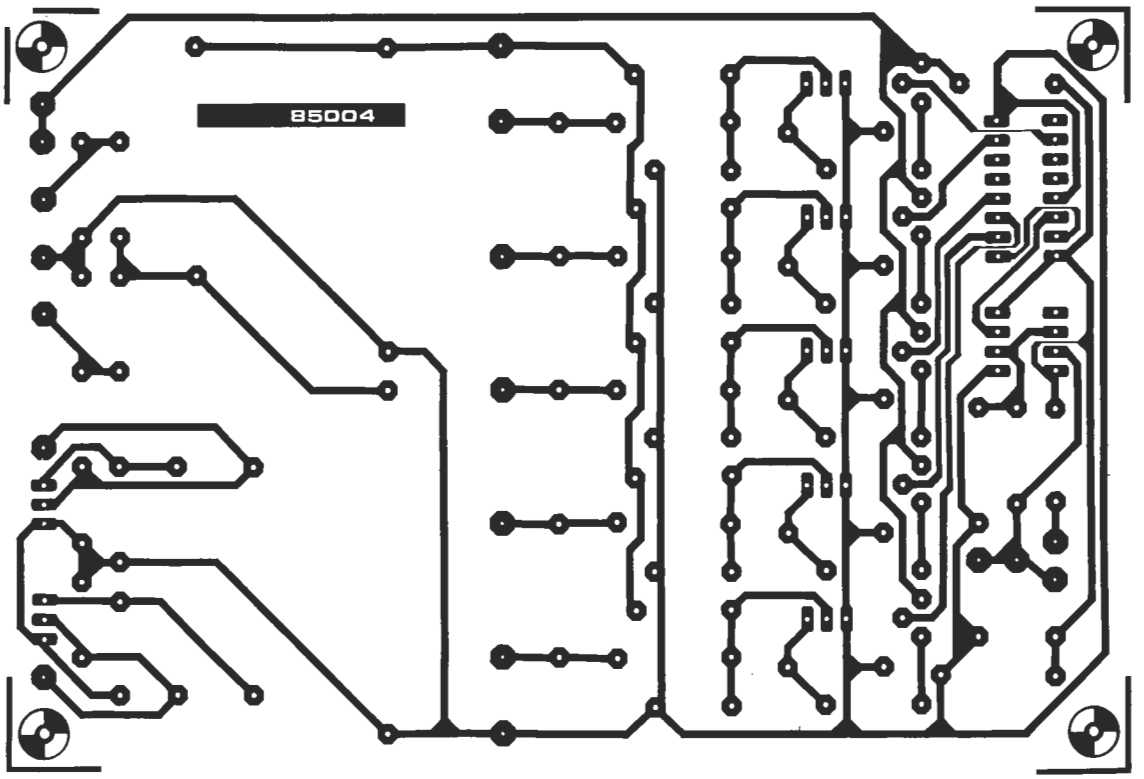
Debido a la gran dificultad que tenían muchos de ustedes para encontrar el aerosol transparentizador ISOdraft que habitualmente aconsejábamos, hemos realizado intensas gestiones para tratar de localizar un equivalente que resultara más fácil de hallar. Así hemos «descubierto» el PAUSKLAR 21 TRANSPARANT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

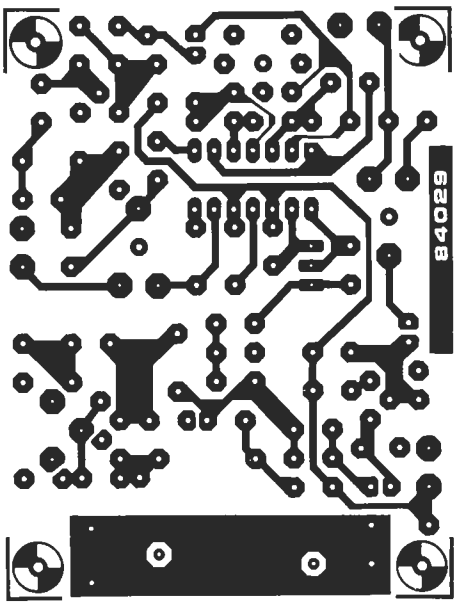


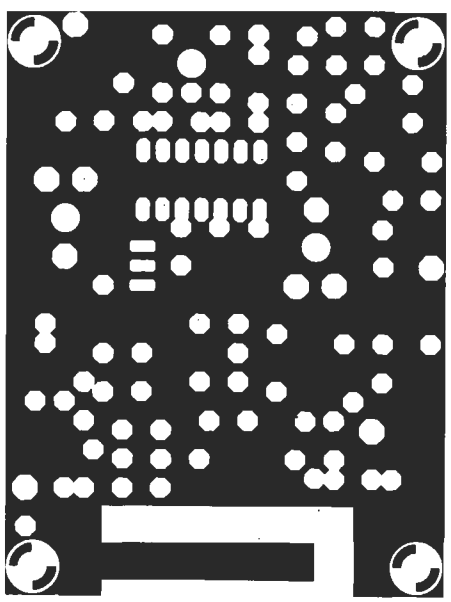
Consumómetro electrónico (EPS-84077)



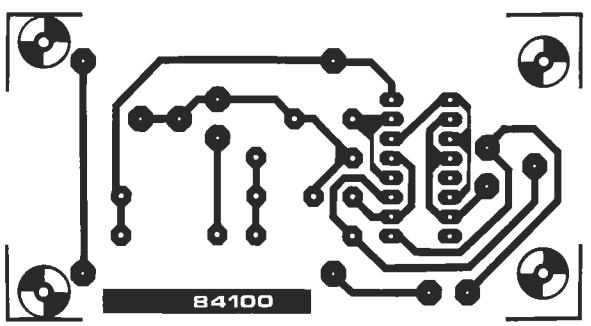
Gyroflash (EPS-85004)

Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

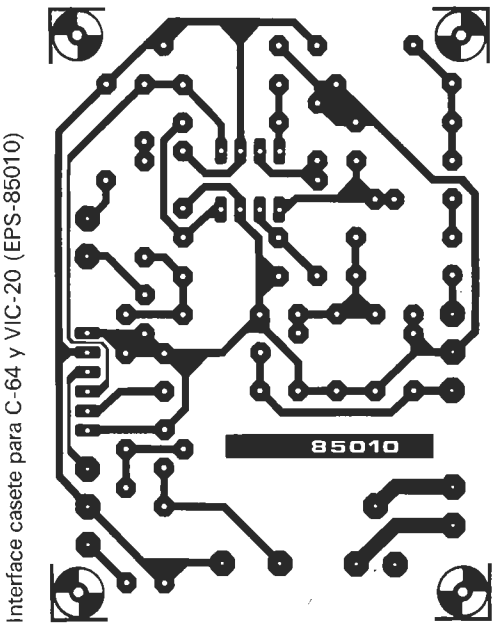




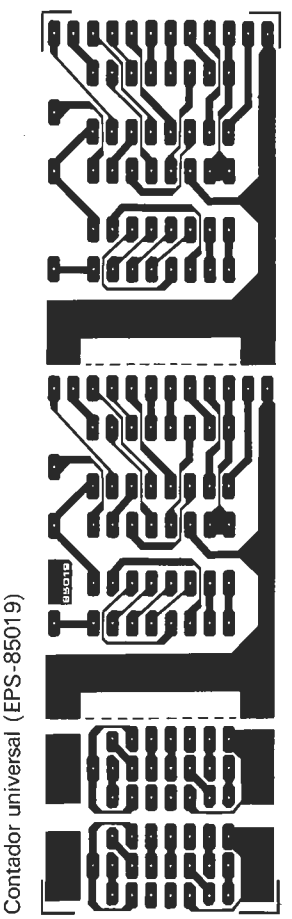
Modulador UHF (EPS-84029)



Telefase (EPS-84100)



Interface casete para C-64 y VIC-20 (EPS-85010)



Contador universal (EPS-85019)

Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

Mientras nosotros discutimos aquí los pros y los contras de las fuentes energéticas alternativas, no muy lejos de nosotros —tan sólo a 149,5 millones de kilómetros—, hay una planta nuclear funcionando desde hace 5.000 millones de años y aún seguirá haciéndolo durante los próximos 10.000 millones de años. La cantidad de energía que esta factoría libera por fusión nuclear cada segundo (600 millones de toneladas de hidrógeno convertidas en helio a 15 millones de grados Celsius cada segundo), es bastante para cubrir las necesidades energéticas de nuestro planeta durante un millón de años. Esta factoría, por supuesto, es el Sol.

batería solar

¿la respuesta a la crisis de energía?

Aunque sabemos que el Sol radia toda esta energía en el espacio y tan sólo una infinitésima parte de ella es absorbida por la Tierra y otros planetas de nuestro sistema solar, no sabemos aún realmente cómo retenerla en gran escala. ¿Cómo podemos convertir la energía solar que cae sobre la Tierra en energía eléctrica para alimentar nuestras industrias, transportes, sistemas de iluminación, de calefacción...? y más concretamente, ¿cómo puede el lector de Elektor utilizar la energía solar? La primera parte de la respuesta la dimos el mes pasado con un completo artículo sobre instalaciones solares en viviendas de campo; pero esta aplicación no es única, también nuestras más sencillas aficiones pueden beneficiarse de esta fuente de energía y, por supuesto, sin abandonar el soldador...

Calor y electricidad

¿Quién no ha intentado hacer fuego con un trozo de papel y una lupa? Este es uno de los más antiguos métodos de conversión de la energía solar. Arquímedes lo utilizó muy acertadamente —con la ayuda de un espejo parabólico— en la defensa de Siracusa.
En un espejo parabólico la energía que cae en una amplia zona se concentra ópticamente en un punto llamado foco. Esto produce en el foco una temperatura tan alta, que puede, por ejemplo, calentar el agua de una caldera en un motor de vapor utilizado para controlar un generador eléctrico.
Un segundo método de generar calor a partir de la energía solar ha sido desarrollado en la última década: grandes colectores solares situados en la cara sur de los tejados de los edificios. En ellos no hay focalización de la energía; pero a cambio, se hace fluir el agua a través de una tubería lo más larga posible, situada bajo la superficie de estos colectores, con lo cual se calienta directamente. Este método se basa en el principio de propagación del calor.
Un tercer método de utilizar la energía solar se apoya en la conversión directa de la energía solar en corriente eléctrica, y ésta es precisamente la forma que vamos a estudiar en este artículo. No obstante, no piensen que será posible utilizar una gran parte de la radiación liberada en la conversión del hidrógeno en helio en el núcleo del Sol, como los cálculos aritméticos podrían indicar. El Sol radia por igual en todas direcciones. Como por término medio, la distancia desde el Sol a la Tierra es de alrededor de 150 millones de kilómetros, la radiación electromagnética tarda unos ocho minutos en alcanzar la Tierra. En estos ocho minutos, la energía total radiada por el Sol, se ha difundido en una esfera de 3×10^{17} km^2. La superficie total

1

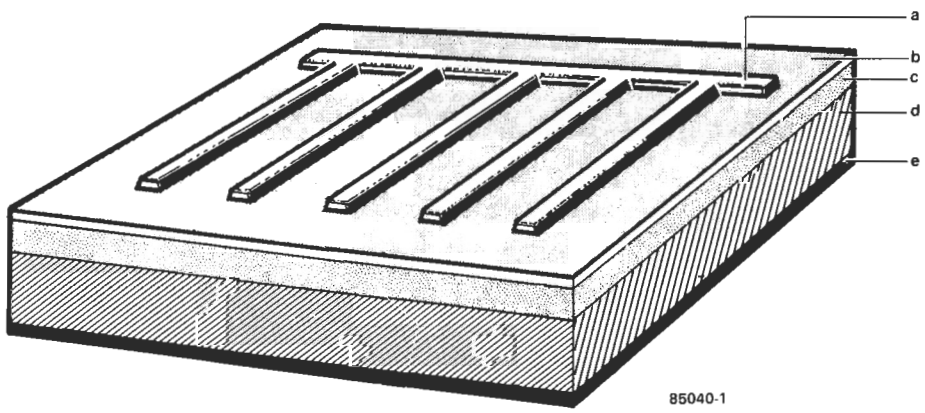
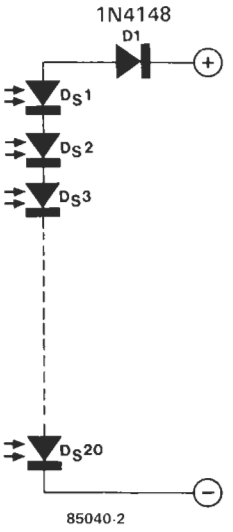


Figura 1. Representación esquemática de una célula solar; el espesor del contacto óhmico frontal ha sido deliberadamente exagerado en el dibujo, en comparación con las demás dimensiones.

Figura 2. El circuito del cargador de baterías solares consta de veintidós células solares conectadas en serie.



de la Tierra que está siendo iluminada por el Sol en cualquier momento, cubre tan sólo 113×10^6 km^2. Incluso si fuéramos capaces de cubrir toda esta área con células solares, recibiríamos tan sólo tres diezmilmillonésimas partes de la energía total radiada. El resto (prácticamente todo) se pierde en el universo. Sin embargo, la situación no es tan desesperanzadora como cabe pensar, porque sólo 19.000 km^2 de células solares podrían recibir bastante energía para abastecer la demanda energética mundial estimada para el año 2000.

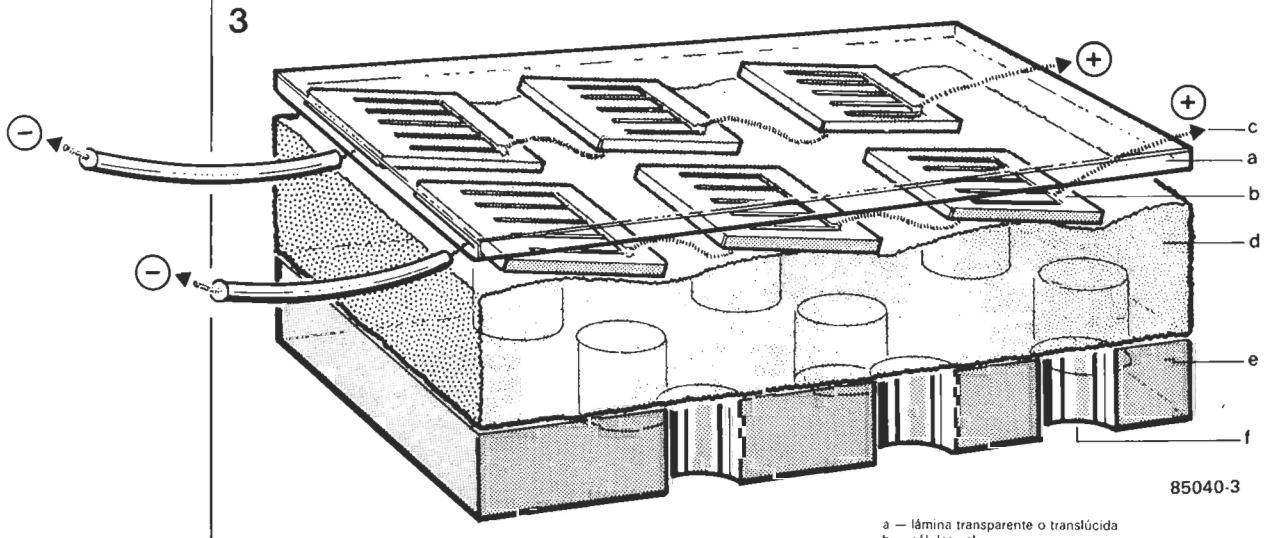
Construcción y funcionamiento de una célula solar

Después de las cifras astronómicas de la anterior sección, podemos volver otra vez a la Tierra y a las microscópicas dimensiones del corte transversal de una pequeña célula solar. El espesor de la célula que aparece ilustrada esquemáticamente en la figura 1, ha sido exageradamente ampliado en comparación con las dimensiones de la superficie.
Una célula solar utiliza el efecto fotovoltaico para convertir la radiación del Sol en energía eléctrica. El efecto fotovoltaico se produce cuando la unión entre un metal y un semiconductor, o entre dos semiconductores de polaridad opuesta, es expuesta a una radiación electromagnética, de una banda próxima normalmente a los ultravioletas o infrarrojos. Una tensión directa, aparece a través de la unión iluminada y la potencia puede ser transferida desde ésta a un circuito externo. La unión p-n que forma la célula tiene una superficie relativamente grande y una eficacia relativamente alta (10...15%). Las células solares se fabrican principalmente con silicio, arseniuro de galio, sulfuro de seleniocadmio y delgadas películas de sulfuro de cadmio. Como parte de la radiación es reflejada por la superficie de la célula, se añade una capa antirreflexiva para minimizar la reflexión. El coeficiente de absorción es grande para pequeñas longitudes de onda y pequeño para longitudes de onda mayores.
La eficacia de las células solares se reduce alrededor de un 50% por cada grado centígrado que aumenta la temperatura en su estructura, por ello la mayoría de las células deben estar perfectamente refrigeradas.
Hay que advertir, sin embargo, que esto depende en gran parte del material; el arseniuro de galio/fosfuro de galio, por ejemplo, tiene una eficacia óptima por encima de los 100 °C.
La curva de respuesta espectral de una célula de silicio indica un margen útil de longitudes de onda comprendido entre 0,5 µm o 1 µm y unos 800 µm como máximo.

Angulo de incidencia y absorción atmosférica

Situando las células en ángulo recto con el Sol, se asegura que la máxima radiación caiga dentro de la superficie de la célula. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que en nuestras latitudes no es nunca posible igualar la cantidad de radiación que puede captarse en regiones comprendidas entre los trópicos de Cáncer y de Capricornio. La razón de ello es que la distancia a que viaja la radiación a través de la atmósfera es más

Figura 3. Construcción del cargador de baterías solares. Véase cómo cada célula va conectada a la siguiente por un pequeño trozo de cable flexible trenzado.



corta en estas regiones que en latitudes más meridionales o septentrionales.

Cargador de baterías solares

El circuito de un cargador de baterías, diseñado y probado por nosotros, aparece en la figura 2. Consta de veintidós simples células solares conectadas en cascada. En los cálculos de la tensión de carga requerida, la tolerancia debe ser los 0,6 voltios de caída a través del diodo D1. Este diodo es necesario para prevenir la descarga eléctrica de la batería a través de las células solares.
Las especificaciones y datos suministrados por los fabricantes de células solares deben tratarse con precauciones, pues suelen referirse a una incidencia óptima de radiación, lo cual, obviamente, por factores climatológicos y geográficos, no puede llevarse a la práctica. Es cierto que incluso en condiciones de iluminación moderada, la «tensión de no carga» de una célula es de unos 0,5 V. Sin embargo, la corriente producida por la célula es función de la luz de radiación incidente. Esto puede verse esquemáticamente en la figura 5 donde la característica tensión/corriente de una célula se desplaza más y más hacia la derecha con el incremento de radiación.
La característica de la figura 4 muestra la relación tensión/corriente de nuestro cargador de baterías solares. Las medidas para esta curva fueron tomadas en un soleado día de noviembre, a media tarde, en una latitud de unos 51° N.
Véase cómo el máximo de corriente es justamente 20 mA, lo cual es suficiente para cargar una pequeña batería solar. Incrementando la carga, se alcanza la tensión de ruptura. Está claro que el punto óptimo de funcionamiento está en el codo de la curva.

Construcción de la batería solar

Las frágiles células solares se conectan unidas por un fino y flexible cable trenzado. Ha de soldarse uno de los extremos de un pequeño trozo de cable al contacto óhmico frontal (terminal positivo) de una célula y el otro extremo a la parte interior (lámina de contacto) de la célula siguiente, como se ve en la figura 3. Es recomendable recubrir la parte expuesta al aire de la batería introduciéndola, por ejemplo, en una caja translúcida.

Rentabilidad de las células

Aunque las células solares constituyen una fuente de energía prometedora, aún no ha terminado el tiempo de la madre electricidad. Esto se debe a que para generar un kilovatio de potencia, hace falta una batería solar de 10 m². El precio por centímetro cuadrado es demasiado alto y conseguir un kilovatio de potencia no requiere pocos centímetros precisamente. Y es más caro aún si lo comparamos con el precio de la electricidad. Por contra, las células solares han llegado a ser, y seguirán siendo, la fuente de alimentación más duradera e importante para los satélites y vehículos espaciales. ◀

4

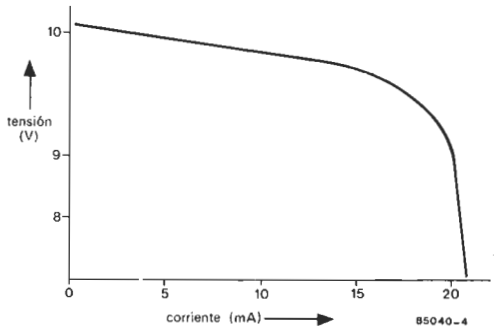


Figura 4. Característica tensión/corriente del cargador de batería solar. Las medidas han sido tomadas en un soleado día de noviembre, por la tarde y a una latitud de 51° N.

5

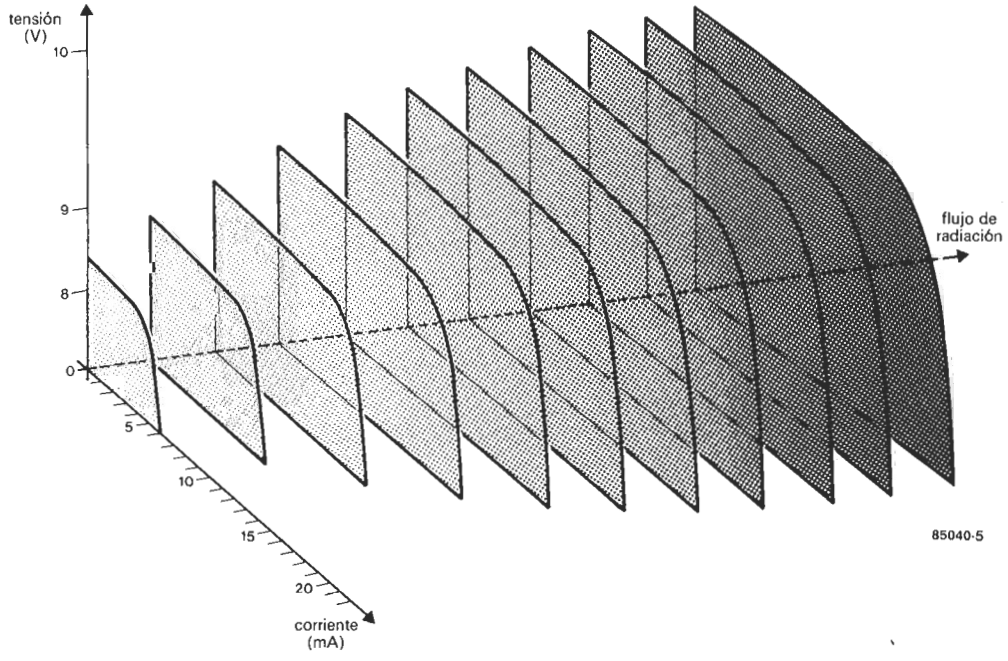


Figura 5. La característica tensión/corriente de una célula solar, depende en gran medida del flujo de radiación incidente. En la figura, la magnitud del flujo, la magnitud de la corriente y, mucho menos extendida, la tensión.

aplicator

Amplificador de audio de 20 W

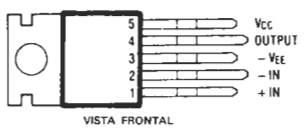
El LM1875 de National Semiconductor es un amplificador monolítico en una sola pastilla, con unas cualidades notables de audio. A primera vista, en su encapsulado TO-220 podría confundirse con un regulador integrado cualquiera de 1 A.
Comentemos algunas de sus características más sobresalientes, para probar que se trata de un circuito integrado particularmente interesante.
El LM1875 puede suministrar una potencia máxima de 35 W a una carga de 8 Ω, aunque las características de alta fidelidad se mantienen hasta una potencia de aproximadamente 20 W. A este nivel de potencia, la distorsión armónica no sobrepasa el 0,05% a una frecuencia de 1 kHz. Presenta un ancho de banda de unos 70 kHz y un tiempo de subida de 8 V/µs, excelente para este tipo de circuito integrado de amplificación de audio. Posee un dispositivo muy eficaz para eliminar las oscilaciones residuales (zumbido) a 94 dB. Incorpora también un dispositivo de protección térmica y contra cortocircuitos, por tanto, este integrado podrá utilizarse sin demasiado riesgo, aun por manos inexpertas. Los valores referidos a sus características más importantes se dan en la tabla 1.
El LM1875 tiene 5 terminales: dos para alimentación (positivo y negativo), una salida y dos entradas (inversora y no inversora). La figura 1 ilustra dos ejemplos de aplicación del LM1875. El circuito «a» es un amplificador con alimentación simétrica y el circuito «b» corresponde a un amplificador con alimentación asimétrica. La característica más destacada del circuito «a» es el reducido número de componentes exteriores necesarios para la realización de este amplificador: dos diodos de protección de los transistores de potencia (D1 y D2), un filtro de Boucherot (C5/R5), un filtro paso alto en la entrada (C1/R1), una red de alimentación negativa (R2,R3,R4,C2) y dos condensadores de desacoplo (C3 y C4). La ganancia del amplificador viene definida por la relación: ganancia = 1 + R4/R3.
La disposición de los componentes del esquema «b» es muy similar a la del esquema anterior, con la diferencia de que incorpora algunos componentes más en la entrada no inversora, destinados a llevar esta entrada a la mitad de la tensión de alimentación (asimétrica). Puede apreciarse, además, la existencia de un condensador electrolítico de gran capacidad en la salida.
Las curvas características «a» y «b» de la figura 2 muestran la evolución de la distorsión armónica en función de la potencia y de la frecuencia; la curva «c» de esta misma figura

Tabla 1

Valores máximos absolutos

Tensión de alimentación	± 30 V
Tensión de entrada	$-V_{EE}$ a V_{CC}
Temperatura funcionamiento	0° C a + 70° C
Temperatura almacenamiento	−65° C a +150° C
Temperatura de la unión	150° C
Potencia disipada (Nota)	30 W
Temperatura en los terminales (tiempo de soldadura, 10 s)	300° C

Encapsulado de potencia (TO-220)



Características eléctricas

$V_{CC} = 30$ V, $-V_{EE} = -30$ V, $T_{TAB} = 25°$ C, $R_L = 8\ \Omega$, $A_V = 32$ (30 dB), $f_5 = 1$ kHz, salvo especificación en contra.

Parámetro	Condiciones	Mín.	Modelo	Máx.	Unidades
Corriente de alimentación	P_{OUT} = 0 W		60	100	mA
Nivel de salida DC			0		V
Potencia de salida	THD = 1%		30		W
THD	P_{OUT} = 20 W		0,05		%
	P_{OUT} = 20 W, f_o = 20 kHz		0,2	0,4	%
	P_{OUT} = 30 W		0,1		%
	P_{OUT} = 30 W, f_o = 20 kHz		0,4	1,0	%
	P_{OUT} = 20 W, R_L = 4 Ω		0,06		%
	P_{OUT} = 20 W, R_L = 4 Ω, f_o = 20 kHz		0,3	0,6	%
Tensión offset		−30	± 5	30	mV
Corriente de polarización de entrada		−5	−2	5	µA
Corriente offset de entrada	P_{OUT} = 20 W, f_o = 20 kHz		0	5	µA
Sensibilidad de entrada	P_{OUT} = 20 W, f_o = 20 kHz		400	450	mVrms
Ganancia en lazo abierto			90		dB
PSRR	V_{CC}, 120 Hz, 1 Vrms	52	93		dB
	$-V_{EE}$, 120 Hz, 1 Vrms	52	95		dB
Tiempo de subida máximo			8		V/µs
Limitación de corriente		3	4		A
Tensión de ruido de entrada equivalente	R_S = 600 Ω, CCIR		3		µVrms

Suponer T_{TAB} a 60° C como máximo. En caso de utilización a temperatura ambiente y/o del encapsulado, superior a 25° C, habrá que reducir la potencia requerida al LM1875, respecto a una temperatura máxima en la unión de 150° C. La resistencia térmica es función del tipo de montaje utilizado.

Tabla 1. Valores máximos absolutos y características eléctricas.

aplicator

ilustra la evolución de la potencia de salida, en función de la tensión de alimentación elegida.
Debido a sus reducidas dimensiones, al pequeño número de componentes adicionales necesarios y a sus cualidades de audio, el LM1875 nos parece el circuito integrado ideal para la realización de sistemas activos de audio en potencia media.

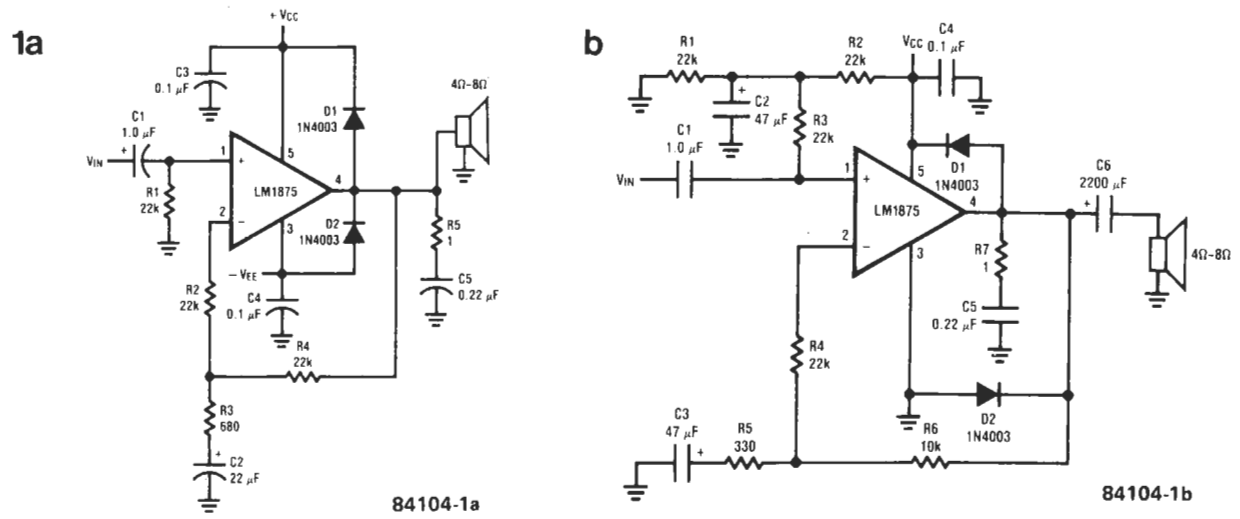


Figura 1. Dos tipos de circuitos para un amplificador de salida basado en el LM1875: uno para alimentación simétrica (a) y el otro (b) para alimentación asimétrica.

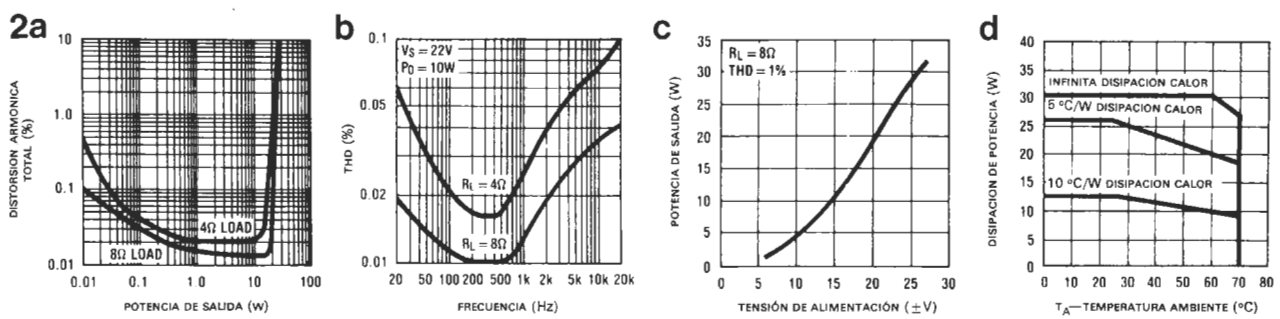


Figura 2. (a) Distorsión armónica total respecto a la potencia de salida: (c) potencia de salida en función de la tensión de alimentación; (d) disposición interna según la temperatura ambiente.

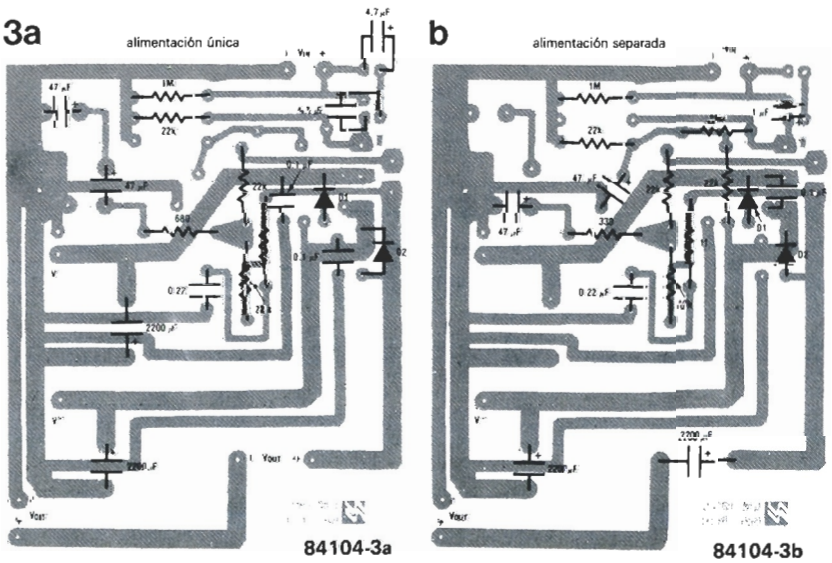
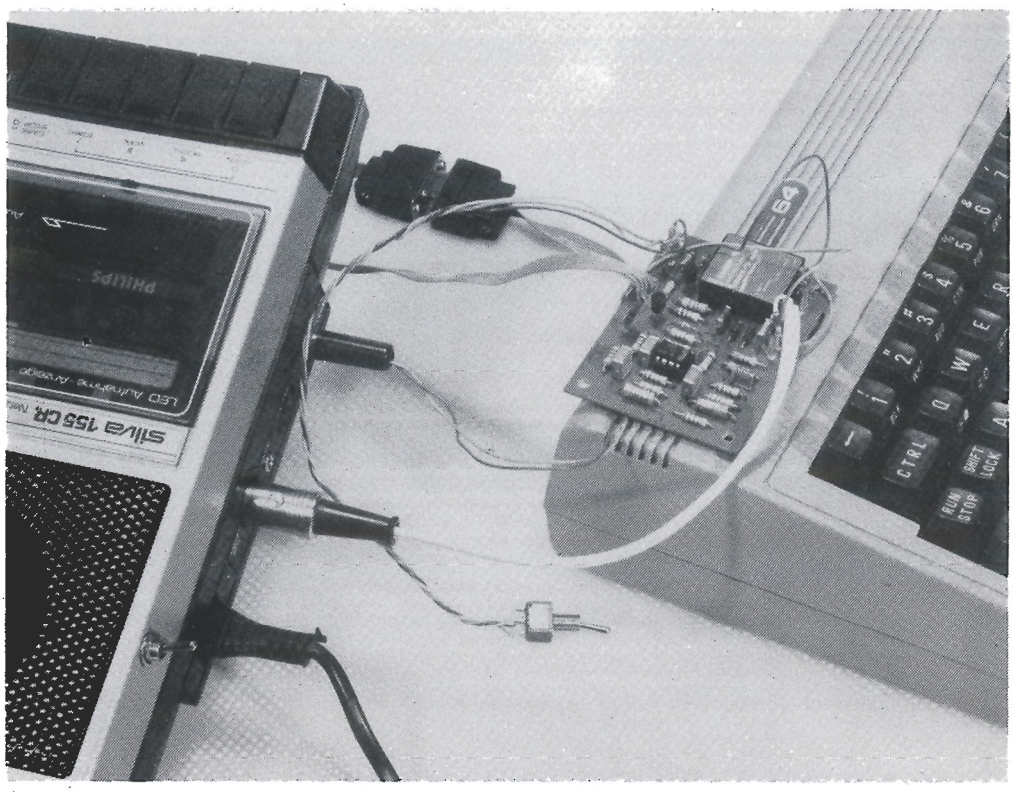


Figura 3. Pistas de circuito impreso de los dos circuitos de la figura 1: (a) con alimentación simétrica; (b) con alimentación asimétrica.

Bibliografía:
National Semiconductor Application Note

Para más información:
National Semiconductor
Agustín de Foxá, 27 (9 d).
28036 Madrid.
Tel. (91) 733 29 54.

(la alternativa...)



interface casete para C-64 y VIC-20

Al ser la necesidad la madre de la invención, este circuito estaba destinado a diseñarse. En este caso, la «necesidad» está constituida por la insistencia de Commodore en que los ordenadores VIC-20 y C-64 sólo puedan emplearse con una grabadora de casete especial, suministrada por . . . Commodore. Esta exigencia exaspera más, cuando se dispone de una grabadora de alta calidad y se impone la obligación de comprar otra inferior. Para ayudar a aquellos de nuestros lectores que estén en tales circunstancias, aquí está el interface casete para C-64 y VIC-20, de Elektor.

Como puede verse en el esquema de la figura 1, se trata de un circuito relativamente sencillo. Dos amplificadores operacionales y algunos componentes asociados de fácil adquisición, bastan para constituir este interface. Antes de profundizar en el funcionamiento del montaje, nos parece necesario dar algunas nociones generales sobre la materia. Como sabrán sin duda los «iniciados», los datos disponibles en el conector de la salida de casete de los ordenadores C-64 y VIC-20, tienen forma de onda cuadrada con una amplitud de 5 voltios pico a pico. Ni que decir tiene que los datos transmitidos hacia el ordenador deben tener una forma y una amplitud similares. El conector de la salida de casete tiene una entrada de detección («sense») que permite al ordenador comprobar si se ha pulsado la tecla de reproducción (PLAY) de la grabadora o lector de casetes.

El Commodore sólo activará su salida de motor en este caso. Según lo anterior, puede deducirse que la puesta en marcha del motor es controlada por el propio ordenador.
Volveremos más adelante sobre el principio de funcionamiento exacto. Antes de ello, veamos qué ocurre cuando se quiere grabar un programa en casete utilizando SAVE.

El interface en detalle

Como dijimos anteriormente, los datos del programa a grabar se presentan en forma de pulsos de 5 V pico a pico de amplitud, disponibles en la salida de escritura (write) del conector. Esta amplitud es, por supuesto, demasiado grande para grabarse directamente en la cinta. Por ello comenzaremos reduciendo esta señal a unos 200 mV, con el divisor de tensión constituido por R13/R14. La señal

interface casete para C-64 y VIC-20

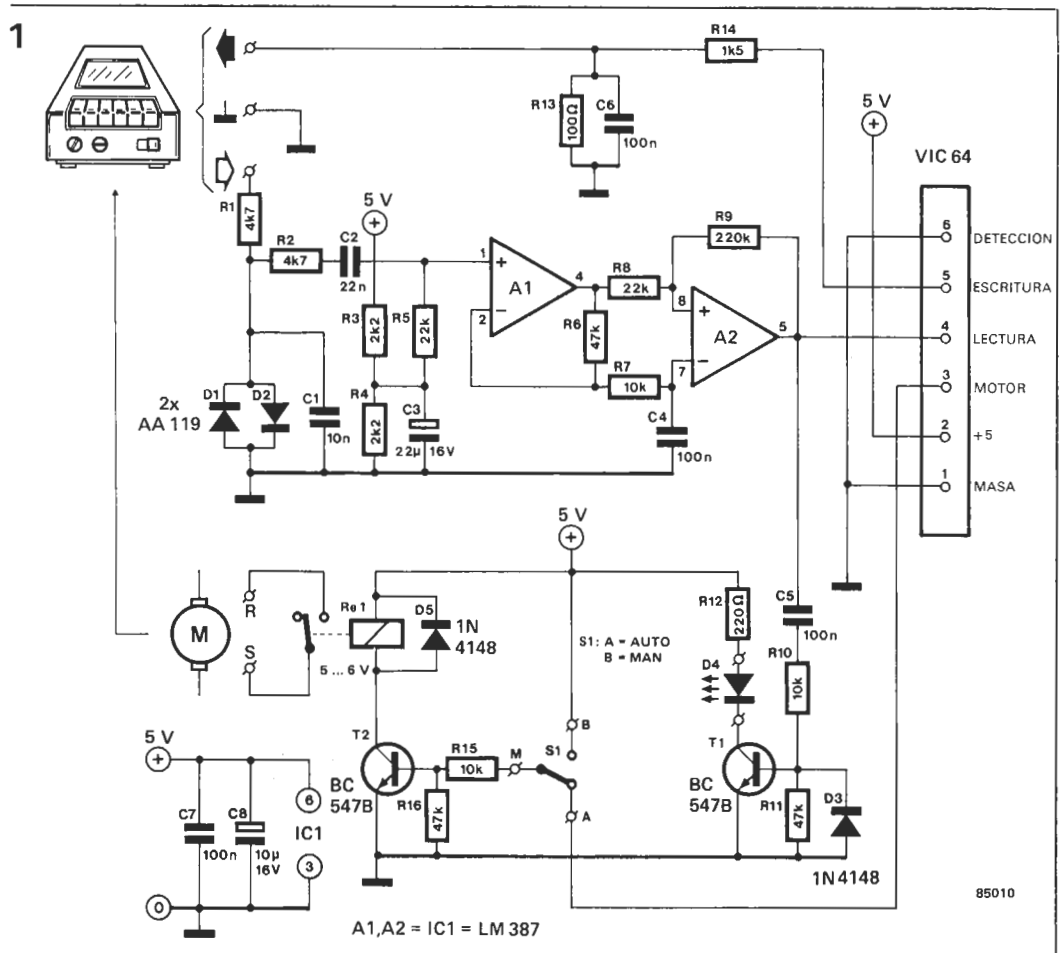


Figura 1. Al constatar la sencillez de este montaje, quizás se pregunte por qué Commodore insiste en la necesidad de una grabadora especial. ¡Nosotros también nos lo preguntamos!

estará entonces en condiciones adecuadas para la grabación.

La carga de un programa es algo más complicado. La señal suministrada por la grabadora a través de un conector DIN, o de la salida del altavoz, está lejos de ser una onda cuadrada, no sólo en cuanto a su forma, sino también por su amplitud, que es demasiado pequeña: de 200 a 300 mV. No queda más remedio que amplificarla y tratar de darle una forma lo más parecida posible a la onda cuadrada. Un solo amplificador operacional, A1, multiplica por seis la amplitud de la señal. Las resistencias R3 y R4 fijan el nivel de la tensión de alimentación de A1 y A2 a la mitad de la tensión de alimentación del montaje. El segundo amplificador operacional, A2, trabaja como disparador Schmitt, tomando la señal procedente de A1 y conformándola en una onda cuadrada limpia, con una amplitud de 5 voltios pico a pico. Ahora, el ordenador puede ya cargar el programa a través de la entrada de lectura del conector.

El diodo LED D4 se ha incluido en el circuito para visualizar lo que está sucediendo en realidad. Solamente se iluminará cuando se haga conducir a T1 con un nivel lógico alto («1») aplicado a su base. Como la sucesión de los niveles es muy rápida y las imágenes permanecen en la retina, se consigue simular una iluminación continua. Así, puede saberse permanentemente si hay o no transmisión de datos durante la lectura.

Una ventaja obvia de este LED es que simplifica la búsqueda del comienzo de un programa. El motor de la grabadora debe ser puesto en marcha, o parado, en los momentos adecuados por el propio ordenador. Este control no se realiza directamente, sino por

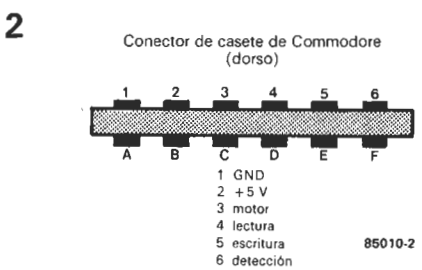


Figura 2. Conector macho de salida de casete de Commodore. El conector hembra correspondiente tiene una separación entre patillas de 3,96 mm.

medio de un relé (Rel) controlado por el transistor T2, cuando el pin 3 del conector pasa a nivel alto. No obstante, antes de llegar a lo anterior, debemos hacer creer al ordenador que se ha pulsado la tecla PLAY. Esta condición se simula conectando a masa la entrada de detección («sense»). Esto es precisamente lo que sucede en la grabadora Commodore cuando se pulsa esta tecla. Si la entrada de detección va conectada directamente a masa, como en nuestro caso, nos podremos olvidar de ella. La fuente de alimentación para el interface la suministra amablemente el propio ordenador. Como se indica en las figuras 1 y 2, los terminales 1 y 2 del conector de la grabadora se ponen a masa y a +5 V., respectivamente. Con ello se hace innecesaria una alimentación independiente para el circuito.

Las interconexiones

Antes de poder transmitir datos, es evidente que han de efectuarse las condiciones adecuadas. Es preciso realizar un total de 6 enlaces en el lado del ordenador. Es una tarea

interface casete para C-64 y VIC-20

3

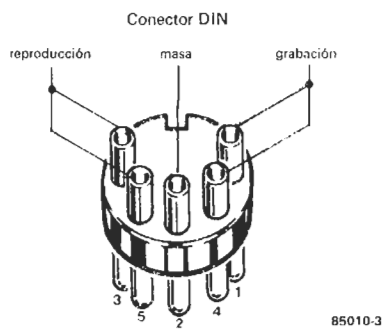


Figura 3. Cableado del conector DIN de la grabadora para entrada/salida.

sencilla, pero no deberá equivocarse: esto no le agradaría demasiado al ordenador.
Por ello es conveniente hacer referencia a las figuras 1 y 2 para ver la forma adecuada de realizar las conexiones, antes de proceder a la soldadura de cualquier hilo conductor. La grabadora es algo más tolerante con las conexiones equivocadas, pero es preferible realizar un montaje que funcione de forma correcta desde el principio. Una vez más, tendrá que cerciorarse de soldar los hilos adecuados en los lugares correctos. El patillaje de la figura 3 muestra la disposición de terminales del conector DIN de la grabadora. Los dos contactos del relé (denominados R y S en la figura 1) están conectados a la entrada de telecontrol («remote») de la grabadora con una clavija de conexión. Si su grabadora no está provista de dicha entrada, no se preocupe, puesto que bastará en este caso, conectar R y S en serie con una de las líneas de alimentación del motor.

Instalación y modo de empleo

Después de haber terminado la instalación de los componentes en el circuito idéntico ilustrado en la figura 4, sólo le quedará encontrar una caja atractiva para su interface. Como alternativa, puede instalar el montaje en la propia caja de la grabadora. Sea cual sea su elección, procure que los hilos de conexión sean lo más cortos posible. Necesitará un conector especial para calcular el interface con las líneas de entrada/salida de casete del ordenador. Se trata de un conector para placa de circuito impreso de 2 × 6 patillas con una separación de 3,96 mm entre terminales. Los hilos de conexión pueden soldarse también directamente en la placa de circuito impreso, aunque la estética sufriría un «rudo golpe». Para las instrucciones de manejo del circuito le remitimos a la página 18 del manual de usuario del Commodore 64 (versión inglesa).
La función de S1 en el circuito es clara: se emplea para poner en marcha y parar el motor, lo cual es muy práctico para el rebobinado de la cinta.
Una observación final: si en el curso de la carga del programa aparece en pantalla un mensaje de error «load error», lo más probable es que el mando de volumen de la grabadora esté en una posición incorrecta. Cuando vaya a leer cintas que no haya grabado usted mismo, probablemente tendrá que ajustar el «azimut» de la cabeza de grabación/reproducción. La experiencia que hemos acumulado con este montaje, nos permite afirmar que tal mensaje no aparecerá prácticamente nunca, ni siquiera cuando se efectúe una «turbocarga». ◀

Lista de componentes

Resistencias:

R1, R2 = 4k7
R3, R4 = 2k2
R5, R8 = 22 k
R6, R11, R16 = 47 k
R7, R10, R15 = 10 k
R9 = 220 k
R12 = 220 Ω
R13 = 100 Ω
R14 = 1k5

Condensadores:

C1 = 10 n
C2 = 22 n
C3 = 22 µ/16 V
C4 . . . C7 = 100 n
C8 = 10 µ/16 V

Semiconductores:

D1, D2 = AA119
D3, D5 = 1N4148
D4 = LED
T1, T2 = BC547B
IC1 = LM387

Varios:

Rel = relé de 6 V, para montaje en placa de circuito impreso
S1 = conmutador basculante de placa circuito impreso de 6 vías, con un espaciamiento entre patillas de 3,96 mm
Placa de circuito impreso 85010

4

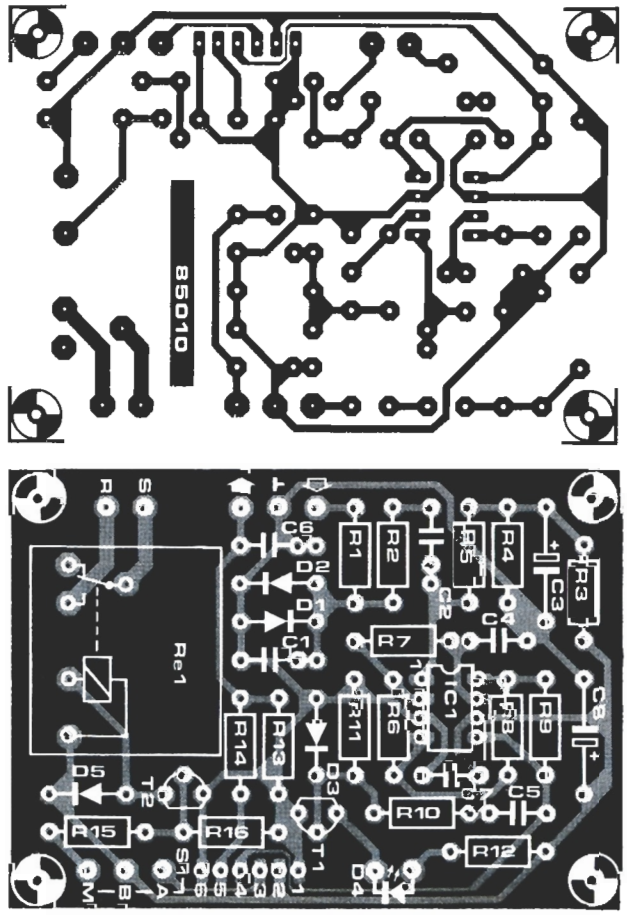


Figura 4. Placa de circuito impreso y disposición de los componentes del montaje. Es muy importante no cometer errores en las interconexiones.

indicador universal de consumo de gas

El ahorro de energía se ha hecho muy popular, y no sólo por lo que al bolsillo se refiere, también porque los manantiales naturales se agotan. La televisión, carteles en las calles, recomendaciones de la Administración..., son múltiples las formas en que tratan de llegar a nuestras conciencias para inculcarnos el sano ejercicio del ahorro de energía. El propio gobierno, desde hace unos años, dedica una pequeña parte de su presupuesto a este concepto: iluminación, disminución de la temperatura ambiente, subvención a las obras en las calderas para disminuir la contaminación y bajar sus consumos específicos de alto rendimiento... Un psiquiatra le diría sin duda, que no hay nada tan radical para ahorrar como vigilar día a día la factura del gas. Pero, ¿cuál es la relación entre nuestro consumómetro electrónico y la caldera de la calefacción central? Para empezar, le permitirá visualizar el consumo de gas de su sistema de calefacción central, avisándole a tiempo de tomar medidas, sin necesidad de abandonar su sillón. Y si le parece que aún es demasiado pronto para plantearse estos problemas de «bajas temperaturas», no olvide que siempre es mejor prevenir...

consumómetro electrónico

Características

Indicación a LED de:
- demanda de calor (los contactos del termostato se cierran)
- encendido del quemador (demanda de calor pedida)
- desconexión del sistema de control de la bomba de circulación de agua (circuito de la caldera en «stand by»)
- desconexión del termostato de la caldera (demanda de calor no efectuada)

Contador de consumo con visualización seleccionable de:
- consumo de gas: 000,0 . . . 999,9 m^3
- el coste de calefacción: 000,0 . . . 999,9 ptas.
- XXY.Y con Y.Y = 0,0 . . . 9,9 (ptas. o m^3)
  XX = 00 . . . 99 ciclos de arranque/parada (para el ajuste del dispositivo de anticipación de calor del termostato de ambiente)

Borrado: extinción del display (ahorro de energía)
Registro: interruptor de memorización
Puesta a cero: inicialización de contadores y divisores
Señal acústica para indicar el paso a metro cúbico o peseta siguiente
Consumos:
9,2 . . . 1172 l/mn (contado en m^3)
14,7 . . . 1872 l/mn (contado en m^3)
Cargas nominales
5,38 . . . 696 kW (contado en m^3)
8,59 . . . 1095 kW (contado en ptas.)
Verificación indirecta no visual de la presión de funcionamiento del quemador de la caldera.
Utilizable con todos los sistemas de termostato de 24 V que llevan dos conductores. La caldera debe funcionar «todo o nada». Cuando funciona en «todo», el consumo de gas debe ser constante (la presencia de una temporización momentánea de la puesta en funcionamiento del quemador no constituye un obstáculo).

«Ahorrar energía es ahorrar, simplemente», podría ser el slogan de este montaje. En efecto, pocos de nuestros lectores podrán vanagloriarse de poseer un pozo produciendo gas o petróleo en su jardín.

El consumómetro es el homólogo electrónico, de alguna forma, del «tic-tac» del temido contador. Tiene la función de visualizar el consumo de la calefacción central de gas o fuel (ver párrafo dedicado a la adaptación del montaje a este tipo de calderas). Es importante señalar también que el consumómetro sólo trabajará correctamente con calderas que funcionen por el principio de «todo o nada», esto es, caldera parada o caldera funcionando, que, por otra parte, es lo más normal. El dispositivo permite visualizar el consumo de gas, o directamente el desarrollo de la factura, una vez conocida la tarifa. Puede también pedírsele un comentario acústico sobre el comportamiento de la caldera. Un cierto número de LEDs de diferente color, hacen posible seguir el proceso en sus más mínimos detalles.

Si esta función de mentor no le agrada demasiado, podrá utilizar el montaje para modificar las características de regulación de su caldera (con vistas siempre a proteger su bolsillo), con una inversión mínima comparada con las cifras que se barajan en el terreno de la calefacción doméstica.

Como hemos dicho, el principio en que se basa, es el de la caldera «todo o nada», esto es, parada o funcionando, o lo que es lo mismo, no dotada de llave de alimentación proporcional que permita un caudal variable. En estas condiciones, el caudal de gas (volumen por unidad de tiempo) es constante.

El principio de regulación numérica elegido, comporta un cierto número de características que estudiaremos posteriormente. Es suficiente saber que después de haber medido el caudal de gas, una comprobación de los ciclos de funcionamiento de la caldera permite determinar el consumo y, por tanto, el precio unitario y el tamaño de la factura. Es evidente en este caso que será necesario

consumómetro electrónico

Potencia y energía

1 kcal = 4,187 kJ→1 kJ = 0,2388 kcal
1 kWh = 3,6 MJ = 860 kcal
1 m de gas = 35,1 MJ = 9,75 kWh utilizando el poder calorífico superior
1 m^3 de gas = 31,6 MJ = 8,78 kWh utilizando el poder calorífico inferior
1 kcal/h = 1,1632 kW→
1 kW = 0,8598 kcal/h

Consumo de gas↔potencia

$$1\ lm = \frac{1}{60} \cdot \frac{1}{1000} \cdot 35{,}1\ MW$$

1 kW = 1,71 l/mn

Caldera

Potencia de entrada = carga nominal (kW o kcal/h)
Potencia de salida = $\frac{\text{rendimiento a plena carga \%}}{100} \times$ carga nominal
Carga parcial:
Factor de utilización (carga) = $\frac{\text{potencia necesaria}}{\text{potencia nominal}} \times 100\ (\%)$
Rendimiento del ciclo = $\frac{\text{tiempo de la caldera encendida}}{\text{tiempo total de funcionamiento}} \times 100\ (\%)$

Rendimiento en carga parcial < rendimiento a plena carga
Rendimiento del ciclo > factor de utilización (carga parcial)

consumómetro electrónico

el cambio de precio unitario del metro cúbico de gas, por lo que hay que modificar la disposición de los interruptores DIL, con que el aparato está dotado para introducir este nuevo factor. El panel de la factura posee un peso «psicológico» más importante que una simple visualización del consumo en metros cúbicos.

La medición de los ciclos de funcionamiento de la caldera se hace por transmisión a un conjunto de contadores y divisores de impulsos de 50 Hz recibidos por la caldera mientras está funcionando. Estos impulsos de 50 Hz son generados por el «monitor para calefacción central» descrito en el número de julio-agosto de 1985 de Elektor. Hemos vuelto a utilizar este montaje, prácticamente sin modificación. Gracias a él es posible conocer no solamente el tiempo de funcionamiento de la caldera, sino también el número de veces que ha sido puesta en funcionamiento. Este número nos permitirá hacernos una idea del comportamiento de la regulación y puede mejorarse si es necesario actuando sobre el dispositivo de anticipación de calor que incluyen casi todos los termostatos de ambiente.

Es muy fácil ver cuáles son las consecuencias de esta modificación. Para terminar, hemos de tener en cuenta que la mayor parte del consumo de gas de una casa particular o de un apartamento va a parar a la calefacción central (de gas, por supuesto). Esta es la razón por la cual no estamos interesados más que en la calefacción central. Cuando se ha determinado cuál es su parte, es suficiente separarla del consumo total, para conocer el consumo de los demás aparatos (cocina, agua caliente, ...).

Descripción del circuito

El esquema del consumómetro electrónico (figura 1) puede ser dividido en tres subconjuntos: de izquierda a derecha, el monitor de calefacción central asociado al circuito eléctrico de la caldera; en el centro los divisores IC5 e IC6; y a la derecha el panel y los contadores.

La descripción del monitor de calefacción central puede encontrarla en el artículo correspondiente del número de julio/agosto. Este circuito genera 6 señales, 4 de ellas son ópticas y las otras 2 eléctricas:

a. D1 se ilumina cuando el termostato de ambiente da la orden a la caldera de generar calor. Si esta demanda es atendida inmediatamente, D2 se ilumina; si es ignorada momentáneamente, D3 se ilumina. D13 se enciende cuando el circuito de control desconecta la bomba de circulación de agua de la caldera, una vez alcanzado el nivel de calor requerido. Sólo después de una nueva demanda de calor, atendida o no, volverá a apagarse D13 (la bomba se volverá a poner en marcha). El LED D4 indica que el dispositivo está alimentado.

b. El disparador Schmitt N4, suministra un tren de impulsos de 50 Hz, al pin 11 del divisor binario IC5, mientras que la caldera (y, por tanto, D2) está encendida. La señal de conmutación de N4, que decide la transmisión o no de impulsos de 50 Hz, nos será útil también en un estadio posterior.

Los cuatro displays siete-segmentos LD4 . . . LD1 son controlados por otros tantos contadores de décadas, contenidos en IC7 e IC8, a su paso por los excitadores IC9 . . . IC12. Estos últimos integrados aseguran varias funciones: deben convertir las informaciones BCD generadas por los contadores, en código de siete segmentos para controlar, vía las resistencias R39 . . . R66, los 4 × 7 = 28 segmentos de los displays. Este proceso se inhibe cuando S11 (borrado) es accionado y cuando se visualiza el estado de los contadores en el instante de la puesta en marcha con el interruptor S10.

Si el inversor S13 está colocado en posición 1, los cuatro contadores de décadas de IC7 e IC8 están conectados en serie. Como el punto decimal de LD2 está iluminado permanentemente (vía R36), el display visualiza el estado memorizado por IC8 + IC7, con un valor que puede ir de «000.0 a 999.9». Cada uno de los impulsos aplicados al pin 9 de IC8 incrementa la lectura del contador en 0.1, cuando S10 está abierto. Si este interruptor está cerrado, los nuevos impulsos son contados por IC8 e IC7, pero no se transmiten a los paneles de visualización si no se produce la apertura de S10. El número de impulsos aplicados a la patilla 9 de IC8 depende de la maduración total de funcionamiento de la caldera y del tiempo que necesita para consumir 0,1 m^3 (ó 1 pta. de gas).

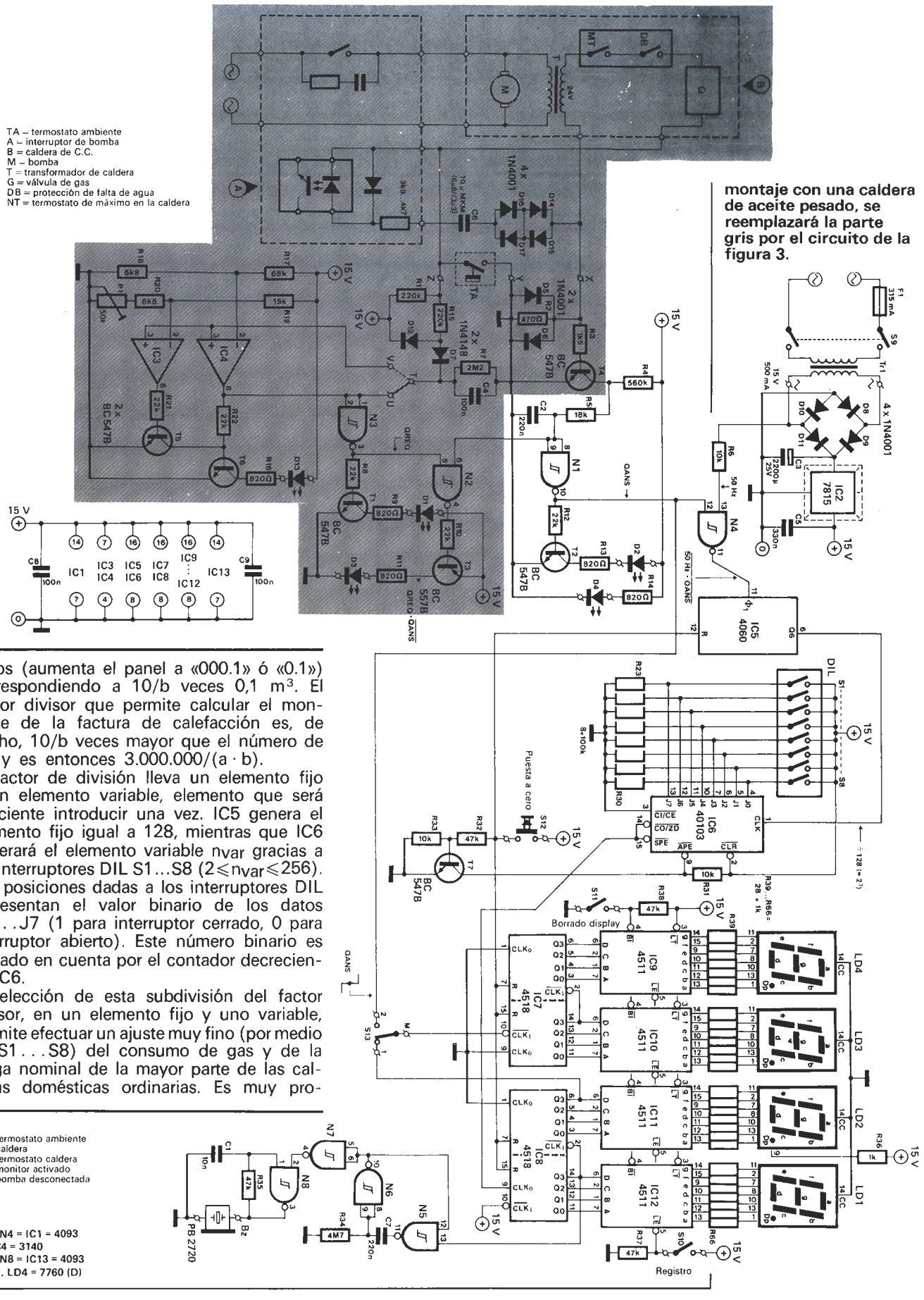
Cuando S13 se encuentra en posición 2, IC8 contabiliza igualmente el consumo de gas y los costes de calefacción (LD2 y LD1: «0.0 . . . 9.9»), pero IC7 contabiliza en este caso el número de desconexiones de la caldera. Lo que se obtiene aplicando a la patilla 10 de IC7 la señal de control de N1, que es de hecho la señal que indica el fin de un período de transmisión de impulsos de 50 Hz presentes en la salida de N4. Los paneles LD4 y LD3 visualizan entonces entre «00 y 99» puestas en funcionamiento del quemador. Si se ha previsto anotar el tiempo en el cual tiene lugar los encendidos del quemador, se puede deducir la frecuencia de encendido de este último. Reducir esta frecuencia es, por regla general: a) útil, permitiendo disminuir el consumo de energía; b) posible, accionando el dispositivo de anticipación de calor del cual está dotado el termostato de ambiente.

Profundicemos ahora en el proceso de conversión de los impulsos de 50 Hz disponibles en la salida de N4, en impulsos de contador que permitan medir el consumo, o identificar el importe de la factura. Supongamos que se conoce el consumo por unidad de tiempo (el caudal) de la caldera. Tomemos por ejemplo un caudal de a litros por minutos. Para consumir 100 litros, será necesario que nuestra caldera funcione durante 100/a minutos. Como todo el mundo sabe, un minuto se divide en 60 segundos, es decir, 60 × 50 = 3.000 impulsos a 50 Hz. Si queremos seguir el consumo, nos serán necesarios 300.000/a impulsos de 50 Hz para obtener un impulso de contador aplicado a la entrada de reloj (pin 9) de IC8. En otras palabras, los impulsos de 50 Hz generados por la salida de N4 no pueden ser utilizados más que después de haber realizado una división por un factor 300.000/a. El factor de división es inversamente proporcional al caudal a. La lógica nos dice que si el caudal es más elevado será necesario menos tiempo para el agotamiento de nuestra reserva de 100 litros. Esta habrá resultado demasiado pequeña y harán falta impulsos de 50 Hz para incrementar el display en «000.1» (ó «0.1»).

Si se desea conocer el montante de la factura, es necesario, evidentemente, conocer el precio del gas. Si el metro cúbico de gas cuesta b ptas., el aumento del montante de diez cénbable que el error debido a la definición del factor, seguida del redondeo del factor de división calculado para hacer un número entero, sea menos importante que el debido a

Figura 1. Esquema de funcionamiento del consumómetro electrónico. Si se desea utilizar este montaje con una caldera de aceite pesado, se reemplazará la parte gris por el circuito de la figura 3.

1



timos (aumenta el panel a «000.1» ó «0.1») correspondiendo a 10/b veces 0,1 m^3. El factor divisor que permite calcular el montante de la factura de calefacción es, de hecho, 10/b veces mayor que el número de m^3 y es entonces 3.000.000/(a · b).

El factor de división lleva un elemento fijo y un elemento variable, elemento que será suficiente introducir una vez. IC5 genera el elemento fijo igual a 128, mientras que IC6 generará el elemento variable n_{var} gracias a los interruptores DIL S1...S8 ($2 \leqslant n_{var} \leqslant 256$). Las posiciones dadas a los interruptores DIL representan el valor binario de los datos JØ...J7 (1 para interruptor cerrado, 0 para interruptor abierto). Este número binario es tomado en cuenta por el contador decreciente IC6.

La elección de esta subdivisión del factor divisor, en un elemento fijo y uno variable, permite efectuar un ajuste muy fino (por medio de S1...S8) del consumo de gas y de la carga nominal de la mayor parte de las calderas domésticas ordinarias. Es muy pro-

D1 = termostato ambiente
D2 = caldera
D3 = termostato caldera
D4 = monitor activado
D5 = bomba desconectada

N1 ... N4 = IC1 = 4093
IC3,IC4 = 3140
N5 ... N8 = IC13 = 4093
LD1 ... LD4 = 7760 (D)

Lista de componentes

Resistencias:
R1, R15 = 220 k
R2 = 470 Ω
R3 = 1k5
R4 = 560 k
R5 = 18 k
R6, R31, R33 = 10 k
R7 = 2M2
R8, R10, R12, R21*, R22* = 22 k
R9, R11, R13, R14, R16* = 820 Ω
R17* = 68 k
R18*, R20* = 6k8
R19* = 15 k
R23...R30 = 100 k
R32, R35, R37, R38 = 47 k
R34 = 4M7
R36, R39...R6 = 1 k
P1* = ajustable 50 k

Condensadores:
C1 = 10 n
C2, C7 = 220 n
C3 = 2200 µ/25 V
C4, C8, C9 = 100 n
C5 = 330 n
C6 = 10 µ (6µ8//3µ3) MKM de poliéster (no situar en el circuito impreso)

Semiconductores:
T1, T2, T4, T5*, T6*, T7 = BC 547B
T3 = BC 557B
D1 = LED amarillo
D2, D4 = LED verde
D3, D13* = LED rojo
D5, D6, D8, D10, D11, D14*...D17* = 1N4001
(D14*...D17* no situar en el circuito impreso)
D7, D12 = 1N4148
LD1, LD2, LD3, LD4 = 7760(D)
IC1, IC13 = 4093
IC2 = 7815
IC3*, IC4* = 3140
IC5 = 4060

la imprecisión de la medida del consumo de gas por unidad de tiempo, medida por otra parte necesaria para el contraste del consumómetro electrónico.
El botón de puesta a cero, S12, permite inicializar los contadores y divisores, en el momento de la puesta en funcionamiento del aparato o al comienzo de un período de medida. El contador suministrado por las compañías de gas no suele incorporar botón de puesta a cero...
Sólo nos queda hablar de la parte sonora de este montaje: un zumbador conectado al oscilador construido en torno a N8, para proporcionar el aviso acústico requerido. El oscilador funciona en los intervalos de tiempo en que la báscula formada por N5 y N6 es disparada. Por su parte, esta báscula se activa cuando el primer contador de IC8 da una vuelta completa; el sonido producido por el zumbador (duración = un segundo) indica simplemente el consumo de un metro cúbico de gas, o la suma de una peseta al montante de la factura, según la modalidad.

Construcción

La figura 2 representa el dibujo de las pistas y la implantación de los componentes de una placa impresa concebida para este montaje. Lamentablemente, esta placa no se encuentra disponible en nuestro servicio de EPS. Si usted la construye con las dimensiones sugeridas, podrá instalarla en una caja de 180 × 120 × 65 mm. En la lista de componentes, un cierto número de asteriscos señalan los elementos que pueden ser eliminados si se quiere limitar el coste de este aparato: por ejemplo, en caso de ausencia de sistema de control en la bomba de circulación de agua.
Los componentes de visualización y de mando (LED, Bz, S9...S13) y el disipador de IC2 estarán colocados en la parte delantera de la caja, a condición, por supuesto, de que el espacio entre el circuito impreso y la placa sea suficiente. Se podrá estudiar la retirada de los displays de la carátula delantera y colocarlos sobre uno o varios soportes para circuito integrado. Una buena idea es prever en el lugar destinado a los paneles, un orificio rectangular cubierto por un trozo de plexiglás rojo, detrás del cual se instalarán los visualizadores. El circuito impreso lleva un cierto número de puentes cableados, cuya instalación es relativamente delicada (en particular a los alrededores del panel). Verifique su presencia cuidadosamente con la ayuda de las figuras 1 y 2. Advierta de paso el montaje vertical de las resistencias R23...R30, R36 y R39...R66; el montaje de estas últimas al lado de las pistas de cobre, permite mejorar el intercambio térmico entre ellas y el ambiente.
Ahora hablaremos de las posiciones que deben ocupar los interruptores DIL S1...S8. En posición «ON» («1»), estos interruptores quedan frente a IC6, en posición «OFF» («0»), están próximos al extremo del circuito impreso. Dada la densidad del montaje, el espacio para IC2 dotado de su radiador y para el condensador C2 está relativamente restringido. El artículo que describe el monitor para calefacción central en el número de julio/agosto de Elektor, ilustra al detalle las funciones de los puntos X, Y y Z del circuito del termostato; le recomendamos que eche un vistazo a este artículo.
En caso de utilizar un dispositivo de control para la bomba, será necesario ajustar P1 para obtener una tensión de 3 voltios en el punto de unión de R19 y R20 (pin 2 de IC9). Existe una segunda manera de regular este dispositivo: aumentar el valor de consigna del termostato de ambiente (para provocar una demanda de calor) y algunos segundos más tarde bajar de nuevo esta temperatura de consigna. No debe tocar nada durante el período de rotación de la bomba. Después de esta maniobra, actúe enseguida sobre P1 hasta obtener el encendido de D13. Seguidamente, verifique la extinción de D13 después de una nueva demanda forzada de calor.
Si usted se contenta con una luminosidad media en los displays LD1...LD4, puede incluso ahorrar energía sobre el valor nominal de funcionamiento del consumómetro. El consumo de este aparato (unos 400 mA), estando abierto S11, disminuye si se aumenta a 1k2 o incluso a 1k5 el valor de R36 y R39...R66. Si S11 está cerrado, el consumo no pasa de 50 mA, según el número de LED iluminados.
El circuito sonoro (IC13 asociado al zumbador) puede servir también para aplicaciones diferentes a las que hemos descrito. Se podrá utilizar para señalar (más o menos extensamente) otros parámetros además del consumo de un m^3 de gas o el paso de la factura

2

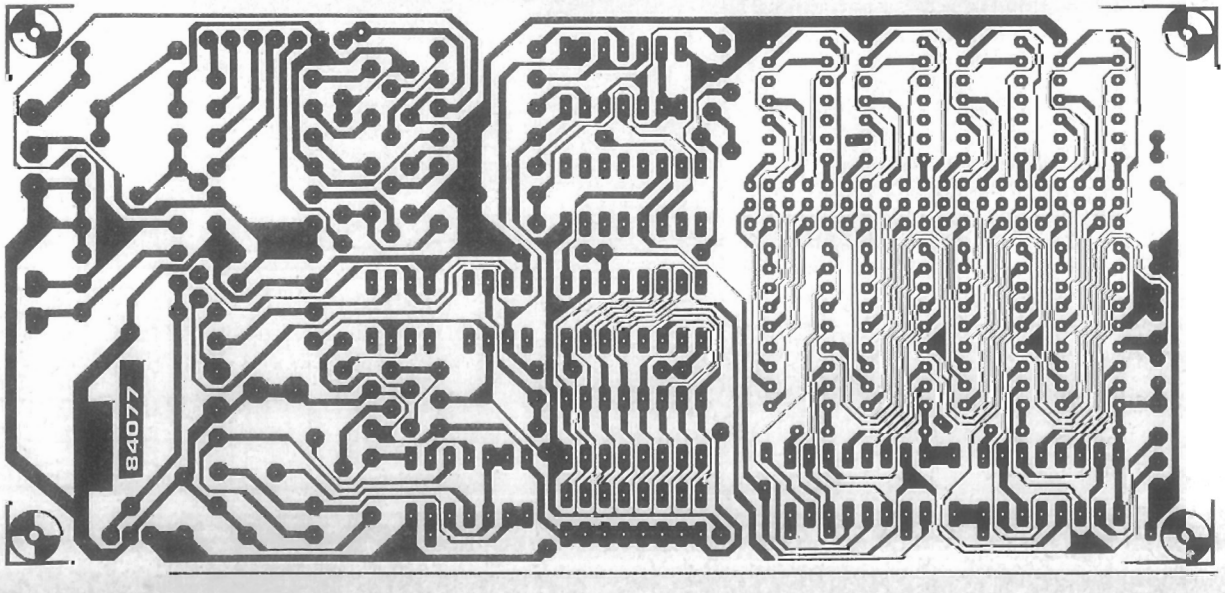


Figura 2. Representación de pistas y serigrafía del circuito impreso concebido para este montaje.

a la peseta superior. Se puede pensar en un dispositivo equipado con varios zumbadores que den señales acústicas de alturas diferentes (dando a C1 valores distintos).
Si quiere oír un sonido corto, será necesario un paso «1/Ø» de la patilla 13 de IC13 (interrumpir las uniones con las patillas 2 y 14 de IC8). Algunos procesos parciales pueden ser indicados: (comienzo o fin) de demanda o de respuesta a una demanda de calor, impulsos de cuenta de IC8 (por cada diez céntimos o décima de metro cúbico).
Dedicaremos un apartado más adelante a las posiciones que ocupan los interruptores DIL S1 . . . S8.

Regulación de la calefacción central

Una instalación de calefacción central debe compensar la pérdida calorífica entre el medio ambiente y el exterior. Si la producción media de calor compensa la cantidad de calor perdida, se alcanza el equilibrio térmico: la temperatura ambiente media permanece constante. Si éste no es el caso, la temperatura aumenta cuando la producción de calor sobrepasa las pérdidas o disminuye en el caso contrario. Si la temperatura exterior no alcanza los extremos, la caldera no trabaja al 100% de su potencia nominal; entonces se dice que trabaja «a carga parcial» y no «a plena carga». Las calderas «todo o nada» no trabajan con potencias intermedias, sino a potencia máxima o a potencia nula cuando están apagadas. Esto implica que después de un período de funcionamiento, debe producirse una pausa de duración tal que la potencia media generada permite mantener el equilibrio térmico. El tiempo de funcionamiento de la caldera puede ser tomado en forma de porcentaje (un informe cíclico). Un período de superproducción es seguido por un período de producción nula. Un aumento de temperatura es seguido de una disminución de ésta y a la inversa. Se pueden limitar las diferencias de temperatura debidas a la inercia térmica, dotando al termostato de ambiente del famoso dispositivo de anticipación de calor presente en casi todos los sistemas de calefacción central de uso doméstico y efectuando correctamente el ajuste. No vamos a detenernos en todos los aspectos, solamente en los más interesantes. Ha de tenerse en cuenta que la disminución de amplitud en las variaciones térmicas, que permite este dispositivo, se paga con un aumento de la frecuencia de funcionamiento de la caldera, ¡lo cual está muy lejos de favorecer el ahorro de energía! Estudios recientes han demostrado que una reducción total de 0,6 °C (0,3 °C de un lado y otro del valor de consigna), desde el punto de vista del confort, es perfectamente soportable. De hecho, a la hora de ajustar el dispositivo de anticipación, se recomienda reducir aproximadamente a la mitad el número de puestas en marcha de la caldera (por regla general es del orden de 6 encendidos/hora).

Adaptación a una caldera de fuel

Como hemos señalado al principio de este artículo, es necesario que la caldera funcione a todo o nada: este dispositivo no sería interesante para una caldera de funcionamiento continuo. El principio de funcionamiento ahora sigue siendo idéntico. Como se ve en el esquema de la figura 3, es indispensable extraer de una forma o de otra la información del funcionamiento de la caldera. Para hacerlo, se intercala el circuito de derivación de la figura 3. Gracias a él se obtienen los impulsos de 50 Hz necesarios para el funcionamiento del consumómetro. En este caso pueden no ponerse todos los componentes situados en la parte gris de la figura 1. Si la caldera no es de gas, será necesario, evidentemente, adaptar los elementos, consumo horario, precio del litro de fuel, ...

Posicionamiento de S1 . . . S8

1. Es necesario, en primer lugar, determinar el consumo de gas de la instalación de calefacción, basándose en la cantidad consumida durante un período de referencia. Es necesario, por supuesto, vigilar que la caldera sea el único aparato que cosume gas durante esta medición (no utilice el agua caliente ni la cocina...). Hechas estas salvedades, la caldera puede funcionar durante un tiempo relativamente importante, poniendo el termostato de la caldera a 90 °C y eligiendo la temperatura máxima del termostato de ambiente 5 °C menor que la temperatura de la

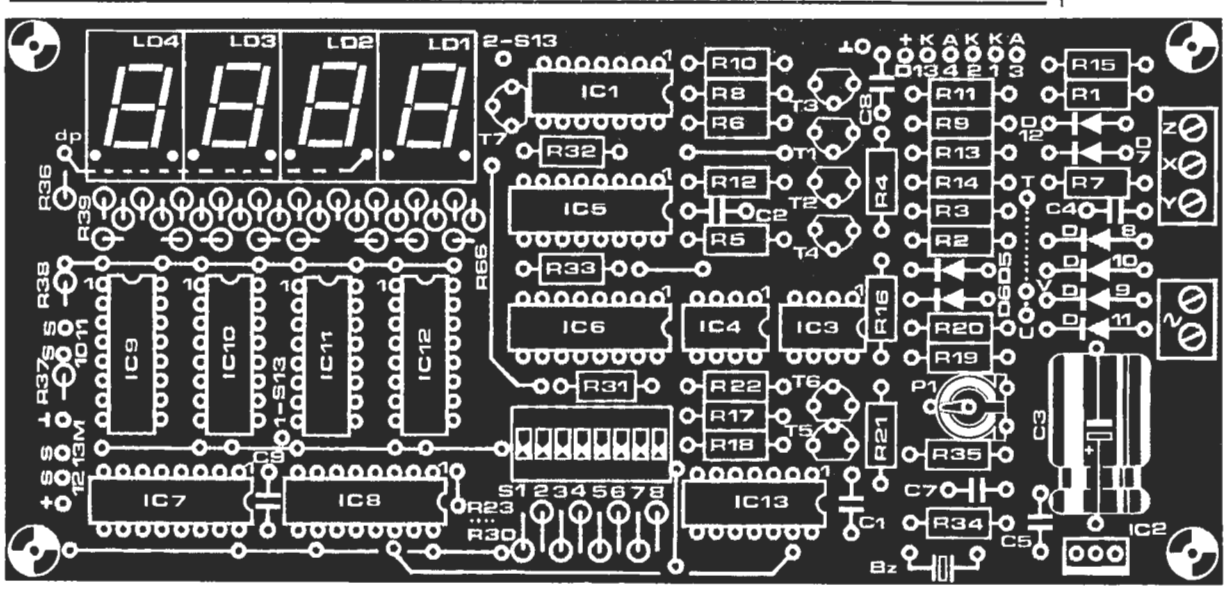
IC6 = 40103
IC7, IC8 = 4518
IC9 . . . IC12 = 4511

Varios:

Tr1 = transformador de red, 15 V/0,5 A
F1 = fusible 315 mA porta-fusible
terminal de tres vías con resorte para circuito impreso (puntos X, Y y Z)
terminal de dos vías con resorte para circuito impreso (15 V)
S1 . . . S8 = óctuple conmutador DIL
S9 = doble conmutador de red
S10, S11 = miniconmutador estándar
S12 = pulsador con contacto de trabajo
S13 = inversor simple
Bz = zumbador piezoeléctrico (Toko PB2720 por ejemplo)
disipador para IC2

NOTA

1. Los componentes marcados con * no se utilizan si la instalación de calentamiento tiene un dispositivo de control para la bomba de circulación de agua que se desea visualizar en la posición «parada».
2. Si no se quiere dotar al aparato de los LED de visualización D1 y D3, se podrán suprimir los componentes marcados con * y, además: R1, R2, R7, R8, R9, R10, R11, R15, C4, T1, T3, D1, D3, D7, D12.
3. Si no se quiere el punto decimal de LD2 para indicar que el aparato está alimentado, se puede suprimir R4 y D4.
4. Si prefiere pasar de la señal acústica, tendrá que suprimir R34, R35, C1, C7, IC13, Bz.



Ejemplo de posicionamiento de los interruptores S1 . . . S8 para visualización del consumo:

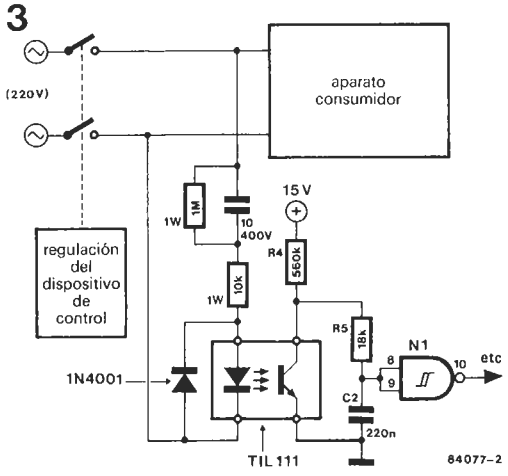
1 Se tiene un caudal de a = 46 l/min
2 Calculamos los m³
3 $n_{var} = 300.000 : (128 \cdot 46) = 50{,}95$
4 $n_{var} = 51$, n = 50
5 50 – 128 da un resultado negativo: S1 = 0
50 – 64 da un resultado negativo: S2 = 0
50 – 32 = 18; S3 = 1
18 – 16 = 2; S4 = 1
2 – 8 = es negativo: S5 = 0
2 – 4 = es negativo: S6 = 0;
2 – 2 = 0; S7 = 1;
0 – 1 es negativo: S8 = 0
Posiciones a dar a los interruptores S1 . . . S8:



Nota: Si fuera necesario llevar la cuenta del número de horas de uso (000.0 . . . 999.9 ó 0.0 . . . 9.9), el divisor fijado constante deberá ser 18.000, lo que equivale a un pulso de cuenta cada seis minutos.
El error de $n_{var} = 141$, alcanza el 0,27% (divisor total = $= 141 \times 128 = 18048$). La posición de los conmutadores S1 . . . S8 será entonces:



3



estancia. Fíjese en la indicación del contador. Sólo nos interesan las 3 últimas cifras, 000 . . . 999, que indican litros. Compruebe el tiempo que tarda en cubrir este margen con un reloj cronómetro. Aumente ahora el valor de consigna en 5 °C y anote la indicación del contador minuto por minuto.
Una simple división del consumo en litros por la duración de la medida en minutos, dará el caudal de gas consumido en litros/minuto. No hay que tener en cuenta los valores anotados en el transcurso del primer minuto: son errores de medida debidos a la inercia de la instalación.
2. Elija el elemento que desea visualizar: m³ o 1/10 pta. En este último caso, pase al punto 8.
3. Para contar los m³ hay que saber que:

$$n_{var} = \frac{300.000}{128 \times a}$$

(a = consumo en litros/minuto)
Calcular n_{var} con los resultados obtenidos en el punto 1 de este procedimiento.
4. Redondee n_{var} al número entero más próximo (mínimo 2, máximo 256). Reste 1 a este número; así se obtiene el número entero n.
5a. $n_1 - 128$ ¿es un número negativo? Si lo es
$S1 = 0$ y $n_2 = n_1$; si no:
$S1 = 1$, $n_2 = n_1 - 128$.
5b. $n_2 - 64$ ¿es negativo? Si lo es:
$S2 = 0$, $n_3 = n_2$; si no:
$S2 = 1$, $n_3 = n_2 - 64$.
5c. $n_3 - 32$ ¿es negativo? Si lo es:
$S3 = 0$, $n_4 = n_3$; si no:
$S3 = 1$, $n_4 = n_3 - 32$.
5d. $n_4 - 16$ ¿es negativo? Si lo es:
$S4 = 0$, $n_5 = n_4$; si no:
$S4 = 1$, $n_5 = n_4 - 16$.
5e. $n_5 - 8$ ¿es negativo? Si lo es:
$S5 = 0$, $n_6 = n_5$; si no:
$S5 = 1$, $n_6 = n_5 - 8$.
5f. ¿$n_6 - 4$ es negativo? Si lo es:
$S6 = 0$, $n_7 = n_6$; si no:
$S6 = 1$, $n_7 = n_6 - 4$.
5g. $n_7 - 2$ ¿es negativo? Si lo es:
$S7 = 0$, $n_8 = n_7$; si no:
$S7 = 1$, $n_8 = n_7 - 2$.
5h. $n_8 - 1$ ¿es negativo? Si lo es:
$S8 = 0$, $n_9 = n_8$; si no:
$S8 = 1$, $n_9 = 0$.
Nota: Advierta que n no puede ser «0» antes del punto 5a y que debe ser «0» a partir del punto 5h.
Todos los interruptores «negativos» están a cero.
6. Verifique las posiciones de los interruptores S1 . . . S8 cortocircuitando momentáneamente C2 y midiendo el tiempo (T) que transcurre entre una acción sobre el pulsador de puesta a cero (RESET) S12 y el paso de «000.0» a «000.1» en el display LD4 . . . LD1. Esta duración corresponde a la necesaria para el consumo de 100 litros de gas o, lo que es lo mismo, el tiempo que tarda su factura en aumentar 1/10, y puede calcularse con la ayuda de la siguiente fórmula:

$$T = \frac{128}{50} \times n_{var} \text{ segundos}$$

en la cual n_{var} es un número entero. ver punto 4.
7. Vuelva al punto 6 con la instalación de calefacción central en funcionamiento. Hágalo de forma que la caldera consuma sin interrupción, o bien un mínimo de 100 litros de gas, o biel el equivalente a una décima de peseta. Pase ahora al punto 9.
8. Para calcular en pesetas será necesario conocer: el precio «b» en décimas de peseta del metro cúbico de gas. Para averiguar su tarifa sólo tiene que echar un vistazo a su archivo de recibos recientes. Supongamos, por ejemplo, que la duración de calentamiento por décima de peseta es 10/b veces tan larga como la obtenida para 100 litros. El factor de división variable n_{var} pasa entonces a:

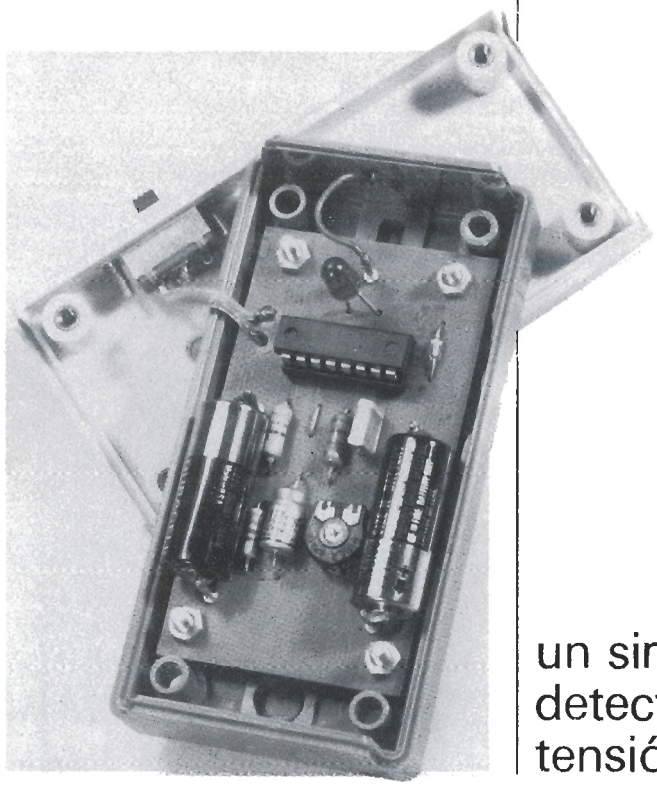
$$n_{var} = \frac{3.000.000}{128 \times a \times b}$$

(Compare este valor de n_{var} con el obtenido en el punto 3). Si b = 400

$$n_{var} = \frac{7.500}{128 \times a}$$

Calcule ahora n_{var} basándose en el resultado del punto 1 y pase al punto 4.
9. Existe una relación entre el consumo «a» de gas medido y la potencia de entrada de la caldera: la carga nominal con el poder calorífico superior (PCS) está expresada en kW (a veces en kcal/h). Esta potencia está indicada en la placa de características de la caldera y no debe ser confundida con la potencia nominal que representa un porcentaje (el rendimiento a plena carga) de la carga nominal. Cuando se habla de poder calorífico superior, se toma en cuenta el calor de condensación del vapor en el cálculo de la potencia calorífica (del vapor de agua producido por la combustión de gas). La relación entre el caudal de gas y la carga nominal P es:
$P = 0{,}585a$, con $a = 1{,}709 \cdot P$
(unidades 1/m y kW).
Existe un riesgo al no efectuar la medida especificada en el punto 1 y calcular a partir de P. En este caso, el consumo real de gas puede ser muy diferente del que habría sido calculado y no sería más que por una razón: una diferencia de presión en el quemador. Una diferencia demasiado importante entre el consumo calculado (teórico) y real, debería sugerirle una toma de contacto con los encargados del mantenimiento de la caldera. Un consumo de gas demasiado pequeño se paga con una disminución del rendimiento; un consumo demasiado elevado podría ser peligroso, debido a una posible térmica que incompleta y a la sobrecarga térmica que ésta representa para la caldera. Ciertas calderas pueden «oficialmente» ser puestas en régimen más bajo. La pérdida de rendimiento que resulta de ello es en parte compensada por la presencia de retardadores colocados en el canal de evacuación de gas de combustión.

¡Por fin! aquí está el pequeño dispositivo capaz de detectar de una forma rápida, segura y simple la presencia o ausencia de tensión en una línea eléctrica, sin necesidad de acceder directamente al conductor. Y, además, ¡es realmente barato!
Este detector de fase es capaz de encontrar el corte de un cable normal, no blindado y activo. Puede utilizarse con tensiones alternas comprendidas entre 60 y 250.000 V y, con un poco de práctica, es posible evaluar la tensión, simplemente con ver a qué distancia del cable deja de lucir el LED.



un simple detector de tensión

telefase

Un integrado CMOS, el 4049, es el corazón del circuito. En su interior hay 6 puertas inversoras, como puede verse en la figura 1. El sensor está construido con una chapa muy fina de metal (aproximadamente 0,2 mm). Cuando se aproxima el detector a una línea viva (eléctricamente activa), se induce una pequeñísima tensión en el sensor, debido al campo eléctrico existente en los alrededores del cable. Esta tensión es suficiente para excitar el oscilador de baja frecuencia constituido por los inversores N1 y N2 y los componentes asociados. La tensión umbral para excitar este oscilador puede ajustarse en un margen muy estrecho, gracias a P1.
La señal del oscilador llega al paso final, compuesto por N4/N5/N6, a través de N3. Estos tres inversores están conectados en paralelo, para poder excitar con suficiente intensidad al LED D1.
El circuito se alimenta con dos pilas de 1,5 V conectadas en serie. El consumo se reduce, prácticamente al LED, ya que el resto del circuito tiene un consumo despreciable. Como el dispositivo no se utiliza normalmente durante períodos prolongados de tiempo, las pilas suelen durar de 6 a 12 meses.

Montaje

La placa de circuito impreso para la realización de este circuito puede verse en la figura 3. También puede utilizarse una placa Uniprint, ya que el circuito no presenta ningún problema especial. Tanto el sensor como las baterías deberán conectarse a la placa con espadines.
El sensor puede construirse con una pequeña placa metálica de 40 × 15 mm de espesor, que se soldará directamente a la placa de circuito impreso, quedando instalado en el interior de la caja.

Puede utilizarse una caja de plástico de 100 × 50 × 25 mm. El interruptor de encendido debe ubicarse cerca de los espadines

1

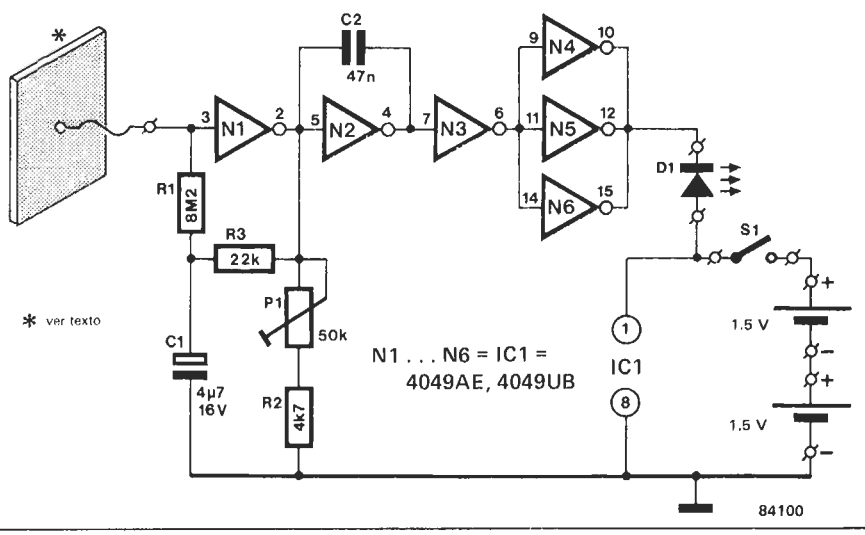


Fig. 1. El esquema del detector de fase está constituido fundamentalmente por un circuito integrado de tipo CMOS.

2

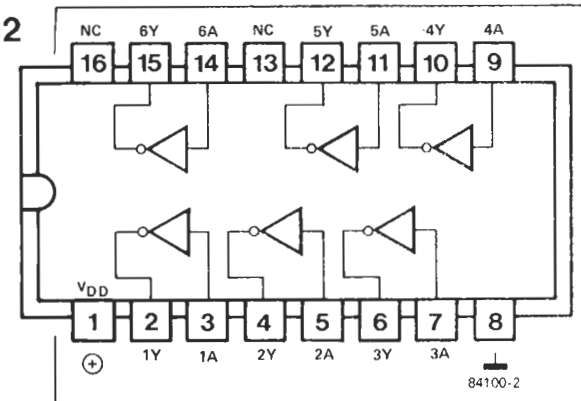


Figura 2. Patillaje del séxtuple inversor CMOS 4049UB.

Figura 3. Disposición de componentes en la placa de circuito impreso.

correspondientes, teniendo cuidado de que no hagan contacto con la batería.

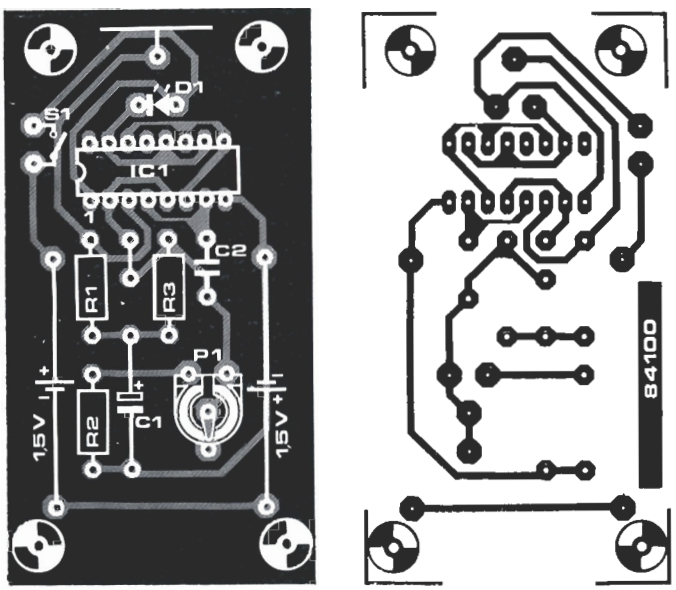
Funcionamiento

No puede ser más sencillo: conectar el detector, se encenderá el LED durante unos instantes. Para verificar el buen funcionamiento del circuito, puede acercarlo a un enchufe. El LED debe iluminarse, cuando el detector esté relativamente cerca del enchufe, y permanecer encendido en esta posición.
Su telefase está ya listo para detectar si un cable o cualquier otro dispositivo «está vivo» o no.
Procure mantener el detector lo más cerca posible del conductor en cuestión.
La relación entre la tensión y la máxima distancia del detector se indica de una forma aproximada en la tabla 1.
Pudiera ocurrir que el LED se apagara repentinamente, aunque el cable chequeado estuviera vivo y bien vivo. Esto ocurre, por ejemplo, cuando los dos hilos van trenzados y sus campos magnéticos llegan a anularse en un punto dado. Si el LED, de repente, «se va», no se desamine y siga buscando en las inmediaciones para cerciorarse de que el telefase no se encuentra en uno de estos nodos inesperados.

Tabla 1

tensión a.c. (V)	distancia (cm)
110	1...2
240	3...4
440	6...8
1.000	10...15
5.000	20...30
9.000	30...45

3



Lista de componentes

Resistencias:
R1 = 8M2
R2 = 4k7
R3 = 22 k
P1 = pot. aj. 50 k

Condensadores:
C1 = 4µ7/16 V
C2 = 47 n

Semiconductores:
D1 = LED, rojo 5 mm
IC1 = 4049UB

Varios:
S1 = conmutador SPST
caja de 100 × 50 × 25 mm, p. ej., Vero 202-21027E
dos pilas IEC R1 o UM5 o MN9100 de 30 × 12 mm de diámetro
una pieza de metal de 40 × 15 mm y 0,2 mm de espesor
placa de circuito impreso EPS 84100

el duende de elektor

Modem
Elektor n.º 57, febrero 1985

La lista de componentes acusa la presencia no deseada de un condensador «fantasma», identificado como «C5 = 1 µF/10 V». El C5 real aparece también en la lista de componentes con un valor de 10 nF.

Nuevo teclado para Spectrum
Elektor n.º 60, mayo 1985

El esquema eléctrico de la figura 3 da incorrectamente a la resistencia R35 el valor de 4K7. Su valor debe ser 47 K.

Teletipo
Elektor n.º 62/63, julio/agosto 1985

Algunos lectores se han dirigido a nosotros interesándose por la noticia referente a la nueva empresa ASTRONICS, Sociedad Anónima. Rectificamos el número de teléfono de dicha empresa. Es el 457 46 09 con el prefijo 91 de Madrid.

Probador de unidades de disco
Elektor n.º 56, enero 1985

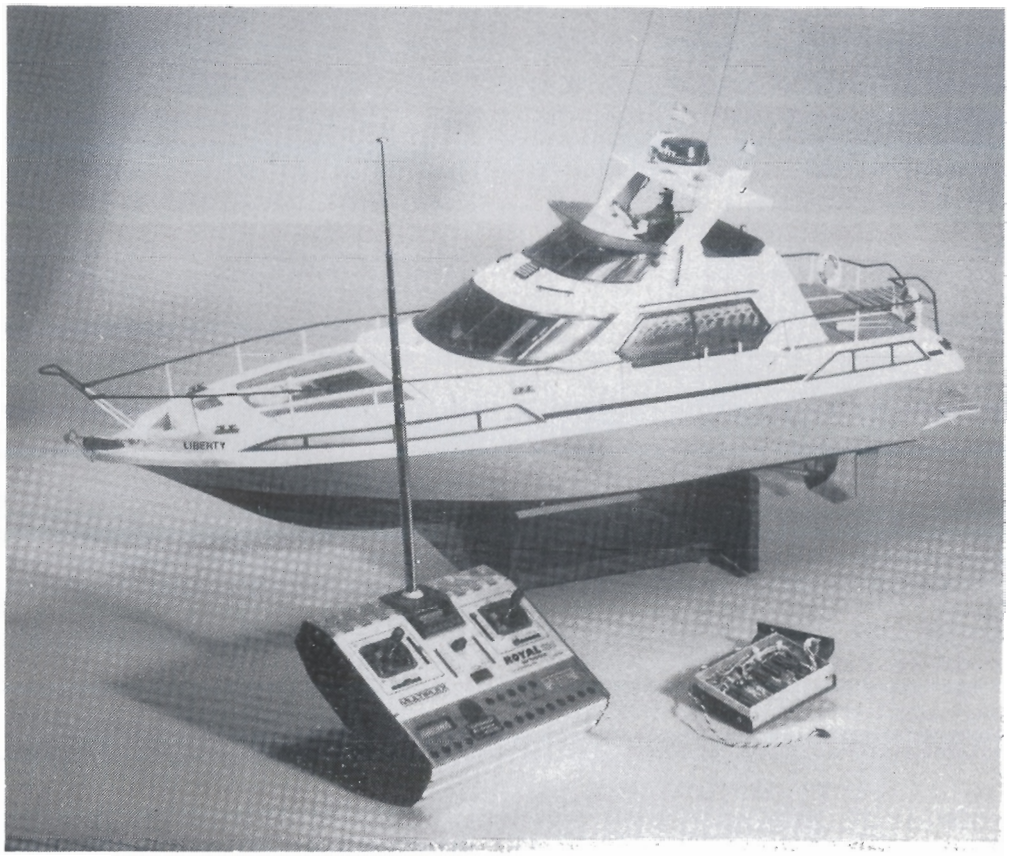
Esta vez se trata de un «pequeño despiste» de nuestro duende. En su aparición del mes pasado, se le cruzaron los pines 12 y 11 del inversor N9. En realidad quiso decir 13 y 12, como aparece en el circuito corregido. ¡Nadie es perfecto!

ELEKTERMINAL + elekterminal
Elektor n.º 40, septiembre 1983

En la figura 1 se omitió por error la conexión a masa de la patilla 18 del integrado IC11, correspondiente al $\overline{CE}$ de la EPROM 2716. Si no se hace esto, el chip de memoria no se activará nunca, permaneciendo en tri-state.

Ficha índice
Elektor n.º 61, junio 1985

Siguiendo la tónica habitual de esta sección es fácil advertir que se trata en realidad de una continuación del índice de 1984, y no de 1985 (éste será diseccionado a posteriori). En cuanto al tema, tampoco es difícil adivinarlo: juegos y microprocesadores, en lugar de Instrumentación y Power supplies.



siete conmutadores de radiocontrol accionados por un solo joystick

conmutación de canales de radiocontrol

Es ésta una época del año que podríamos considerar «tranquila» para la mayoría de los entusiastas del aeromodelismo y el radiocontrol. Esto no quiere decir, desde luego, que abandonen su hobby, al contrario: puede ser un buen momento para reparar los modelos averiados, construir otros nuevos o modificar y mejorar el equipo. El circuito que vamos a describir en este artículo pertenece a esta última categoría. Se trata de un diseño relativamente sencillo, que permite disponer de siete funciones controlables desde el transmisor de radiocontrol, utilizando únicamente un joystick.

La gran mayoría de los transmisores de radiocontrol tiene al menos una cosa en común: disponen de un joystick. Estos joysticks permiten al usuario controlar de forma proporcional varias funciones de su modelo: el movimiento de los alerones, el timón, la velocidad de la nave... Los transmisores más sofisticados también disponen de otras funciones. Esto hace que el modelo tenga un comportamiento más real, al permitirle, por ejemplo, encender y apagar luces, sacar y guardar el tren de aterrizaje, lanzar bombas y torpedos... Sin embargo, estas atractivas alternativas que «nos ponen los dientes largos», suelen subir a los transmisores que las incluyen «por las nubes», quedando fuera del alcance de muchos aficionados (incluyendo a los modestos diseñadores de Elektor).

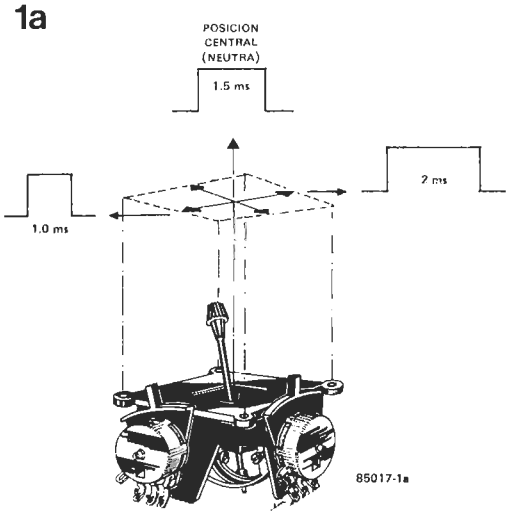
Una solución es insertar un microinterruptor dentro del modelo y accionarle a través de un servo. De esta forma se necesita un canal de servo por cada función. Otros métodos implican hacer algunos cambios en el circuito del transmisor.

Ninguno de estos métodos nos atrae especialmente, así que vamos a abordar el problema desde un ángulo distinto. Además, nuestro diseño final cuenta con varias ventajas: no hay que realizar ninguna modificación en el transmisor, se pueden añadir hasta siete funciones utilizando un solo canal proporcional y el manejo es muy sencillo.

conmutación de canales de radiocontrol

Figura 1a. Cuando el joystick se mueve de un extremo a otro en su recorrido, el ancho correspondiente a los pulsos de salida en el receptor de radiocontrol, varía desde 1 hasta 2 ms.

1a



Moviendo el joystick, se conmutan las funciones: hacia adelante, «ON», y hacia atrás, «OFF». Habrá que mover el joystick hacia adelante o hacia atrás tantas veces como indique el número de la función seleccionada. Accionando el joystick cuatro veces hacia adelante, se activará la función conectada al «canal» cuatro; si se mueve el mando tres veces hacia atrás, la función controlada por el «canal» tres, se desactiva («OFF»). Otra ventaja más de este dispositivo frente a los convencionales, es que recuerda el último movimiento de los joystick, manteniéndose la función correspondiente, aunque la palanca vuelva a la posición neutral (en el centro).

Una entrada, siete salidas

Cada canal en un receptor de radiocontrol modula los pulsos en anchura con una variación de 1 a 2 ms. Los pulsos aparecen 50 veces por segundo y su ancho depende de la posición del joystLck en el transmisor, como se aprecia en la figura 1a; la posición intermedia del joystick corresponde a un pulso de salida de 1,5 ms en el receptor. Un extremo (el de atrás, por ejemplo) da un pulso de 1 ms y el otro extremo, de 2 ms. Antes de que haya algún mal entendido, vamos a clarificar qué se entiende por un pulso del joystick.

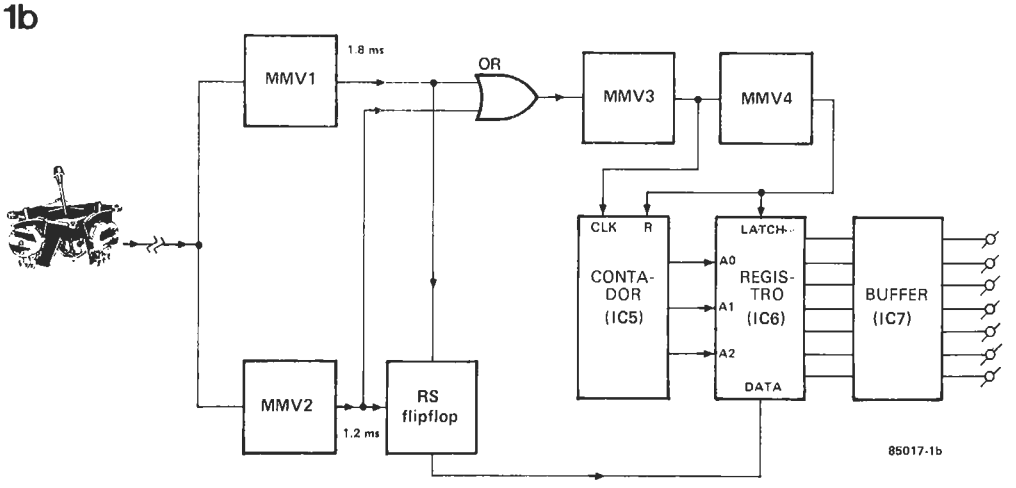
Nos hemos referido a «un pulso», pero esto no es estrictamente correcto. En realidad, el «pulso» en cuestión es un tren de pulsos, todos ellos del mismo ancho.
Para los objetivos de este circuito, los únicos pulsos del joystick que nos interesan son aquellos que están dentro de las bandas 1,0...1,2 y 1,8...2,0 ms (como muestra la figura 2a).
El diagrama de bloques de la figura 1 y los diagramas de tiempos de la figura 2, dan una idea preliminar de cómo va a trabajar el circuito. Los pulsos del joystick, que son la salida del receptor de radiocontrol, primero deben ser detectados: los pulsos mayores de 1,8 ms son detectados por MMV1 y los menores de 1,2 ms por MMV2.
Según el caso, el biestable R/S se pondrá en set o en reset. En cualquier caso, se activará MMV3 y su pulso de salida servirá como reloj al contador IC5, el cual activará a MMV4.
El contador cuenta (valga la redundancia), el número de pulsos de salida dados por MMV3; tantos como pulsos del joystick. Cada pulso de entrada a MMV4 hace que sus salidas permanezcan activas hasta aproximadamente 2,5 segundos después del último movimiento del joystick, el óctuple registro contenido en IC6 es desinhibido por MMV4. Cuando ocurre esto, la información pasa a la entrada de datos, desde el biestable, y de ahí a la salida del registro seleccionado. Esta salida depende a su vez de la salida del contador y ésta, como hemos visto, es determinada por el número de pulsos del joystick que entran en el circuito.
La información en el registro pasa a la salida a través del buffer, de forma que una de las siete líneas conmuta a «ON» o a «OFF». El contador vuelve a ser inicializado ahora por MMV4.

El joystick como conmutador

El esquema del circuito completo puede verse en la figura 3. El transmisor de radiocontrol no necesita ser modificado en absoluto para permitir estas funciones de conmutación, pero el circuito monopoliza un canal para el joystick, de forma que tendremos un servo menos.
Cuando el joystick se mueve de un extremo a otro (de su posición más retrasada a su

Figura 1b. Los pulsos del joystick son la entrada del circuito. Los bloques principales se ven aquí. Son: los dos detectores de pulsos MMV1 y MMV2, que determinan el dato que se guardará en el biestable; el contador que se incrementa en una unidad cada vez que el joystick alcanza un extremo de su recorrido, determinando el contenido final del contador, a qué registro se va a llevar la información guardada en el biestable. Las salidas se obtienen del registro, a través del buffer.

1b



conmutación de canales de radiocontrol

2a

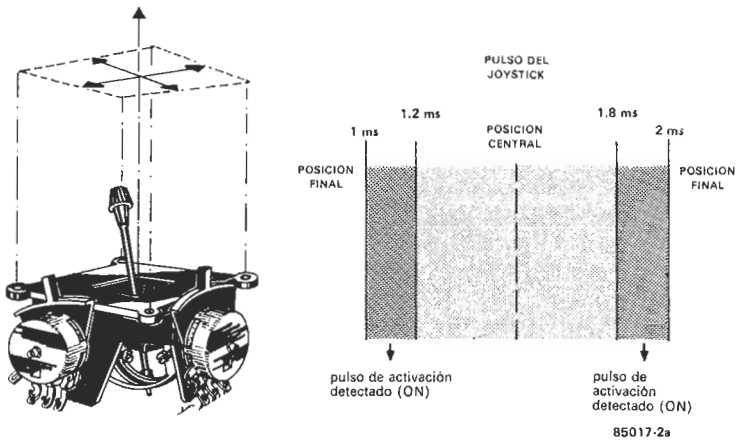


Figura 2a. Los pulsos del joystick que nos interesan para el circuito están localizados en dos bandas: 1,0...1,2 ms y 1,8...2,0 ms. La primera de estas bandas se utiliza para conmutar las funciones a «ON» (activación) y la otra para el «OFF» (desactivación).

posición más adelantada, por ejemplo), los pulsos de salida de este canal varían en el receptor de 1 a 2 ms. Si los pulsos son de un ancho menor a 1,2 ms, MMV2 lo detecta y hace pasar la salida del biestable N5/N6 a nivel alto. Posteriormente, este «1» lógico pasará a alguna salida del registro IC6. Si, al contrario, los pulsos son mayores de 1,8 ms, la salida $\overline{Q1}$ de MMV1 lleva a «Ø» al pin 4 de N6 y este cero pasará posteriormente al registro. Cualquier ruido que pudiera acompañar a las señales desaparece en R3/C3 y R4/C4, ya que si no podría equivocar el dato (información) y disparar MMV3.

Tanto si el pulso del joystick es largo, como si es corto, debe pasar al contador IC5, cuyo contenido será el número de veces que ha sido pulsado el joystick a un extremo o a otro.

Cuando la salida de N4 es un nivel bajo, activa a MMV3. El flanco ascendente del pulso de salida de este monoestable es la señal de reloj de IC5 (una por cada vez que se mueve el joystick) y activa a MMV4. Cuando se alcanza el canal seleccionado, el joystick ya no se mueve y MMV4 no se activa más. Aproximadamente 2,5 segundos después, el pulso de salida del monoestable MMV4 termina y su salida Q2, que es la entrada de inhibición de IC6, adquiere un nivel bajo.

Este es un registro poco usual. Cuando el pin 4 se encuentra a nivel bajo, la información presente en el pin 3 (dato) entra a la puerta interna seleccionada a través de las entradas de dirección AØ, A1 y A2. El registro Ø nunca será seleccionado porque lo utilizamos como nivel básico, es decir, es el registro seleccionado cuando el contador es inicializado. Todos los biestables del registro se inicializan al conectar el circuito a través de C8 y R9.

Las salidas Q1 a Q7 del 4099 (IC6) están conectadas directamente a las entradas del buffer IC7. Las salidas del ULN 2003 se utilizan para activar los diversos conmutadores, según la función seleccionada.

Al mismo tiempo que MMV4 inhibe nuevamente a IC6, su salida $\overline{Q2}$ vuelve a pasar a nivel alto y activa la puerta a cero de IC5 (después de un ligero retardo al atravesar N7 y N8).

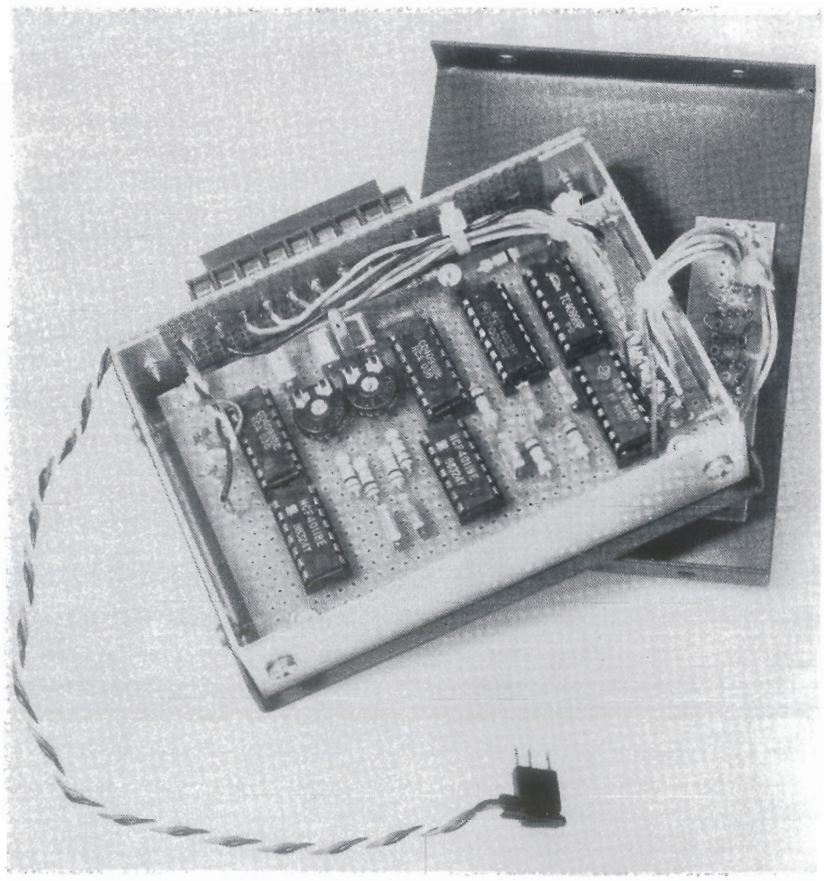
Las salidas

Cada una de las salidas, pines 10 al 16 de IC7, se pueden utilizar para conmutar (a «ON» o a «OFF») la función correspondiente. Todas las salidas son como la que aparece en el recuadro de la figura 3. Cada una incorpora un par darlington que puede suministrar una corriente máxima de 500 mA y una tensión máxima de 30 V.

Si alguna salida debe atacar a una carga inductiva, por ejemplo a un relé, los diodos internos del buffer se utilizarán para suprimir los transistores inductivos. Esto es lo que implica simplemente conectar el pin 9 al positivo de la alimentación.

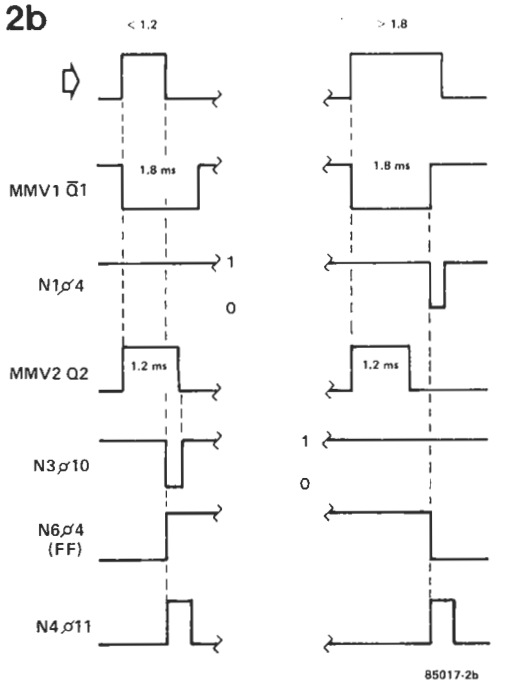
Construcción y ajuste

Hay pocas complicaciones en la construcción del circuito. Todos los componentes se disponen en una pequeña placa de circuito impreso. La entrada se conecta al receptor de

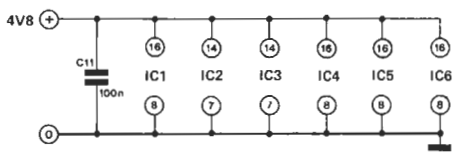


conmutación de canales de radiocontrol

Figura 2b. Cuando los pulsos del joystick entran al circuito, provocan distintas señales en las diferentes etapas del montaje. Aquí vemos cómo reaccionan las señales más importantes, a las dos condiciones que nos interesan.



radiocontrol, en lugar de uno de los servos. Después del ajuste, las salidas se conectan a las funciones que van a conmutar.
Antes de ajustar el circuito, el potenciómetro P1 debe estar en su posición de máxima resistencia, P2 en la de mínima resistencia y se debe conectar un voltímetro (escala 10 V c.c.) entre el pin 6 de IC4 y masa.



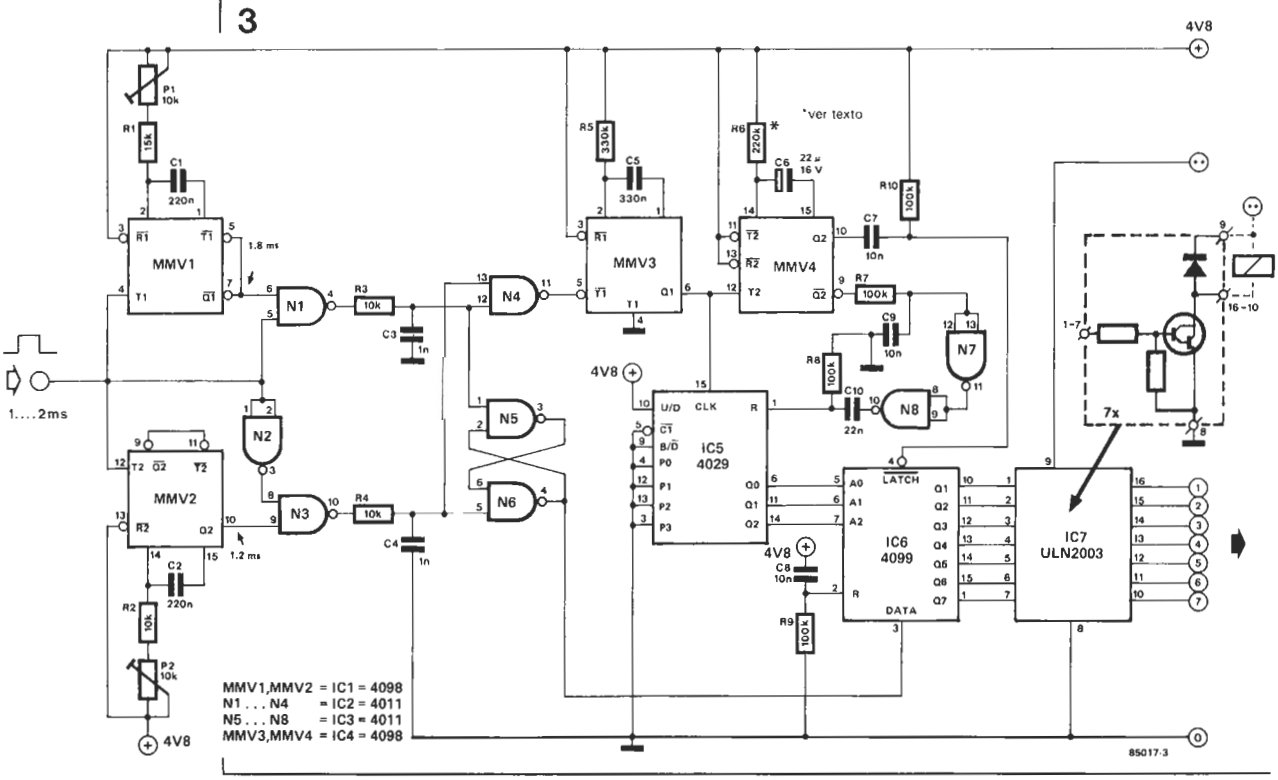
Conectar ahora el transmisor de R/C seguido del receptor. La salida (pin 6) es un nivel bajo, de modo que el voltímetro indica cero voltios.

- Mover el joystick hasta la mitad del recorrido entre la posición central y la más adelantada. Girar P2 hasta que se mueva la aguja del voltímetro. Esto indica que el pin 6 ha alcanzado un nivel alto.
- Volver el joystick a su posición central. El voltímetro debe indicar ahora cero voltios nuevamente.
- Mover el joystick hasta la mitad del recorrido entre la posición central y la más retrasada. Girar P1 hasta que se mueva la aguja del voltímetro como en el caso anterior.
- Volver el joystick a la posición central y el voltímetro indicará cero voltios. El circuito ya está ajustado.

Conmutación con el joystick

Para darse cuenta de la utilidad del circuito, sólo tendrá que utilizarlo. Hay que admitir que el método elegido no es el más rápido para conmutar funciones en un equipo de radiocontrol, pero es lo suficientemente rápido para todas las aplicaciones en que la velocidad no sea el criterio decisivo.
La mayoría de las funciones importantes en un barco o en un avión, o en el modelo que sea, se regulan de forma proporcional y no simplemente con un conmutador ON/OFF como el de este circuito.
Sea cual fuere la función seleccionada, es muy importante recordar qué se controla por cada «canal». Podríamos llevarnos una desagradable sorpresa, si movemos tres veces el joystick esperando encender las luces del barco, por ejemplo, y resulta que comienza a descender el ancla. Aparte de este detalle, el circuito es muy simple: mover el joystick X veces hacia adelante para conmutar el canal X a «ON», o Y veces hacia atrás, para poner el canal Y en «OFF». ¡Nada más!

Figura 3. Las fotografías del principio y del final de este artículo corresponden al prototipo de este circuito. El esquema es el que vemos aquí. Claramente se advierte que es lo suficientemente pequeño como para construirlo en una placa de reducidas dimensiones. El consumo de corriente del circuito es mínimo, gracias al empleo de integrados CMOS.



libros

Microprocesadores. Fundamentos, diseño y aplicaciones en la industria y en los microcomputadores

José María Angulo Usategui
Paraninfo, S. A. Madrid-1985
4.ª edición
762 páginas
2.500 ptas. (aprox.)
ISBN: 84-283-1148-X

En este libro, como en el resto de las publicaciones del autor: abundan las fotografías de equipos, esquemas de sistemas y ejemplos prácticos (tanto de hardware como de software), junto a características y peculiaridades de componentes. Sin embargo, su orientación difiere del resto en dos aspectos fundamentales:

- Consecuente con su título, dedica una gran parte del libro (casi doscientas páginas) a comentar aplicaciones industriales de los microprocesadores.
- El micro «estrella» es el 8085 de Intel, en lugar del 6502 de Rockwell como sucede en otros de sus libros. Esto a pesar de que, como siempre, no trata exclusivamente de éste.

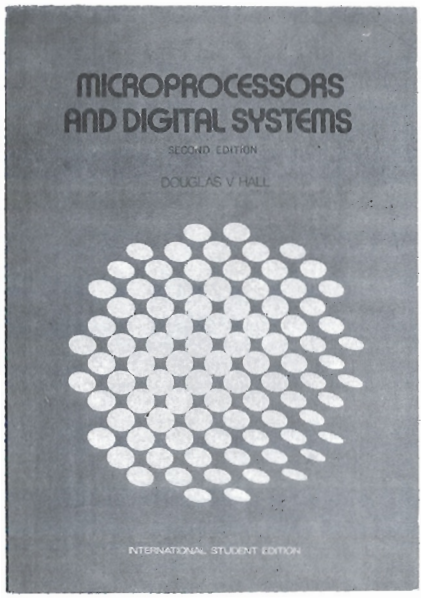
Bastante amplio (incluye incluso datos de los µP de 16 bits y de los que tratan señales analógicas), con descripciones de sistemas como el KIM-1, AIM-65, 5036A y TRS-80, técnicas de creación de soft, diseño de hard y localización de averías, es un libro para los que deseen saber algo más de las posibilidades a nivel industrial de los µP, o acercarse simplemente a la serie de Intel.



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

Microprocessors and digital systems

Douglas V. Hall
McGraw-Hill, 1984
474 páginas. 2.880 ptas.
ISBN: 0-07-Y66314-9



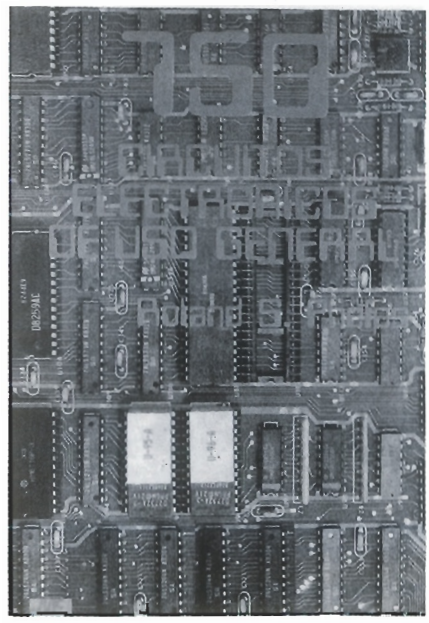
Dentro de la colección «International Student» (encuadernación barata), este libro cubre un espectro muy amplio de lectores: desde aquellos que buscan obtener unas cuantas ideas claras acerca de la lógica digital, los microprocesadores y los sistemas completos, hasta los que pretenden profundizar algo más en lo que ya saben, y obtener una idea de conjunto.
El índice abarca las características y empleo de las puertas lógicas y circuitos integrados, memorias, convertidores A/D y D/A, aritmética digital, estructura y programación de µP, descripción completa del 8080A, 8085A y 6800, referencias del 6502, chips de I/O, realización de un sistema completo, prototipos, localización y solución de fallos, equipos de prueba y algo de lenguajes de alto nivel.

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

750 circuitos electrónicos de uso general

Roland S. Phelps
McGraw-Hill. Méjico-1985
569 páginas
2.290 ptas. (aprox.)
ISBN: 968-451-696-7

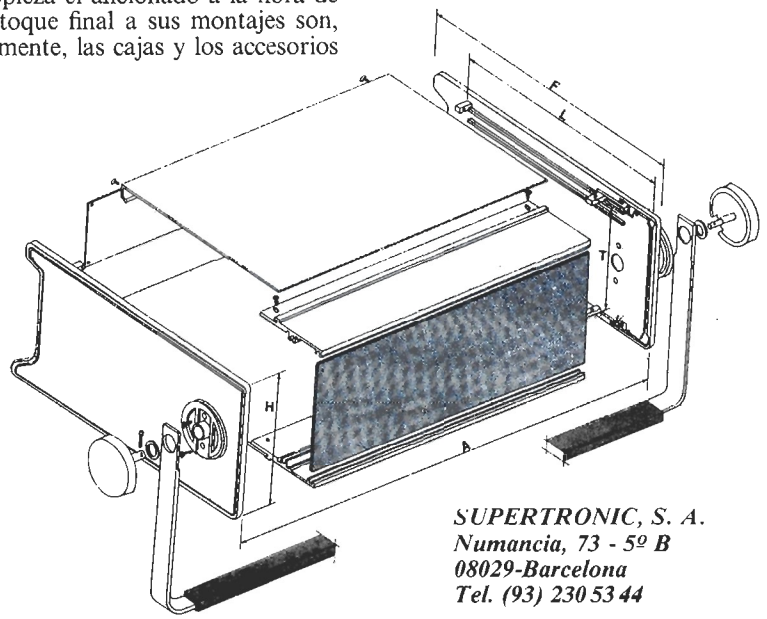
A lo largo de veinticinco capítulos, que cubren gran parte del amplio abanico de aplicaciones de los circuitos integrados, se presentan al lector desde esquemas tan simples, como los de reguladores de tensión basados en los populares 78XX y 79XX, hasta otros tan complejos como pueden ser los de circuitos de deflexión, convertidores A/D, sintetizadores y amplificadores.
Los circuitos no son, en todo caso, originales del autor, sino que resultan una «fotocopia» de los existentes en manuales y catálogos de diversos fabricantes de componentes electrónicos (AEG, Analog Devices, National, SGS, Motorola...), que son identificados en cada caso.
La recopilación reúne todas las ventajas e inconvenientes de este tipo de libros. La variedad de esquemas y lo curioso de algunos de ellos la dota sin duda de gran interés y atractivo. Sin embargo, al salir de los «handbook», carecen de cualquier tipo de explicación sobre funcionamiento, características, límites, etc., además del problema que supone todavía en España la localización de bastantes chips. Todo esto lo hará recomendable o no para cada lector, según lo que pretenda obtener del libro y el nivel de sus conocimientos.



mercado

Cajas metálicas y de plástico

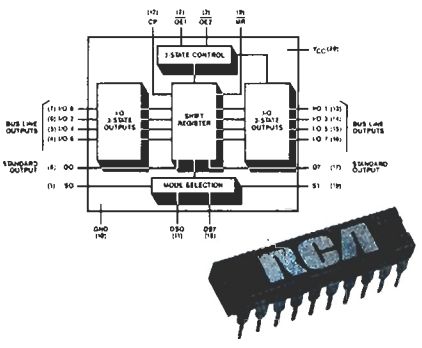
Esta vez no se trata de un nuevo producto, aunque no por ello deja de ser interesante. Uno de los problemas con que tropieza el aficionado a la hora de dar el toque final a sus montajes son, precisamente, las cajas y los accesorios complementarios: bornes, enchufes, pulsadores, botones de mando, carátulas adhesivas, portapilas... Supertronic tiene un amplio surtido de todos estos elementos, así como de circuitos impresos, conectores y componentes electrónicos envasados.



SUPERTRONIC, S. A.
Numancia, 73 - 5º B
08029-Barcelona
Tel. (93) 230 53 44

Registro de desplazamiento universal de 8 bits

RCA incorpora a su familia QMOS (lógica CMOS de alta velocidad) un registro de desplazamiento universal de 8 bits. Este nuevo producto sale al mercado en dos versiones: CD54/74HC299, para nuevos diseños en tecnología CMOS de alta velocidad, y CD54/74 HCT299, que es pin a pin compatible con el equivalente en la familia LSTTL. La serie HCT es directamente reemplazable por la LSTTL en aplicaciones que requieran utilizar las prestaciones de la tecnología TTL, pero con mucho menos consumo.
Estos circuitos se suministran en encapsulados dual-in-line hermético, cerámico y plástico, trabajando en rangos de temperatura de −55 a 125 °C y de −40 a 85 °C, respectivamente. La versión HC trabaja con tensiones de alimentación de 2 a 6 voltios, mientras que la HCT opera en un rango de 4,5 a 5,5 V.
Ambas versiones trabajan en cuatro modos síncronos controlados por líneas de entrada seleccionables S0 y S1. Los modos son shift derecha, shift izquierda, carga y almacenamiento. Cada uno de los ocho terminales de entrada/salida tiene una salida de tres estados y un buffer de entrada CMOS.



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

... para aparatos telefónicos sin cordón

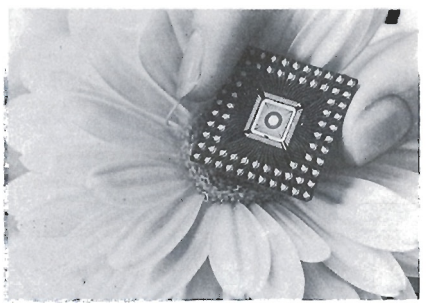
El nuevo circuito integrado FM-IF de baja tensión, de Motorola, reduce a la mitad el número de baterías en los aparatos telefónicos sin cordón. El MC336IP es muy similar en arquitectura y aplicaciones al conocido MC3357P, que contiene un oscilador/mezclador, limitación de IF, detector de cuadratura, filtro activo y función de silenciamiento. La diferencia es que el MC336IP trabaja a tensiones de alimentación de 2 Vdc, mientras que el MC337IP sólo desciende hasta 4 Vdc. Esta diferencia es muy importante en aplicaciones portátiles, como los aparatos telefónicos sin cordón, donde se consigue una reducción complementaria de batería de dos células.
Este circuito integrado funciona sin problemas, con dos células de carbono cinc AA en condiciones de fin de vida próximo. Por otra parte, la corriente típica de drenaje del integrado es de 4,2 mA, más baja de lo habitual en este tipo de circuitos, lo que aumenta la vida de la batería, sin que el rendimiento resulte comprometido.



MOTOROLA, S. A.
Alberto Alcocer, 46 duplicado
28016-Madrid
Tel. (91) 457 82 04

64 fotodiodos detectores en círculo

¡No es un circuito integrado! Este detector de segmento de círculo (KOM 062 2059) que presenta Siemens es el más reciente miembro de la familia de «arrays multichip optoelectrónicos, específicos para el cliente». El componente al centro de la tarjeta PGA (Pin Grid Array), de 2,67 mm de longitud lateral, es apropiado para codificadores angulares y es capaz de reconocer tanto las coordenadas de un círculo como el estado del borde del cuello de una botella. Sesenta y cuatro fotodiodos van dispuestos en una pequeña superficie anular de 4 mm de diámetro exterior y 2 mm de ancho.



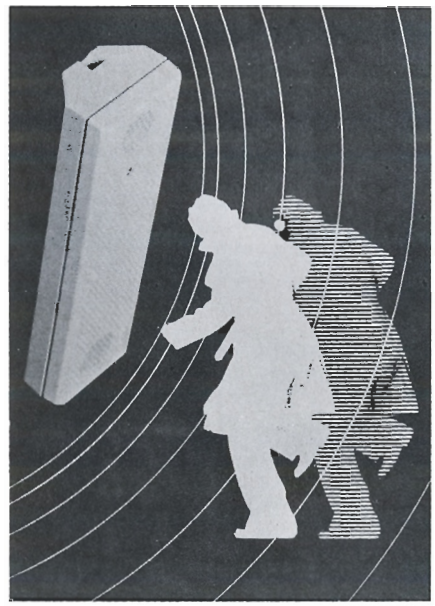
SIEMENS, S. A.
Orense, 2
28020-Madrid
Tel. (91) 455 25 00

mercado

Detector Doppler de ultrasonido

Estos dispositivos tienen una serie de apreciables ventajas a la hora de vigilar objetos y espacios (habitaciones...). Para empezar, la frecuencia emitida por estos detectores se sitúa por encima del límite perceptible para el oído humano, y en segundo lugar, permiten una delimitación muy exacta de la zona de vigilancia. Los detectores «A 986» y «A 987» de Zettler reúnen emisor y receptor en una única carcasa antisabotaje. El campo parabólico de ultrasonidos emitido por el emisor es constantemente vigilado por el receptor. Cualquier movimiento dentro de este campo ocasiona una frecuencia adicional (frecuencia Doppler) que es utilizada para ocasionar el disparo de alarma.
El alcance es regulable hasta un máximo de 10 metros. La evaluación óptima se produce a lo largo del eje central del campo de vigilancia. La identificación rápida del detector disparado se consigue gracias a la indicación LED, que puede ser anulada, almacenada o anulada a distancia.

ALOIS ZETTLER. m.b.H
Antracita, 16
28045 Madrid



Reguladores de tensión «HV»

Estas son las siglas de la nueva serie de reguladores ajustables de tensión de Linear Technology. Los modelos LM117-AHV y LM137AHV positivo y negativo, respectivamente, y con tensiones de salida de 1,2 V a 57 V y de −1,2 V a −47 V, pueden dar una corriente de salida de hasta 1,5 A protegidos contra cortocircuitos, y disponen además de una circuitería de protección térmica y de exceso de consumo.
La tensión de referencia en el peor de los casos es del 1 % a 25 °C. Por encima del rango de temperatura especificado, la precisión es del orden del 2 % y la regulación mejor de 0,01 % V, siendo la regulación en la carga del 0,1 %.
Estos reguladores no precisan la colocación de diodos de protección externa, pues llevan una resistencia incorporada, en serie, con el terminal de ajuste.
Tampoco existe peligro de dañar el componente aunque se conecte erróneamente.
En aplicaciones que no requieran tanta precisión se recomiendan los modelos LM117HV y LM137HV.

AMITRON, S. A.
Avda. de Valladolid, 47 A
28008 Madrid
Tel. (91) 248 79 59

Convertidores cc/cc miniatura

La firma alemana Bentron introduce ahora en España la serie «micropac» de convertidores de cc/cc industriales encapsulados miniaturizados para circuito impreso.
La entrada puede ser de 5 ó 12 voltios, siendo la salida en ambos casos la combinación estándar siguiente: 5 V/220 mA, ±12 V/50 mA ó ±15 V/45 mA, según el modelo.
Los convertidores de la serie «micropac» se encuentran dentro de una carcasa «dil» (dual-in-line) de 24 polos, con un rendimiento muy elevado: 65 % a 85 %. Los circuitos de entrada y salida están separados galvánicamente.

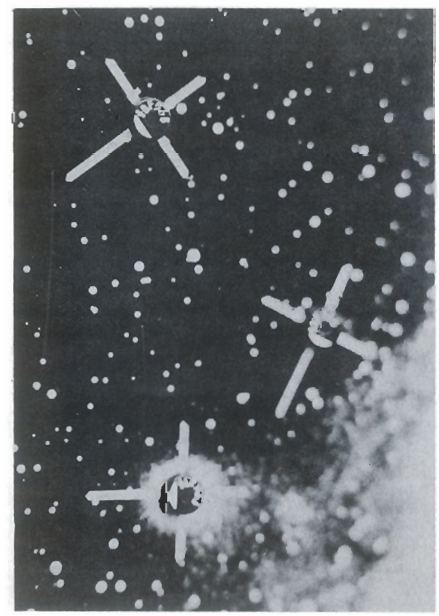




FRAMEX de España, S. A.
La Sabatera, 31/32
Moraira (Alicante)
Tel. (965) 74 40 18

Transistores MOSFET para TV

Los transistores de efecto de campo (FET), basados en circuitos MOS, han sustituido casi por completo a los componentes amplificadores bipolares de los sintonizadores de TV. Las etapas de entrada a base de MOS ofrecen una selectividad elevada a niveles de ruido muy bajos. Ahora ofrece Siemens tres de sus MOSFETs «dual-gate» con números de ruido aún más reducidos y una pendiente 1 ms más alta, es decir, con más ganancia. Aparte de ello, Siemens presenta ahora un nuevo modelo que evita las oscilaciones parásitas en el margen de 1 a 2 GHz, que se originan con frecuencia en las etapas de entrada de VHF de los sintonizadores de TV. Tradicionalmente se venía solucionando este problema con el uso de perlas de ferrita, que atenúan los MOSFETs, con el consiguiente gasto adicional e incremento de espacio de montaje. En la fotografía puede verse la nueva solución de Siemens, el modelo BF965 en cápsula X-Plast, suministrable también como BF997 en cápsula SOT-143.



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

CORREO CORREO CORREO

Preludio

Elektor n.º 36, mayo 1983

En primer lugar, desearía que me dijeran dónde puedo encontrar los transistores BC550C y BC560C, ya que en Pamplona no los puedo conseguir; a poder ser en Madrid, ya que puedo desplazarme hasta allí de vez en cuándo.
Lo mismo quisiera saber para conseguir un conmutador rotativo de 6 circuitos, dos posiciones.
De los condensadores de tipo disco que se utilizan en el Preludio, me gustaría saber cuál puede ser la mínima tensión que debe poner en el condensador.
Asimismo, saber si los condensadores electrolíticos pueden ser de más tensión que la indicada en las listas de componentes, por supuesto, sin variar su capacidad.
Y, por último, qué modificaciones serían necesarias, si pudiera ser, en el Preludio, para poder estar conectando por los auriculares una fuente de sonido diferente a la que se esté escuchando por los altavoces.

JAVIER ITURAIN NOAIN
PAMPLONA

Para la localización de los componentes que no encuentra del Preludio le aconsejamos se ponga en contacto con la casa Digital, S. A., de Madrid.
Referente a los condensadores electrolíticos no hay problema en que sean de tensión superior a la indicada. Con los condensadores cerámicos conviene que sean de 63 V (tipo disco) ó 100 V (tipo MKH), salvo indicación en contra.
Referente a una toma de auriculares diferente a la de la etapa de potencia, la modificación es tan sencilla como añadir otro selector de señal (ver figura 2 en la revista número 36, pág. 5-23). Sin embargo, la adición de otro conmutador similar a S2 no permite usar la etapa de controles de tono, y además estropearía la estética del frontal, ya que no está previsto. Caso de que desee realizar este cambio, preste atención al realizar el cableado adicional para que no sea fuente de ruidos en el amplificador.

VAM: modulador de audio/vídeo

Elektor n.º 40, septiembre 1983

En el artículo dice (o al menos es lo que he entendido) cómo usar las entradas R, G, B, para escoger el color a visualizar en la TV, pero lo que no logro averiguar es cómo se le dan los datos acerca de cómo debe ser cada punto concreto de la pantalla. ¿Funciona este circuito independientemente o debe asociarse a la tarjeta VDU? ¿Quizás en este caso se puede sincronizar de alguna manera la señal que corresponde a cada punto de la pantalla o, simplemente, la pantalla no puede tener más de un color al mismo tiempo y se manejan las entradas R, G, B, directamente por el ordenador, usando una puerta de entrada-salida de datos?

ANTONIO HOMEDES SAUN
BARCELONA

La tarjeta del VAM puede ser adaptada para generar gráficos, fondos o dibujos en color, siempre que se cumplan los siguientes requisitos: tener accesibles los sincros, $\overline{SINC}$ ó $\overline{AS} + \overline{AS}$; una señal, BE ó BL para indicación de fin de visualización, o comienzo de línea; los datos R, G, B, 9 bits. Los datos en la entrada R, G, B, deben cambiar a una frecuencia tal que permitan la resolución requerida; por ejemplo, si se desean 40 puntos diferentes en cada línea, los datos deben cambiar a 1 MHz. Dada la velocidad de cambio de los mismos, los datos y sincros deben ser generados por lógica o circuitos especializados de CRT. La organización de los datos en la memoria de pantalla, y el tamaño de la misma, es diferente a la usada para generar caracteres, dependiendo ésta de la resolución que se pretende conseguir.
La tarje del VAM no es un accesorio para convertir una señal vídeo blanco y negro en una señal color, sino para poder generar una señal vídeo color.

Mezclador estereofónico de 4 vías

Elektor n.º 22, marzo 1982

Mi problema es el siguiente:
En el canal de cinta resulta que la impedancia de entrada es de 2M5 y yo quisiera poner un radio-casete cuya impedancia de salida es de 8 ohmios. Quisiera que me indicasen qué debo de hacer para adaptar dicha impedancia.

ALFREDO MATEO MARTIN
MADRID

Dado que el radio-casete tiene una salida de 8 ohmios, hay una fácil soluciún al problema: cargar la salida del casete con una resistencia de unos 8 ohmios (el valor normalizado de resistencia es de 8,2 ohmios), con lo cual la salida del casete trabajará correctamente. Esta resistencia puede ser sustituida por un altavoz de 8 ohmios si desea oír la entrada directamente.
En paralelo con la carga coloque una resistencia de 47 k en serie con el potenciúmetro. La entrada en el mezclador se hará por el cursos del potenciómetro, un lado del mismo a masa y el otro extremo, a través de la resistencia, al «vivo» o señal.

Termómetro a LCD

Elektor nº 34, marzo 1983

Mi problema es que se encienden todos los puntos decimales del display, pero no de una forma continua (un día están encendidos, otro no, etc.). La temperatura la marca correctamente, puesto que esto último lo he comprobado con otros termómetros. En un principio pensé que habría algún corto entre pistas o pines, y comprobé esto y fue negativo.
Curiosamente, si se mide tensión en los pines 8, 12 y 16 del display, se comprueba que hay cero voltios (0 V), y a pesar de ello se siguen encendiendo dichos puntos.
Quité el puente hecho entre los puntos Y y Dp1 o pin 16 del display y se seguían encendiendo. Quité IC2 (4070) y se seguían encendiendo, así como T1 (BC547). Todo lo demás, así como valores de resistencias y condensadores, polaridad, etc., ha sido comprobado varias veces y es correcto.

JOSE FCO. MORCILLO COLLADO
MADRID

Los cristales líquidos (LCD) funcionan por efecto capacidad. Para que un segmento esté «encendido» se necesita

aplicar una onda cuadrada desfasada 90° respecto a BP, plano trasero. Para que el segmento esté apagado debe recibir una señal cuadrada en fase con BP, pin 21 del 7906. Para evitar que, por capacidades parásitas, se le enciendan los puntos decimales no usados, coloque resistencias de 1 M ó 2M2 entre cada punto decimal y BP. Asimismo limpie cuidadosamente de resina de soldaduras la placa. Utilice para ello algún disolvente que no deje rastro.

Cebador electrónico para fluorescentes

Elektor n.º 31, diciembre 1982

El circuito es utilizado para cebar un tubo de 14 W/220 V, y el encendido no se realiza instantáneamente. Para lograr su encendido con algún parpadeo es necesario conectar y desconectar la tensión de red dos veces consecutivas. Siguiendo su consejo mencionado en la revista he cambiado los condensadores C1-C2, sin conseguir mejoras.

L. L. CARLOS MARTINEZ PEREZ
CALAHORRA

El cebador funciona correctamente con los tubos habituales de 15-25 W. Sin embargo existen en el mercado unos tubos fluorescentes cuyo diámetro es ligeramente inferior al normal y con un rendimiento más alto. Concretamente, en los tubos de 14 W se han detectado problemas de encendido, pero el cambio de valores de C1, C2 no lo resuelve. Dado que desconocemos cuáles son las diferencias con los tubos antiguos de tensiún de encendido, corriente de encendido y de mantenimiento no hemos podido lograr una soluciún satisfactoria para este tipo de tubos, aunque se podría intentar solucionarlo por medio de intercalar una bobina en serie con la reactancia, a fin de aumentar la tensiún de pico en el encendido. El valor de esta bobina auxiliar habrá que elegirlo en función de pruebas prácticas hasta conseguir un efecto del cebador tan instantáneo y seguro como el conseguido en tubos normales.

Tarjeta VDU

Elektor n.º 45, febrero 1984

¿Cómo podría adaptar la tarjeta VDU de Elektor al VIC-20 de Commodore sin necesidad de intercalar la tarjeta CPU dedicada para ese fin? Me gustaría que me indicasen las conexiones a realizar entre la VDU y el VIC-20.
Si tienen rutinas de vídeo diferentes a las del VIC-20, les ruego que me las indiquen.

JOSE BERMUDEZ REBOREDO
LA CORUÑA

En cuanto a hardware, la tarjeta VDU puede ser fácilmente adaptada al VIC-20; sin embargo, la tarjeta necesita también software, programas de manejo en código máquina, de forma que su utilización se reduzca a llamar a una subrutina de manejo de pantalla que interpreta los comandos de control. Este software está disponible, en código máquina, para la tarjeta CPU, pero debido a utilizar el 6502 de Rockwell, al igual que el VIC-20, puede ser adaptado al mismo. La forma de almacenar este programa, así como las modificaciones del mismo, deberá realizarlas usted, y para ello necesitará conocer las rutinas del VIC-20 de manejo de pantalla y la forma de interceptarlas para colocar las nuevas.

TOP-AMP

Elektor n.º 10, marzo 1981

Sobre la alimentación ustedes mencionan «que la tensión en vacío de la fuente de alimentación será superior a la de plena carga y, esto es importante, sin sobrepasar en ningún momento las tensiones de alimentación máxima, en este caso OM 961, que es de 45 V». ¿Qué transformador tendría que ponerle para obtener la alimentación de más menos 35 V, sin sobrepasar con el amplificador en vacío los 45 V máximos? En lo referente a conectar la caja a masa, ustedes mencionan que se hará en el terminal de entrada y no en la fuente de alimentación. ¿Pueden decirme cómo se realiza esta conexión y a qué terminal se refiere?

JOSE MANUEL GONZALEZ ARAGON
MADRID

Para el funcionamiento correcto del Top-Amp., versiún 60 W, basta con un transformador de 28 + 28 V/2 A (versión mono) ó 28 + 28/4 A (versión estéreo). Si desea que la variación entre tensión en vacío y a plena carga sea pequeña puede aumentar los condensadores de filtrado o la corriente del transformador. En cualquier caso, mientras haya tensión suficiente para entregar la máxima potencia sin recorte, la estabilidad de la fuente no tiene importancia.

Economizador de gasolina

Elektor n.º 9, febrero 1981

Desearía saber si este circuito se puede aplicar a coches con el encendido normal, que consta de ruptor, o también es posible aplicarlo a coches con encendido electrónico, y, si es así, de dónde habría que tomar los impulsos.

JESUS MARTIN DE LA HOZ
PAMPLONA

Dada la etapa de entrada del «Economizador de gasolina», los impulsos se pueden tomar tanto de los platinos, encendido normal o electrónico, o, si la señal es insuficiente, en la bobina. En el encendido convencional estos dos puntos van unidos.

Consultas técnicas

Avda. Alfonso XIII, 141, bajo. 28016 Madrid.
Tfno. 2505820. Lunes de 11,00 a 15,00 h.
Preguntar por Javier San Juan.

elektor

Ventas

Vendo compacto Ingra-Clarión con amplificador F. M.-A. M., pletina casete con (grab. aut. man.) CI-O, bafles y micro. 25.000 pesetas.
Pedro Luis Milans Albernis. C/. Tarragona, 53-55, 1.º 2.ª. Terrassa (Barcelona). Teléf.: (93) 7854463.

Nuevo sintetizador de Elektor. Ordenadores: DAI. Unitron 2200. IBM PC. Sintetizador Roland system 100 M. Ocasión.
Gustavo A. Chaos Maraver. Maestro Falla, 22, ático, 3.ª. 08034 Barcelona.

Vendo TRC-Color 24" tipo Philips A66-120X, en buen estado, con bobinas desmagnetizadoras y yugo deflexión incluidos.
José Roca Gantes. Avenida de las Conchiñas, 1, 5.º izqda. 15010 La Coruña. Teléf.: 256088.

Vendo ZX-Spectrum 48 k, manuales, cinta de presentación y alimentación, todo nuevo, por 35.000 ptas.
Alberto Guillén. Malo Munilla, 10. Tudela (Navarra). Telaf.: 821782.

Vendo Spectrum 48 K + teclado Saga I, a estrenar. Abundante soft y bibliografía. También interface. Impresora. 40.000 pesetas.
Pedro Jiménez García. C/. Aragón, 61. Algete (Madrid). Teléfono 6291576.

Vendo base de datos de Base-II para ordenador Spectravideo o IBM-PC. Noches.
Pedro de Montserrat. C/. Aragón, 61. Algete (Madrid). Teléfono 6291576.

Spectravideo 328, en perfectas condiciones, prácticamente sin estrenar, por 50.000 pesetas.
Catalina Sitges Bonet. Llaneras, 15. Santanyi, Mallorca (Baleares). Teléfono (971) 653900.

Vendo memorias CPV, SCIA, S, periféricos, etc., programador de Eproms para Commodore 64, por 28.000 pesetas.
Félix Portabella Padró. Forn de Santa Lucía, 1, 2.º. Manresa (Barcelona). Teléf.: 8722297.

Vendo ordenador personal Spectravideo 328, color, con casete controlado y juegos. 45.000 pesetas.
Eduardo Borraz Faci. C/. San Vicente, 170, 13.º. Valencia. Teléf.: (96) 3422707.

Emisora FM 88-108 MHz, 3 W, gran alcance, totalmente completa. Vendo por 3.000 pesetas. Enviaré contra reembolso.
Nicasio Tovar. Apartado 85. Murcia.

Dragon 32-64 vendo pias + disenyo pias en aplicaciones concretas.
Toni Alomar. Córcega, 345. Barcelona. Teléf.: 2177771.

Luces psicodélicas por 8.000 pesetas, y flash por 3.000. Todo junto, 10.000 pesetas. También vendo curso de idioma por 30.000 pesetas, o lo cambio por Spectrum 48 K.
Isidoro P. Fortuño. Pasaje Hogar, 6. Villarreal (Castellón).

Ordenador Timex-Sinclair 1000, 16K, cables, alimentador, cintas, teclado, libros. Todo por 15.000. Discutible.
Juan José Jiménez Ortega. Núñez de Guzmán, 158, 1.º-B. Alcalá de Henares. Teléf.: (91) 8805568.

VIC-20, cintas de juegos y programas educativos, cartucho ajedrez y libros. Precio, 26.000 ptas.
Jesús Cuevas Palomino. Méjico,30, 1.º-3.ª Barcelona. Teléf.: 2236500.

TOP AMP 60 W y fuente alimentación sin transformador montados sin estrenar. Precio 6.638 y 1.845 ptas. Resp.
Jesús del Castillo. C.º de Leganés, 41. Móstoles (Madrid). Teléfono: 6147082.

Por 25.000 ptas. Microdrive con interface-1 (está sin usar, pues me tocó en un sorteo hace tres meses y no dispongo de ordenador Spectrum).
Javier Iturriaga. Siervas de Jesús, 27. Haro (La Rioja).

Amstrad CPC 464. Vendo o cambio programas. Tengo varios juegos y utilidades interesantes.
José Juan Presedo Díaz. Mariñán, 48. Bergondo (La Coruña) Teléf.: (981) 791187.

ZX Spectrum 48K con cables, fuente de alimentación, manuales y más de 30 juegos comerciales, por 32.000.
Oscar Grau Fuentes. Pl. Mossén Clapés, 7. 08030 Barcelona. Teléf.: 3451305.

Ordenador VIC-20 con su casete especial, con programas y libros. También lo cambiaría por osciloscopio.
Miguel Farré. José Soldevila, 4. Barna. Teléf.: (93) 3467988.

Spectrum 48K, teclado SAGA1, varios libros, utilidades, juegos, interf., impresora, revistas. 40.000 pts.
Pedro de Montserrat Jiménez. Aragón, 61. Algete (Madrid). Teléf.: 6291576 (noches).

Etapa amplificadora de potencia estéreo de 6 W, por 1.500 ptas. Funciona perfectamente. Garantía.
Antonio Navarro Cebrián. Jorge Juan, 10, 2.º-D. 02006 Albacete.

Videojuego BAR. Funciona. CPU Z80 A. 11Cl 27081-2716, 4-2114 + 100 TTL. Monitor B/N 20". Sin mueble. Precio a convenir.
Isaías Vinaroz Martí. Partida Santa Lucía, 16. Denia (Alicante). Teléf.: (965) 780565.

Núms. 1 a 13 Electro-Ocio, circuitos impresos y nuevos diseños de de radiocontrol recreativo Madcombo y otros libros.
Carlos J. Bravo Hijazo. Fernando el Católico, 1, 6.º-izda. 28015 Madrid. Teléf.: 4482017.

Compras

Desearía recibir esquema regulador tensión para alternador moto, 6 V/25 W. Pago gastos envío y fotocopias.
J. Joaquín Villanueva Adrián. Cra. Santa Coloma, 4, 4.º-4.ª Badalona (Barna). Teléf.: 3888768.

Impresora para el Spectrum, si es barata y no muy deteriorada. Gracias.
Luis Argilaguet Pedrola. Argentera, 10/12, 5.º-B Reus (Tarragona).

Compro manuales, libros, revistas, en castellano o inglés, sobre Spectrum y Junior Computer, esquemas, aplicaciones, etc.
E. Hellín. Club Spectrum C. E. E. Carretera Almaraz, Km. 2. 49002 Zamora.

Compro ordenador ZX81 , máx. 4.500.
José Ciudad Delgado. Poeta Más y Ros, 116, 12. Valencia. Teléfono 3725218.

Compro emisora FM 88-108 MHz, de mediana potencia.
Javier Martínez Cantón. C/. Vicente Aleixandre, 10, 4.º A. Teléfono (94) 4905561.

Comunicaciones e intercambios

Confecciono placas de circuito impreso, sin taladrar, a 5 ptas./cm². Enviar original a tamaño natural.
Antonio Manzanera Amaro. Avenida de Aragón, 22. 28027 Madrid.

Cambio ZX81 + 16 K + teclado + casete Sharp + cintas Investrónica + manual, por pletina.
Rafel Martí Pane. Paral·lel, 150, 4.º 2.ª. Barcelona. Teléf.: 2237188.

Desearía intercambiar programas con los usuarios del ZX-81 tanto en cintas como en listado.
Alfredo Rodríguez Cruz. Rúa Roi Páez, portal 12, 1.º izqda. Orense. Teléf.: 236869.

Cambio ORIC I 48 K, completo y en perfecto estado, por Spectrum 48 K en iguales condiciones.
Ferrán Tamayo Fernández. Viladecán, 11, bajos 3.ª. Sant Boi (Barcelona) 08001.

Deseo contactar con usuarios que hayan hecho periféricos ZX 81, para intercambio.
José Ciudad Delgado. C/. Poeta Más y Ros; 116, 12. 46022 Valencia. Teléf.: 3725218.

C64 cambio cinta con el Simon's Basic por sus instrucciones o por programa ensamblador (o por Fortran).
José Daniel Herrera Gomariz. Calle Alona, 17, 2.º int. dcha. 03007 Alicante. Teléf.: 229337.

Cambio cámara vídeo por Walky de dos metros con todos sus accesorios o equipo con laterales.
Cristóbal Torrente Pérez. Pedro Juan Perpiñán, 82. Elche (Alicante). Teléfono (965) 431364.

Busco esquemas para mesas de luces, a ser posible por etapas y con programación.
Vicente Egurbide. Guadalupe, 1.º E. Legorreta (Guipúzcoa).

Cambio proyector súper 8, sonoro, por ordenador, impresora, etc. Enviar ofertas.
Antonio Granados Martín. C/. Larrinaga, 1, 1.º int. D. Bilbao (Vizcaya).

Desearía intercambiar programas para el ZX-81 con usuarios.
Alfredo Rodríguez Cruz. Rúa Roi Páez, portal 12, 1.º izqda. Orense. Teléfono 236869.

Cambio programas para Spectrum 48 K. Sabre, Wolf, Under WLF, Kinchi, Lore, etc.
Manuel Puig. P. Mayor, 12. Palou, Guissona (Lérida). Teléf.: 550389.

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).

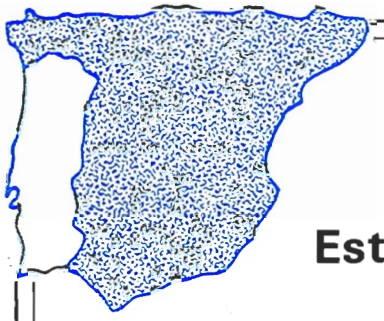
DATOS PERSONALES

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. 965/205473.
ECO. Padre Mariana, 46. Teléf. 965/204585.

ASTURIAS
Oviedo
Sonytel. Fray Ceferino, 36. Teléf. 985/289349.

BADAJOZ
Sonytel. Avda. Villanueva, 16. Teléf. 924/233278.

BALEARES
Ciudadela
Electrónica Menorca. Ibiza, 6.
Mahón
Electrónica Menorca. Miguel de Veri, 50. Teléf. 971/366058.

BARCELONA
Berengueras. Diputación, 21. Teléf. 93/3233651.
*Diotronic. Conde Borrell, 108. Teléf. 93/2544530.
Guibernau. Sepúlveda, 104. Teléf. 93/2234912.
Metro Electrónica. Sepúlveda, 106. Teléf. 93/2243832.
*Radio OHM. Muntaner, 57. Teléf. 93/2538696.
Onda Radio. Gran Vía, 581. Teléf. 93/2544708.
*Radio Wat. Paseo de Gracia, 126-130. Teléf. 93/2182447.
*Sum. Elec. Solé. Muntaner, 14. Teléf. 93/3231308.
Granollers
Suministros Electrónicos Joma. Joan Prim, 122; Tarifa, 3. Teléf. 93/8490818.
Igualada
Electrónica Milan. Alba, 22. Teléf. 93/8036962.
Vic
Electrónica Sauquet. Guillerias, 10. Teléf. 93/8863975.
Sum. Elec. Telstar. Narcis Verdaguer i Ballis, 10. Teléf. 93/8850744.
Villafranca del Penedés
Sum. Elec. Solé. Luna, 8. Teléf. 93/8922762.
Sabadell
Microtronic. Calvet de la Estrella, 53. Teléf. 93/7107000.

BURGOS
Electroson. Conde Don Sancho, 6. Teléf. 947/227012.

CADIZ
Valmar. Ciudad de Santander, 8. Teléf. 956/281069.

CASTELLON
Casa Pruñomosa. Gobernador B. de Castro, 4. Teléf. 964/220305.
I. G. Electrónica. San Roque, 33. Teléf. 964/210123.

LA CORUÑA
Sonytel. Avda. Arteijo, 4. Teléf. 981/259902.
Cetronic. Palomar, 2, bajo. Teléf. 981/272654.
El Ferrol
Sonytel. José A. P. de Rivera, 37. Teléf. 981/353028.
Cetronic, S. L. Rubalcava, 54. Teléf. 981/318179.

GERONA
Sum. Elec. Solé. Santa Eugenia, 59. Teléf. 972/212416.
Zener Electrónica. Zaragoza, 11. Teléf. 972/209368.
Electrónica F. G. Carmen, 31, bajos. Teléf. 972/216009.

GUIPUZCOA (San Sebastián)
Santos del Valle. Mariano Tabuyo, 13. Teléf. 943/273665.

LAS PALMAS
Radio TV Alamo. Arco, 36. Teléf. 928/244213.

LEON
Ponferrada
Electroson. P.º Facultad de Veterinaria, 15. Teléf. 987/209508.
Radio Díez. Av. Portugal, 95. Teléf. 987/412953.

LERIDA
Electrónica Virgili. Unión, 6. Teléf. 973/224648.

LOGROÑO
Suministros Electrónicos Logroño. A. Sagastuy, 1. Teléf. 941/221669.

LUGO
Sonytel. Ronda G. P. Rivera, 30. Teléf. 962/217213.

MADRID
*Actrón. Maudes, 15. Teléf. 91/2546803.
Cosesa. Barquillo, 25. Teléf. 91/2226949.
*Digital, S. A. Pilar de Zaragoza, 45. Teléf. 91/2464990.
Electrocolor. Pinzón, 42. Teléf. 91/4610711.
Electrokit Moncloa. Gaztambide, 48. Teléf. 91/4493006.
Electrónica Luvi. Vizcaya, 6. Teléf. 91/2304484.
Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/4619027.
Esel. Embajadores, 138. Teléf. 91/4727482.
Galitronic. Galileo, 27. Teléf. 91/4471690.
Palco. José del Hierro, 44. Teléf. 91/2671690.
Radio Electra. Esteban Collantes, 37. Teléf. 91/4072952.
Sandoval. Sandoval, 4. Teléf. 91/4451813.
Sonytel. Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/2275206.
Viloga. Componentes Electrónicos. Bustos, 9. Teléf. 91/2518381.

MALAGA
Sonytel. Salitre, 13. Teléf. 952/340247.

ORENSE
Sonytel. Concejo, 11. Teléf. 988/242695.

PAMPLONA
Natronic, S. A. Aralar, 17. Teléf. 948/247584.

PONTEVEDRA
Sonytel. Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/858272.
Vigo
Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/421810.
Sonytel. Gran Vía, 52. Teléf. 986/410824.

SALAMANCA
Anteco. Paseo Canalejas, 12. Teléf. 923/242001.

SEVILLA
*Indutrónica. Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/370148.

TARRAGONA
Sum. Elec. Solé. Cronista Sesse, 3. Teléf. 977/222720.
Electrónica Virgili. Nueva San Pablo, 3. Teléf. 977/215676.
Reus
Electrónica Virgili. Dr. Gimbernat, 19-21. Teléf. 977/311942.

VALLADOLID
Electrosón. General Almirante, 6. Teléf. 983/331085.
Sonytel. León, 2. Teléf. 983/2580.
ECO. San Blas, 5. Teléf. 983/251581.

VALENCIA
*Vimax Electrónica. Albacete, 54. Teléf. 96/3255836.

VIZCAYA (BILBAO)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/412366.
*Micro Componentes Elec. Joaquín Zuazagoitia, 9. Teléf. 94/441 0289.
Radio Rhin. Alameda de Urquijo, 32. Teléf. 94/4431550.
Celmar. Joaquín Zuazagoitia, 3. Teléf. 94/441 3538.

VIZCAYA (Baracaldo)
Micro Comp. Elec. Zuloko, 2. Teléf. 94/4990 98.

ZARAGOZA
Comercial Elec. Goya. Av. Goya, 83-85.
Sonytel. Corona de Aragón, 21. Teléf. 976/354812.
AESA Sum. Electrónicos. Pedro Cerbuna, 9. Teléf. 976/351162.

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
• Números 62/63	600	500

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.

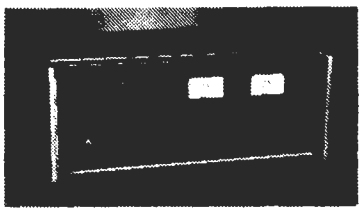
Libros

	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.

EMISORA LIBRE MONTADA
88-108 MHz
FM STEREO - 45 W.



EMISOR MONO DE 4 W. 19.000 pts.
LINEALES DE 250 W.
ANTENAS DE EMISIÓN
RADIO-ENLACES EN VHF,
TX Y RX.

ELECTRÓNICA
VICHE, S.L.

Envíos a toda España
Llano de Zaidia, 3 - Tel. (96) 347 05 12/13
(Junto Gasolinera Torreta)
46009 VALENCIA

SORTEO ELEKTOR

10 julio 1985

Este mes, el ganador del magnífico polímetro digital ha sido nuestro suscriptor número 67

D. JORDI BAGES
I CAPMS
Vilafranca del Penedés
(BARCELONA)

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

LA TIENDA DE ELECTRONICA DE VANGUARDIA

GRAN VARIEDAD AMPLIO SURTIDO

- COMPONENTES ACTIVOS
- COMPONENTES PASIVOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- MICRO-CIRCUITOS
- KITS
- INSTRUMENTACION
- HERRAMIENTAS
- BIBLIOTECA TECNICA
- ETCETERA

digital s.a.

C/. PILAR DE ZARAGOZA, 45. TELEFONOS 246 49 90 y 246 56 63.
28028 MADRID

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.

NOVEDADES

elektor kits

NUM.	REF.	P.V.P.
230	INTERFACE CASSETTE PARA C-64 y VIC-20	3.178
231	TELEFASE	1.628
232	CONTADOR UNIVERSAL	3.679

EL KIT DE MODERNA TECNOLOGIA Y CALIDAD PROFESIONAL

Rápidamente ponemos en cualquier punto de España el material que necesite, pagándolo cómodamente contra reembolso, talón o giro anticipado incluso con cargo a su tarjeta de crédito.

VISA MasterCard EUROCARD Access



YA TENEMOS DISPONIBLE

LA NUEVA EDICION DEL

CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA

PARA VENTA POR CORREO, DE MAYOR DIFUSION EN ESPAÑA

SOLICITELO HOY MISMO

IMPRESCINDIBLE PARA EL AFICIONADO Y UTIL HERRAMIENTA PARA EL PROFESIONAL

Deseo recibir en mi domicilio, sin ningún compromiso el Catálogo General para lo cual adjunto 250 ptas. en sellos nuevos de correos.

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

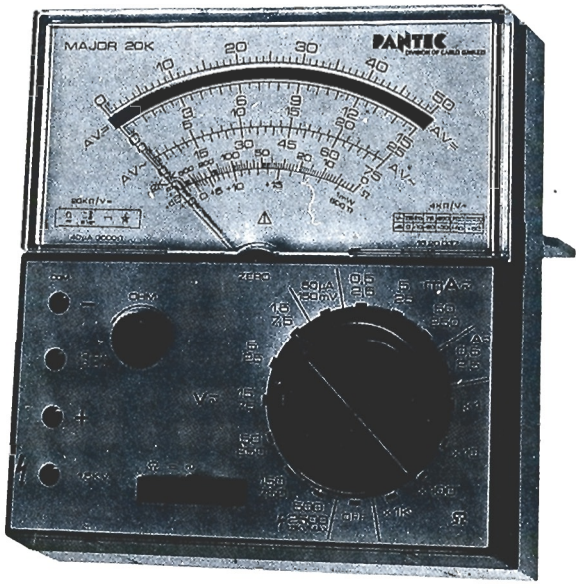
CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO
SOLICITELO A

digital s.a.

APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID

SOLUCIONES **PANTEC** PARA USOS GENERALES
CON **ALTA CALIDAD Y BAJO PRECIO** EN
VERSIONES DIGITAL Y ANALOGICA.

MAJOR 20K



CARACTERISTICAS TECNICAS:

- Instrumento indicador de bobina móvil con núcleo central, insensible a campos magnéticos externos. Suspensión elástica antichoque sobre rubíes.
- Cuadrante con 4 escalas a colores y espejo antiparalaje. Escala de 92 mm. de longitud.
- Circuito eléctrico realizado sobre circuito impreso con redes de resistencias en película gruesa.
- Protección del circuito contra sobrecargas por errores de disposición de las medidas, por descargador de gas y fusible "super rápido". El microamperímetro está protegido por dos diodos contrapuestos en paralelo al mismo.
- Selección de rangos por conmutador.
- Sensibilidad de 20 KΩ/Vcc. - 4 KΩ/Vca.

ALCANCES:

Tensión continua: 0,15 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V
Tensión alterna: 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2.500 V (MAX. 1,5 KV)
Corriente continua: 50 μA - 0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 2,5 A
Corriente alterna: 2,5 - 25 - 250 mA - 2,5 - 12,5 A
Ohmios: 2 - 20 - 200 KΩ - 2 MΩ
Capacímetro balístico: 100 μF - 1 - 10 - 100 mF
Medidas de Salida Decibelios: -10 ± +69 dB
Medidas de Salida Vbf.: 7,5 - 25 - 75 - 250 - 750 - 2.500 V(MAX. 1,5 KV)

BRISK



CARACTERISTICAS TECNICAS:

DISPLAY

a) Numérico: LCD 3 y 1/2 Digitos, altura 10 mm., indicación máxima 1999.
b) Símbolos: mV, V, mA, A, Ω KΩ, LpΩ, AUTO, BATT, AC

Principio de funcionamiento: integración a doble rampa.
Selección automática de alcances - Autorrango.
Indicación automática de polaridad.
Indicación automática de fuera de rango: intermitente la cifra "1" y suena el zumbador.
Indicador de estado de carga de las pilas.
Consumo: 5 mV
Alimentación: 2 pilas de 1,5 V.
Autonomía: 300 horas de servicio continuo.
Prueba de continuidad: en el alcance de Ohmios por medio de un zumbador.
Dimensiones: 155 x 80 x 30.
Peso: 270 g.

ALCANCES (AUTORRANGO)

Tensión continua: 100 μV a 1.000 V.
tensión alterna: 1 mV a 600 V.
Corriente continua: 100 μA a 10 A.
Corriente alterna: 100 μA a 10 A.
Ohmios: 0,1Ω a 2.000 K.

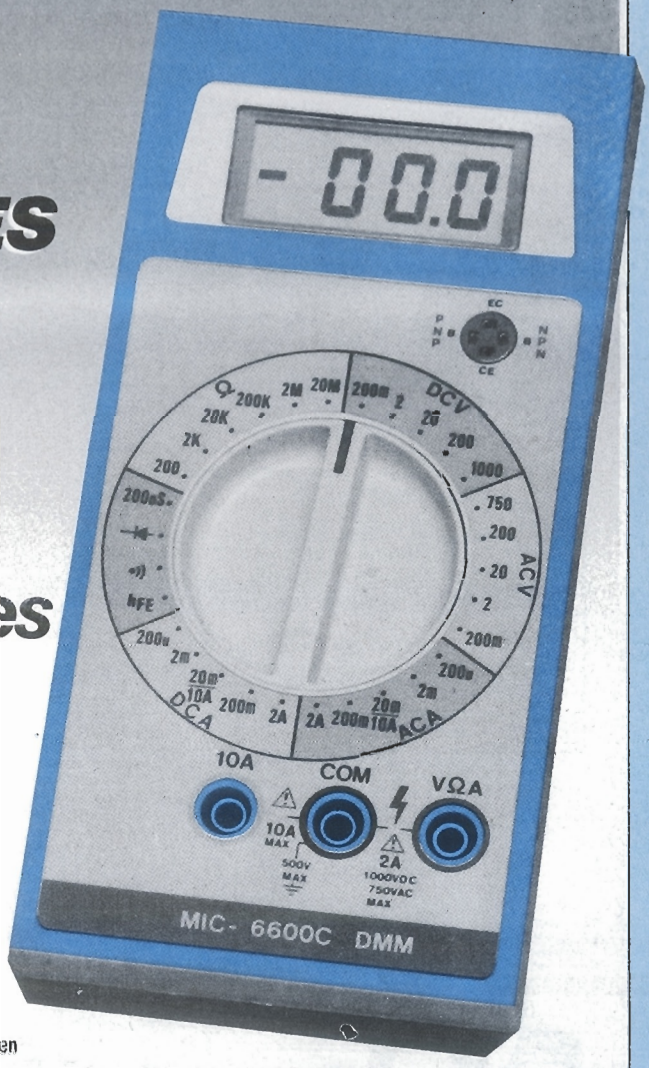
PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI
López de Hoyos, 141 - 28002 MADRID
Tel. 413 00 11. Telex 23684

DELEGACION PARA CATALUNYA:
GREIN
Prat de la Riba, 74 bajos
Tel. (93) 783 14 50
TERRASSA

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 período 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,

Servicio de fotocopias de ELEKTOR

Algunos números de ELEKTOR están en vías de desaparición. En la actualidad, se encuentran ya agotadas las revistas ELEKTOR números 1, 2, 4/5, 6, 7 (año 1980). Los lectores que estén interesados en recibir las fotocopias de alguno de los artículos publicados en las mencionadas revistas (¡sólo las agotadas!), pueden dirigirse al **Servicio de Fotocopias ELEKTOR.**

El precio es de 150 pesetas por artículo (incluidos los gastos de envío).

Al formular su pedido de fotocopias, debe indicar claramente:

- Las siglas SFE en el sobre.
- El título del artículo y el número de la revista en el que apareció publicado.
- Su nombre y dirección completa.

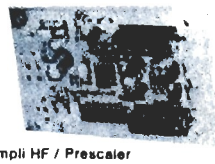
NOTA: *El pago de las fotocopias se realizará al solicitarlas, adjuntando un talón bancario a nombre de ELEKTOR o a través de giro postal.*

KITS PROFESIONALES



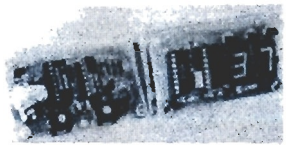
Kit J1060 : Contador universal
* frecuencias de cc(dc) a 10 MHZ
* periodos de 0,5µs a 10 s
* contador de unidades
* intervalo de tiempo
* proporción de frecuencia
* ICM 7216 B , 8 digitos + desbordamiente
* alimentatión 5 a 6 V
* a combinar con el Kit J1100 (para medir hasta 150 MHZ)

precio : 16490 ptas



kit J1100 : Ampli HF / Prescaler
* alimentación 5 V ; 50 m A max
* dimensions (mm) 85 x 60
* completo con conectores BNC y interruptores
* amplificador 1 HZ a 10 MHZ
* sensibilidad 50 m V ef. sinus.
* salidas 5 V onda cuadrada
* prescaler 1 MHZ - 150 MHZ
* división por 10 (event. por 20, 40)
* sensibilidad 400 m V

precio 4090 ptas



Kit J1080 : Unidad hygrómetro
* medida de la humedad relativa de 15 % a 90 %
* tensión de salida 10 m V/ %
* alimentación 9 - 15 V
* a combinar con sistema de visualización
* sensor de la marca valvo

precio : 3289 ptas

Kit J1084 : Hygrómetro
* como J1080 pero completado con visualización digital de 2 digitos.

precio : 6585 ptas



J1070 Termómetro LCD / Termostato doble
* termómetro 3 1/2 digitos LCD
* de – 55 °C a + 125 °C , lectura a 0,1°C
* linealidad tipica ± 0,2 °C ; fácil ajuste
* termostato con dos temperaturas de conmutación
* ajuste con precisión de 0,1°C
* lectura de la temperatura ajustada con el termómetro
* fácil adaptación de histéresis y temperatura ajustada
* salidas en colector abierto
* alimentación : 9 V/10 m A
* J1070 : Termómetro y termostato 10070 ptas
* J1073 : Solo termómetro 7133 ptas
* J1076 : Solo termostato 3850 ptas

Hay más de 25 kits tal como: generador de funciones; voltimetro - 99 mV a 999 mV ; alimentación 5 V, 9 V, 12 V, 15 V ; contador 4 digit ; temporizador programable ; base de tiempo con cuarzo ; hygrómetro ; termómetro a led 0 LCD ; frecuencimetro 10 MHz ; cronometro etc.

Soliciten folleto explicativo gratuito. Envios contra reembolso.
Pedidos inferiores a 12.000 pts: 500 pts de gastos de envío. Superiores sin gastos.

halelectronics

BELGICA
Avda de Stalingrad, 87-1000 Bruxelles-Tlf.: 07-32-2511-82-47.

ESPAÑA
Apartado N.° 95027-Barcelona

elektor

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

Tfnos. 250 58 20 / 250 55 79 (centralita)

Publicidad

Tfno. 457 69 23

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

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

elektor

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:

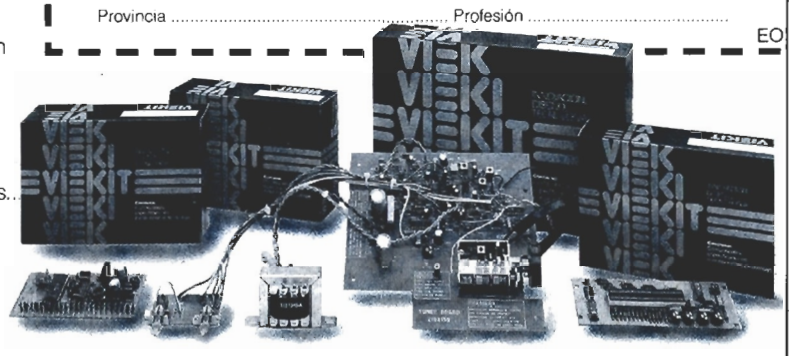
Nombre .....

Dirección .....

Población ..... C.P. .....

Provincia ..... Profesión .....

EO



VIEKIT

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

RADIO WATT

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

EXAR · HARRIS · National Semiconductor · RCA Solid State · TRW · Signetics · GENERAL INSTRUMENT · FAIRCHILD · SGS · THOMSON-CSF · Zilog · HEWLETT hp PACKARD · SIEMENS · TELEDYNE · Synertek · MOTOROLA · Sprague · TEXAS INSTRUMENTS

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

Passeig de Gràcia, 126 - 130 Barcelona - 8 Tel. (93) 237 11 82 *

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 2SK135 Y 2SJ50.
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 2SK135 Y 2SJ50 DEPENDIENDO DE LA TENSION DE ALIMENTACION 6.595

TRANSISTORES SUELTOS 2SK135 Y 2SJ50 UNIDAD 2.600

MONTATELO BIEN CON MAILING

INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciante	Página
Actrón	9/74
Circuitos impresos T. G.	9/74
Digital	9/69
Edimar	9/74
Electrónica Lugo	9/74
Electrónica Luvi	9/74
Electrónica Sandoval	9/74
Electrónica Viche	9/68
Halelectronics	9/72
Hameg	9/8
Mailing Electrónica	9/74
Molher	9/11
Pacisa	9/9
Pantec	9/70
Radio Watt	9/73
Ratelson	9/10
SIM	9/74
Tempel	9/76
Trío	9/2
Vieta	9/73

ELECTRONICA LUVI

ORDENADORES PERSONALES
KIT ELECTRONICOS
ALARMAS CONTRA ROBO

Teléfono 230 44 84
Vizcaya, 6 MADRID-7

LUGO

COMPONENTES
AUTOSERVICIO
BARQUILLO, 40
4198742-4198751

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



Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

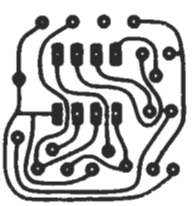
S.I.M.

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

CIRCUITOS IMPRESOS T.G.



DISEÑO Y FABRICACION.

SERVICIO URGENTE. Prototipos.

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

ELECTRONICA SANDOVAL SA

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

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

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)