

elektor

electrónica: técnica y ocio

N.º 35
abril 1983

250 ptas.

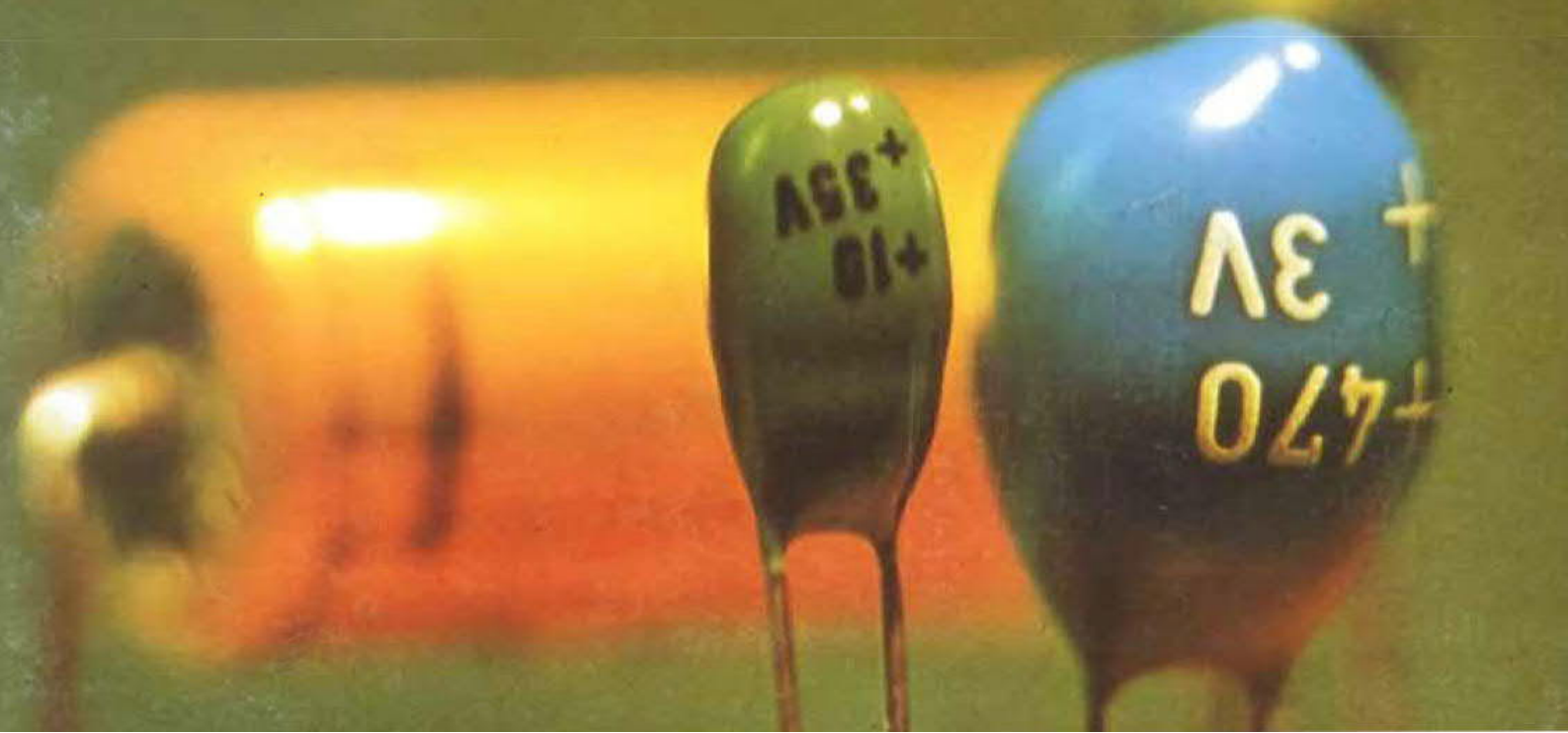
mili-óhmetro

doblete de dados

la música del mañana

alimentación para laboratorio

curso de BASIC (8.ª parte)



sumario

Selektor	4-11
La central solar de Vignola.	
Teletipo Elektor	4-14
Noticias, informes, avances, curiosidades... del sector electrónico.	
Electromancia	4-15
¡Ahí van nuestras predicciones!... ¿Qué sucederá en el campo de la electrónica este año, el próximo, alguna vez... o quizás nunca?	
Ionizador para automóvil	4-20
¡Aire fresco sobre ruedas de la mano de los iones negativos!... con sus consiguientes efectos estimulantes y refrescantes.	
Alimentación para laboratorio	4-24
Las palabras clave de una buena alimentación son: estabilidad, regulación de corriente y protección frente a corto-circuitos. Nuestra fuente de precisión sintetiza todas estas características, además de incorporar — para los más exigentes — un dispositivo de compensación de las caídas de tensión ocasionadas por los cables y conectores.	
Doblete de dados	4-32
Un atractivo juego electrónico... para la satisfacción de nuestros lectores «dado-adictos».	
Curso de BASIC (8.ª parte)	4-35
Comandos básicos de control y mensajes de error del intérprete BASIC.	
Mili-óhmetro	4-43
Una lupa electrónica para medir pequeños valores resistivos.	
Variaciones sobre el Foto-computer	4-47
...¿Cómo adaptar nuestro ordenador para laboratorio fotográfico a ampliadoras especiales?	
Elija tensión con los integrados 78L y 79L	4-50
Un mejor conocimiento para sacar mayor partido de los reguladores de tensión integrados.	
Control de semáforos	4-52
¡Una nueva y atractiva aplicación práctica del Junior Computer!	
La música de mañana	4-54
...Y de pasado mañana: ¡la alta fidelidad de aquí al año 2000!	
Módulo combinado VCF/VCA	4-59
El nuevo sintetizador de Elektor sigue creciendo con la adición de un amplificador (VCA) y de un filtro (VCF) controlados por tensión.	
Teletipo Elektor	4-64
...Con más noticias y novedades del sector electrónico.	
Mercado	4-65
Indice de anunciantes	4-69
Anuncios breves	4-70



Hace ya algunos meses descubrimos con sorpresa que en nuestra redacción contábamos incluso con un adivino, desde luego que camuflado bajo un sobrio disfraz de científico... pero adivino al fin y al cabo. Como quiera que lo nuestro es estar al día, hemos optado por aprovisionar a nuestro mago con toda suerte de medios cabalísticos — bola de cristal, hojas de te, mazo de cartas, colección completa de Elektor, etc. — y ponerlo a formular sus predicciones sobre el futuro de la electrónica. El resultado de sus densas y trascendentes horas de meditación lo hemos plasmado en dos artículos «futuristas» y repletos de predicciones... ¡algo más fiables — esperamos (?) — que las que suelen obsequiar los meteorólogos!



elektor

claves

año 4, núm. 35

abril 1983

Redacción, Administración y Suscripciones: Av. Alfonso XIII, 141.-bajo, dcha. Madrid-16. Teléf. 250 58 20. Télex: 49371 ELOC E

Edita: Ingelek, S.A.

Presidente: Ernesto Medina Muñoz

Director: Antonio M. Ferrer Abelló

Redactor jefe de la edición internacional: Paul Holmes

Editor adjunto: E. Krempelsauer

Redactor jefe de la edición española: Francisco Lara

Cuerpo de redacción: J. Barendrecht, G. H. K. Dam, P. Theunissen, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, K. S. M. Walraven

Colaboradores: J. Ignacio Alegría, Ignacio Garrido, A. S. Bernal, Inmaculada de la Torre, Nieves Clemente

Publicidad: Avda. Alfonso XIII, 141. Teléf. 250 55 79. Madrid-16

Contabilidad: María Antonia Buitrago

Distribución: Santiago Ferrer

Suscripciones: María González-Amezúa

Impresión: Gráficas ELICA. Boyer, 5. Madrid-32

Distribución España: COEDIS, Valencia 245. Barcelona

Distribución Venezuela: S.A.I. Avda. de los Palos Grandes; Ed. Monte-Ulla 1^{er} piso, 14 CARACAS, Teléf. 284 78 48

Depósito legal: GU. 3-1980 ISSN 0211-397X

DERECHOS DE REPRODUCCION

Elektur 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 dei Lavoratori, 125. 20092 Cinisello B, Italia.
 Elektor E.P.E. Xanthoulis, Karaiskaki 14, Voula. Atenas-Grecia.

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.

LISTA DE PRECIOS

Número sencillo: 250 ptas. Número doble: 500 ptas.
 Números atrasados: precio de portada
 Colección 1980 (6 ejemplares): 1.120 ptas.
 Colección 1981 (11 ejemplares): 2.125 ptas.
 Colección 1982 (11 ejemplares): 2.400 ptas.
 Suscripción por un año: España, Gibraltar y Andorra: 2.500 ptas.
 Portugal (correo de superficie): 3.000 ptas.
 Extranjero (correo aéreo): 4.500 ptas. ó 40 \$

La revista Elektor tiene carácter mensual, publicándose cada año 10 números sencillos y uno doble correspondiente a julio/agosto.

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 © 1983. Uitgeversmaatschappij Elektur B. V. (Beek, NL)
 © 1983. Ediciones INGELEK, S. A. (Madrid, E)

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

CONTROL DIFUSION



¿Qué es un TUN?
 ¿Qué es un 10 n?
 ¿Qué es el EPS?
 ¿Qué es el servicio CT?
 ¿Qué es el 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: μ A 741, LM 741, MC 641, MIC 741, RM 741, SN 741, etcétera.

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

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

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

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

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

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

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

Y pertenecen al tipo DUG: OA85, OA91, OA95, AA116.

* Los tipos BC107B, BC237B, BC547B corresponden 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 = 0,0000000047F
 10 = 0,01 μ F = 10^{-8} F

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

Puntos de medida

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

Tensiones de corriente alterna

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

"U" en vez de "V"

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

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

Servicios ELEKTOR para los lectores

Circuitos impresos:

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.

SERVICIO EPS

circuitos impresos

Nombre	Ref.	Precio
elektor, núm. 1, enero/febrero 1980		
Preco 1 (preamplificador)	9398	795
Preco 1 (control de amplificador)	9399	625
Generador de funciones		
placa principal	9453	950
panel frontal	9453-F	740
Generador de sonidos	79077	370

elektor, núm. 2, marzo/abril 1980		
Magnetizador	9827	300
Medidor de valores de cresta	9860	590
Voltímetro UAA 180 con leds	9817-1 9817-2	795

elektor, núm. 3, mayo/junio 1980		
Amplificador Equin	9401	995
Modulador	80054	460
Cargador de baterías de Ni-Cd	79024	635

elektor, núm. 4/5, julio/agosto 1980		
Control sensorial de iluminación	78065	385
Cargador automático de baterías de coches	79517	385

elektor, núm. 6, septiembre/octubre 1980		
Junior Computer		
Circuito principal	80089-1	3.495
Visualizador	80089-2	380
Fuente de alimentación	80089-3	920

elektor, núm. 7, noviembre/diciembre 1980		
Ordenador para juegos de TV:		
Circuito principal	79073	4.160
Fuente de alimentación	79073-1	690
Circuito del teclado	79073-2	1.025
Grillo electrónico	80016	265

elektor, núm. 8, enero 1981		
Modulador VHF/UHF	9967	490

elektor, núm. 9, febrero 1981		
Tarjeta de memoria RAM y EPROM:		
Economizador de gasolina	80120 81013	4.450 650

elektor, núm. 10, marzo 1981		
Ecuador paramétrico		
Filtro	9897-1	475
Control de tono	9897-2	485
Top amp	80023	425
Top preamp	80031	1.075

elektor, núm. 11, abril 1981		
Electro multijuegos	81044	895
Termómetro de baño	81047	625

elektor, núm. 12, mayo 1981		
Encendido transistorizado	80084	1.195
Anti robo	80097	395

elektor, núm. 13, junio 1981		
Teclado ASCII	9965	2.260
Elekterminal	9966	2.200
Comprobador de transistores	80077	1.060

elektor, núm. 14/15, julio/agosto 1981		
Fuente de alimentación 0-50v/0-2A	80516	600
Programador de memoria PROM	80556	1.405
Micro-Amplificador	80543	405

elektor, núm. 16, septiembre 1981		
Caja de música	80502	1.035
Digi-farad		
Visualizador	79088-1	
Circuito principal	79088-2	1.305
Alimentación	79088-3	
Detectador de movimiento	81110	715

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
High Com.		
Dos módulos completos (montados calibrados) + placa principal + cassette + adhesivo frontal	81117-1	10.880
Fuente de alimentación		
High Com.	81117-2	625
Imitador electrónico	81112	625
Tarjeta de bus para microprocesadores	80024	1.785

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
Voltímetro de 2 1/2 dígitos		
Visualizador	81105-1	735
Circuito principal	81105-2	720
Corosint	80060	4.450

elektor núm. 19, diciembre 1981

Vocoder		
tarjeta de bus	80068-1	
filtro	80068-2	3.015
entrada/salida	80068-3	1.045
alimentación	80068-4	975
Temporizador fotográfico	80068-5	870
Locomotor a vapor*	82004	680
Criptófono	80019	575
	81142	680

elektor núm. 20, enero 1982

Extensión de memoria para el analizador lógico	81141	1.150
Estación meteorológica digital	81173	1.065
Paristor	81123	530

elektor núm. 21, febrero 1982

Ampliación ordenador		
Juegos TV	81143	4.950
Medidor de continuidad	81151	380
FMD + VMD	81156	1.300
Contador de rotaciones	81171	1.490
Mini amp. telefónico	82009	465
Programador de EPROM	82010	1.420

elektor, núm. 22, marzo 1982

Mega vú-metro		
Vú-metro	81085-1	705
Ampliación 220 V	81085-2	745
Convertor para 70 cm.	80133	3.810
Matriz luminosa programable	81012	2.650
Disco-póster	81073	925
Amplificador de 200 W	81082	925
Modulador luminoso, 3 canales	81155	980

elektor, núm. 23, abril 1982

Ampliación páginas Elekterminal	79038	1.720
Transportador de octava	80065	445
Ionizador	9823	1.275
Mini-órgano		
Circuito principal	82020	1.065
Fuente de alimentación	9968-5a	380

elektor, núm. 24, mayo 1982

Termostato para fotografía	82069	610
Visualizador universal a LED	82015	480
Trazador de curvas	80128	440

elektor, núm. 25, junio 1982

Tarjeta de RAM dinámica	82017	1.500
Cargador universal de NiCad	82070	625
Amplificador de 10W/70 cm.	82043	760
Medidor del intervalo de exposición	82005	1.140
Detectador de humedad	81567	490
IPROM	82019	500

elektor, núm. 26/27, julio/agosto 1982

Preamplificador Hi-Fi	81570	1.320
Indicador de pico para altavoces	81515	460
Generador de números aleatorios	81523	735
Buffers de entrada para el analizador lógico	81577	610
Voltímetro digital universal	81575	895
Sirena holofónica	81525	585
Control de velocidad y dirección para modelismo	81506	535
Diapasón electrónico	81541	520

elektor, núm. 28, septiembre 1982

Adaptador sonoro para TV	82094	575
Generador de prueba RF	81150	470
Cronoprocador universal		
Circuito principal	81170-1	1.475
Circuito display/teclado	81170-2	925
Construya su propio DNR	82080	870
Minitarjeta de EPROM	82093	495

elektor, núm. 29, octubre 1982

Amplificador de 100 W		
Circuito amplificador	82089-1	790
Fuente de alimentación	82089-2	735
Comprobador de RAMs 2114	82090	590
Anti-robo activo	82091	570
Mini-téster	82092	475
Detectador de metales	82021	1.720
Relés de estado sólido	82131	475
Frecuencímetro a cristal líquido	82026	605

elektor, núm. 30, noviembre 1982

Tacómetro aeromodelismo	82116	640
Eolición	82066	495
Módulo capacitómetro	82040	615
Squelch automático	82077	575
Artist		
placa principal	82014	3.060
adhesivo frontal	82014-F	550

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
Detector de gas	82146	685

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.* Parte)		
Fotómetro	82142-1	555
Termómetro	82142-2	515
Temporizador programable	82142-3	635
Convertidores para BLU		
Convertor BF	82161-1	650
Convertor AF	82161-2	730
Autocargador	82081	625
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	1.405

ESTE MES:

elektor, núm. 35, abril 1983		
Ionizador para automóvil	EPS 82162	505
	EPS 9823	1.275
Alimentación para laboratorio	EPS 82178	1.350
Mili-ohmetro	EPS 83006	635
Módulo combinado VCF/VCA	EPS 82031	1.410

formant

FORMANT sintetizador musical

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

Todas las carátulas a 460 pías./unidad.

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:	ESS009	1.320
Invaders, Seawar, Awari, Fishing...		

La central solar de Vignola

Esta central, situada en una colina próxima al mar y a unos kilómetros de Ajaccio (Corcega), constituye el prototipo de una serie de centrales de energía solar de colectores distribuidos, que funcionan con unas temperaturas de 150 a 250°C y proporciona una potencia de 100 a 1.000 KWe. Dicho prototipo nos va a permitir definir las características comunes a cualquier grupo de centrales solares, a construir en cualquier emplazamiento y utilizables en los países en vías de desarrollo, con el fin de satisfacer las necesidades energéticas locales de calor, energía mecánica, electricidad, abastecimiento de agua, etc.

La empresa francesa DGRST lanzó, a principios de 1976, una oferta a las industrias y laboratorios franceses para el estudio previo de una central termodinámica solar, de mediana potencia y temperatura. Se trataba de explorar la zona comprendida entre lo que ya existía —potencias de 1 a 100 KWe y temperatura inferior a 100° C representado por los paneles solares de la central de San Luis de Paz, en Méjico, construida por SOFRETES en el año 1975, y la que se ponía en estudio —con algunos MWe de potencia y temperatura superior a 500° C en la que CNRS evaluaba la posibilidad de construcción de centrales tipo torre.

Descripción de la central

La central «Sofretes-Bertin» de Vignola tiene una extensión de 1200 m² de paneles cilíndricos CEA, tipo COSS, dispuestos en gradas y orientados Este-Oeste mirando al Sur. Los módulos del campo de paneles (18 m²), están constituidos por bloques elementales de 3 m y se agrupan en líneas (147 m²). La central consta de 8 líneas (lo que equivale a 1176 m²), para una potencia nominal de 100 KWe.

Los captadores de focalización lineal alimentan a una unidad de almacenamiento térmico sensible al calor, destinada a asegurar un funcionamiento autónomo, sin sol, de 2,5 horas.

Los bloques termodinámicos Bertin transforman la energía calorífica solar en energía mecánica y, a continuación, en electricidad, gracias a un conjunto de 2 módulos turbina-alternador de 50 KWe cada uno, y utilizando la fluorina FC75 como fluido termodinámico.

Aero-refrigeradores húmedos enfrían, a través de circuitos de agua, los condensadores de las turbinas. La central solar prototipo, se ha construido para abastecer de energía eléctrica, a título de experiencia, a la red de distribución local o a una carga específica asociada a la propia central.

Cualquiera que sea el destino de la energía obtenida, este prototipo constituye una central termodinámica solar autónoma, destinada a demostrar la posibilidad de usar la energía solar para aplicaciones industriales, dentro de la gama de los 250° C y algunas centenas de KWe.

Los captadores «COSS» incluyen un bloque-espejo y un receptor térmico móvil para asegurar la focalización lineal del sol. El bloque-espejo está constituido por 71 caras reflectantes de vidrio plateado, adosadas a dos arcos de hormigón. Su distinta orientación angular asegura un coeficiente de concentración geométrica de 30 y máximo de 50. La longitud de las caras reflectantes es de 100 cm de largo y 1 cm de lado, por el que circula el fluido «termoportador» (gilotherm PW), fluido que evacua el calor hacia la unidad de almacenamiento. El receptor térmico sigue la trayectoria del sol con un movimiento de rotación lento, ayudado por un conjunto de detección diferencial a foto-células, que permite el encuentro (por la mañana) de la mancha solar y su seguimiento permanente durante el día.

El aprovisionamiento de la propia central lo garantiza un acumulador homogéneo de gradiente térmico y sensible al calor. Este acumulador (elemento de almacenamiento), representa el lastre térmico entre el campo de sensores y el grupo de conversión termomecánico. Este dispositivo de almacenamiento

1

- K Colector
- Pk Bomba del colector
- ST Almacenamiento
- Pst Bomba de almacenamiento
- GV Intercambiador
- VA Válvula de cierre
- VR Válvula de ajuste
- T Turbina
- AL Alternador
- R Calefactor
- C Condensador
- V+AR Aerorefrigerador
- PA Bomba de alimentación
- Pc Bomba de circulación de agua

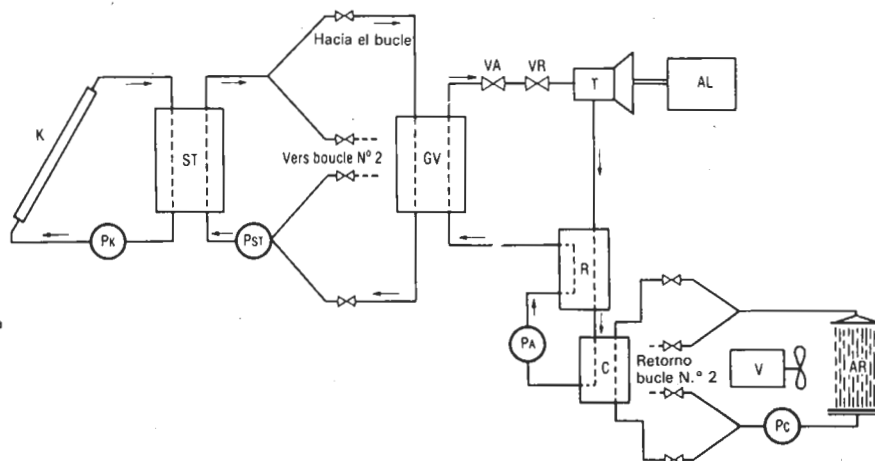


Figura 1. Esquema de la central de energía solar.

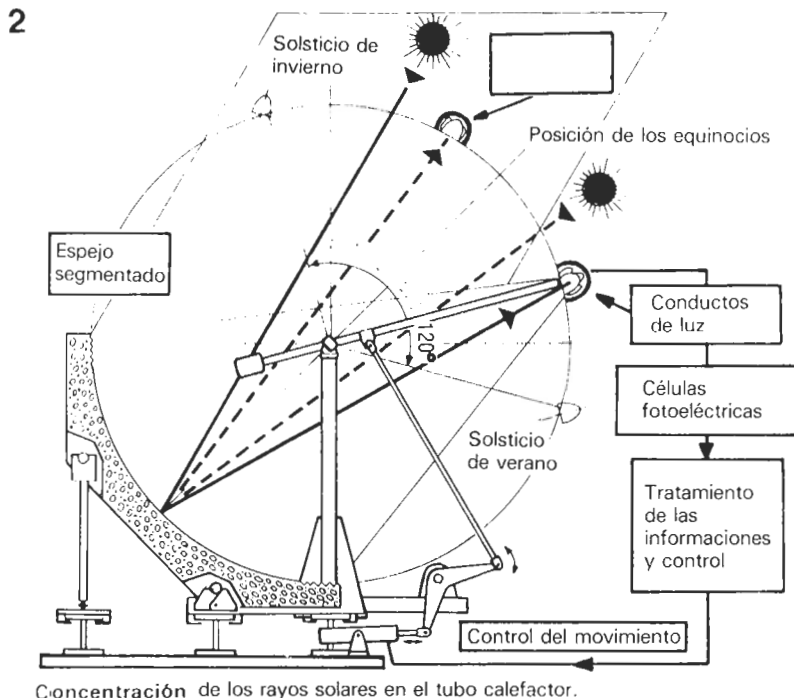


Figura 2. Método de concentración de los rayos solares utilizado en la central.

3a

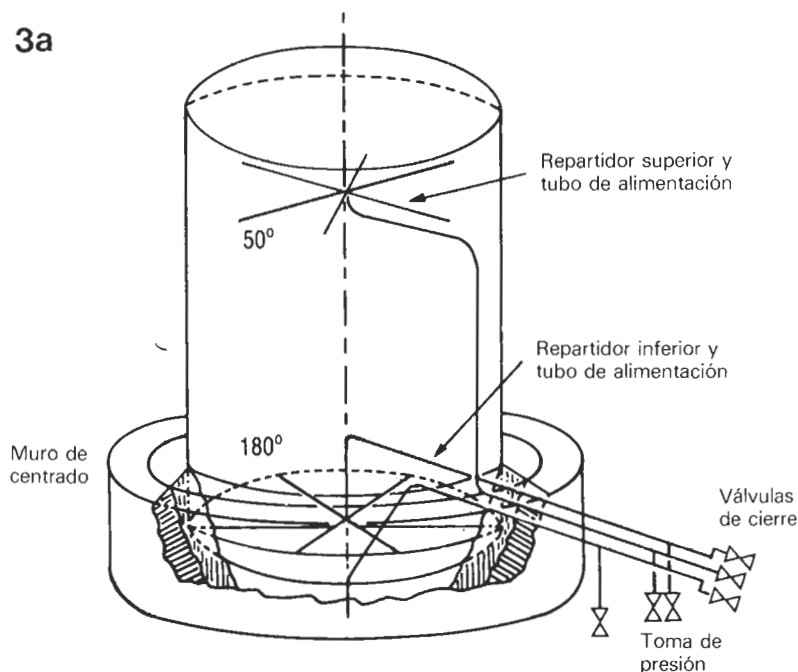


Figura 3a. Diagrama sinóptico de la unidad de almacenamiento energético.

CEA, está constituido por un contenedor metálico de 53 m^3 que contiene 45 m^3 de giloterm PW (temperatura nominal superior de 250°C y temperatura nominal inferior de 180°C). Las pérdidas caloríficas de la citada unidad son del orden de $5^\circ \text{C}/24 \text{ h}$. El techo del recipiente contiene una capa de gas neutro (azote) que permite la regeneración del circuito y la variación por dilatación del volumen del fluido termoalmacenado. La energía que se puede almacenar es de 1.250 KWe .

Los bloques termodinámicos Bertin (que agrupan los cargadores, recuperadores, grupos turbo-alternadores y condensadores) aparecen en forma de grupo transportable o «skid» (5 m de largo, $1,8 \text{ m}$ de alto y $1,7 \text{ m}$ de ancho; peso 6.000 Kg.). Contienen principalmente dos grupos turbo-alternadores estancos que comprenden turbinas de 2 plantas con una tasa de escape de 140. El rendimiento termomecánico es del orden del 20 por 100 a la temperatura nominal. Los auxiliares necesarios de funcionamiento convierten la potencia eléctrica bruta de $2 \times 50 \text{ KWe}$ en una potencia neta utilizable de $2 \times 40 \text{ KWe}$.

La refrigeración del conjunto corre a cargo de un conjunto aereorefrigerante húmedo, que enfría el agua procedente del circuito de refrigeración del condensador. Dado que los 2 bucles de 50 KWe son independientes, son dos circuitos análogos los que se ocupan de enfriar de forma paralela a ambos condensadores.

Realización y características técnicas

Al empezar los trabajos —enero de 1980— la tarea consistió en el acondicionamiento del lugar elegido (preparación de los cimientos, nivelado del suelo de la terraza). Acto seguido, se inició la construcción progresiva de los colectores, del módulo de almacenamiento y el acondicionamiento de los grupos termodinámicos. Los paneles solares se realizaron a partir de un molde-plantilla con unas características ópticas remarcables; la desviación angular de las caras, con relación a la posición teórica adecuada, debía ser inferior a 12 minutos de ángulo.

Hemos detectado en el conjunto de los bloques una desviación cuadrática media inferior a 5 minutos, característica más que remarcable habida cuenta de las posibles deformaciones originadas por los arcos de hormigón.

El receptor térmico fue perfeccionado a lo largo de las numerosas pruebas realizadas «in situ» durante las campañas de 1977 y 1978 en Cadarache.

El última instancia se optó por la elección de un receptor térmico basado en una estructura simple rectangular desprovista de concentrador. Sucesivas

selektor

mediciones demostraron que el captador COSS podía garantizar globalmente un rendimiento superior al 50 por 100 a 250° C, 60 por 100 a 150° C y 64 por 100 a una temperatura aproximadamente ambiental.

Recientes avances, por ejemplo, en lo relativo al empleo de cristales antirreflektantes, permiten mejorar las características técnicas inicialmente establecidas de un 4 a un 6 por 100 en términos absolutos.

Los exámenes precedentes del almacenamiento «gilotherm a 250° C» han sido extrapolados a partir de almacenamientos heterogéneos en «agua + piedras» (250 m³ a 80° C y homogéneos con gilotherm (1 m³) a 250° C. Por razones técnicas de corrosión entre el gilotherm y el sólido incorporado, el almacenamiento de Vignola se eligió de tipo homogéneo, termosensible, a base de gilotherm PW como fluido portador y almacenador de calor, relegando al gilotherm TH inicialmente previsto.

Cabe destacar que este almacenamiento está provisto de dispositivos que le permiten recibir, si es necesario en un futuro, una mezcla de sólidos que parezcan interesantes y compatibles con el gilotherm.

En cuanto a los bloques de turbinas, tuvieron lugar algunas pruebas desde 1978 por Plaisir, en la Sociedad Bertin y Cia. Estas experiencias de laboratorio permitieron definir las condiciones de ampliación del bucle 50 KWe (bucle que estuvo destinado, en un principio, a ser extrapolado a 300 KWe, pero que fue tomado finalmente como módulo para esta central).

El control de la central se estudió con los siguientes objetivos:

- activación de la central.
- cargas útiles en el transcurso del funcionamiento, con evolución de parámetros.
- desconexión de la central.

Las órdenes proceden tanto del operador como de los automatismos de control: el operador puede intervenir programando opciones en los modos de funcionamiento o de control.

Los parámetros medios para las máquinas son las consignas y opciones del operador, las temperaturas, nivel de presión y el estudio de las condiciones exteriores: flujo solar y viento.

La gestión de la central se ejerce en dos niveles, un nivel de funciones disociadas y una gestión general. Las funciones disociadas de control independiente son tres: control de los campos de captadores, control de la energía térmica y gestión de la distribución de electricidad. El control general gestiona las diversas funciones, visualiza lo que le es necesario al operador y garantiza la seguridad general, independientemente de la seguridad propia de cada función. La central electrosolar de Vignola es un prototipo de central termodinámica

3b

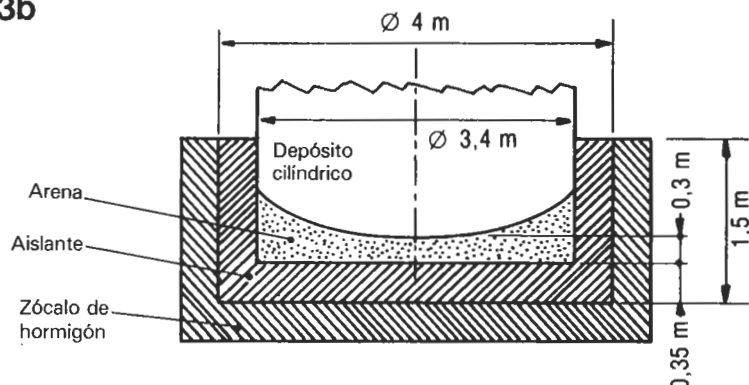


Figura 3b. Vista en sección del bloque de almacenamiento de energía.

4

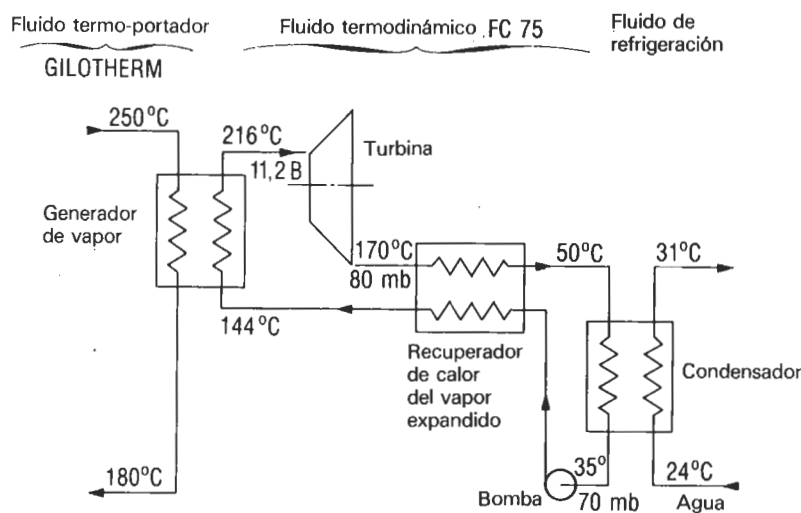


Figura 4. Esquema genérico del bucle termodinámico.

construida, a título de prueba, con condiciones próximas a las de una transferencia tecnológica.

Tanto es así que los captadores de concentración (en número de 384, con ocupación de 1200 m²), fueron construidos en el mismo sitio a partir de moldes—plantillas. Las características técnicas obtenidas son análogas a las evaluadas en el laboratorio, situado en Cadarache, sobre un prototipo de 72 m². El almacenamiento de alrededor de 50 m³, fue construido localmente, su acoplamiento con los captadores y los bloques termodinámicos no dio especiales problemas. Los bloques termodinámicos chequeados en el laboratorio y construidos en una sola pieza (turbina + intercambiadores) y sobre el mismo sitio, minimizan los riesgos derivados del funcionamiento.

Habida cuenta de su doble función (co-

nexión a la red EDF de Córcega y empleo como laboratorio de evaluación «a tamaño real»), la central en cuestión está destinada a surtir dos posibles cargas:

- red local de distribución eléctrica.
- experiencias en el empleo de energía obtenida, en orden a perfilar la medida del balance termodinámico de este tipo de centrales experimentales.

En definitiva, esta central va a permitir la obtención de energía eléctrica y, como resultado, calor industrial. Situada entre las centrales a torre y las centrales de captadores planos, permitirá evaluar las numerosas aplicaciones posibles de este tipo de centrales en las zonas de escasas reservas eléctricas convencionales y para objetivos tales como obtención de potencia mecánica, eléctrica, calor industrial, bombeo, etc.

elektor teletipo elektor teletipo elektor

Resultados del ejercicio 1982 de HEWLETT-PACKARD

La compañía Hewlett-Packard ha comunicado los resultados a nivel mundial del ejercicio fiscal 1982, cerrado el 31 de octubre.

Dicho ejercicio mostró un crecimiento en ventas del 19 por 100 y un incremento del 25 por 100 de beneficios netos después de impuestos, con respecto al ejercicio fiscal anterior.

Las ventas totalizaron 4.254 millones de dólares, mientras los beneficios netos, después de impuestos, fueron de 383 millones de dólares (49.600 millones de pesetas).

La cifra de pedidos del año totalizó 4.245 millones de dólares, experimentando un incremento del 15 por 100 con respecto al ejercicio anterior. Las cifras de pedidos en Estados Unidos representaron el 54 por 100 del total, correspondiendo el 46 por 100 restante a los pedidos internacionales.

Las cifras muestran que en el ejercicio fiscal 1982 los pedidos de la Compañía se compusieron en un 52 por 100 de Equipos de Informática, un 36 por 100 de Instrumentación de Medida, un 8 por 100 de Equipos de Electromedicina y un 4 por 100 de Instrumentación de Química analítica.

Las principales categorías de productos abarcan sistemas de ordenadores técnicos y de gestión, informática personal, instrumentación de prueba y medida, componentes de estado sólido, equipos electrónicos de medicina e instrumentación de análisis químico.

Por su parte Hewlett-Packard Española, S.A.

obtuvo en el mismo ejercicio 1982, unas ventas de 5.180 millones de pesetas, lo cual representa un incremento del 50 por 100 con respecto al año anterior. El número de empleados de HP Española durante el Pasado ejercicio fue de 286, es decir, un incremento de personal del 9 por 100 con respecto al ejercicio anterior.

VLSI en la Universidad Española

Por primera vez en la Universidad Española se está impartiendo un curso sobre Diseño de Circuitos por Ordenador, haciendo especial énfasis en los sistemas VLSI (Muy Alta Escala de Integración).

Dentro de la asignatura «Diseño de Circuitos por Ordenador» el Profesor Muñoz Merino, encargado de la rama Simulación de Circuitos, y el Profesor López Barrio, Introducción a los Sistemas VLSI, han comenzado en febrero de este año a impartir, en la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, cursos que vienen siendo normales en las principales Universidades americanas.

Creemos que ya iba siendo hora de que en España empezaran a existir este tipo de cursos, pues como sabemos los sistemas VLSI constituyen una de las áreas de investigación más importante dentro de la microelectrónica.

Como apoyo y continuación a esta labor docente, se está tratando de buscar los medios necesarios para soportar una investigación en esta línea, así como el prestar un servicio a la Industria. Para ello, este Centro viene manteniendo contactos con la Universidad

Autónoma de Barcelona, donde bajo la dirección del Profesor Aguiló, ha sido diseñado el primer circuito con estas técnicas de diseño VLSI dentro de la Universidad Española.

Celebración del primer Salón Internacional de Videocine en Oviedo

Entre los días 16 y 23 de julio, se celebrará en Oviedo el I Salón Internacional de Videocine, con el fin primordial de la promoción y difusión en España de la cultura en general, a través del Videocine.

En las distintas secciones que se convocan, podrán presentarse todas las personas, entidades y organismos que lo deseen, de acuerdo a unas bases.

Los premios establecidos para los diferentes métodos son:

- premio Principado de Asturias, al mejor programa en video y dentro de unos temas que se detallan.

- premio especial Principado de Asturias, al mejor programa en video, sobre Asturias.

- premio Ciudad de Oviedo a la mejor película en videocassette.

- premio Salesas, como consuelo de los aficionados, con tema libre.

Cualquier lector que desee participar, o simplemente informarse de las bases puede dirigirse a: Salón Internacional de Videocine de Oviedo. C/Nueve de Mayo, 2; 1.º-A. Oviedo. España.

Ampliación de la compañía CECSA

La compañía CECSA siguiendo sus planes de ex-

pansión, ha creado recientemente la división de microinformática, tomando así posiciones definidas en el terreno informático y más concretamente en el sector que en un futuro próximo y según los expertos será de «gran público». CECSA inició la fabricación de monitores de fósforo verde a mediados del 82 completando su gama con los monitores de color 16" y 20", éste último pensado especialmente para centros de enseñanza. En lo referente a microordenadores presentó en el pasado Sonimag una unidad central con 32k de RAM y 20k ROM trabajando con el nombre de MASTER 32 (primer equipo totalmente español con características ideales para la enseñanza). El pasado 20 de diciembre CECSA abrió al público su primer punto de venta, BYTE Center, en la calle Mallorca, 327, Barcelona, donde comercializa los productos de su fabricación y otros extranjeros representados en exclusiva, como por ejemplo los productos de INDATA, que han pasado a ser exclusiva de esta compañía para España, Portugal y Sudamérica desde el pasado mes de enero.

Dentro de los productos de INDATA cabe destacar el microordenador DA1 con 48k de RAM trabajando con el microprocesador 8080 A de Intel, siendo este un equipo en el que CECSA no escatimará esfuerzos por sus aplicaciones en VIDEOTEXT privado, completando de esta manera el desarrollo del VIDEOTEXT de consumo que CECSA desarrolló conjuntamente con la C.T.N.E. el pasado año 1982.

elektor teletipo elektor teletipo elektor

Hay algo fascinante en las predicciones. Los adivinos, las hojas de té y las bolas de cristal han pasado de moda, ya que no parecen tener base científica suficientemente sólida. En su sustitución, tenemos ahora las predicciones del tiempo meteorológico a largo plazo, que sí disponen de los medios adecuados.

Algo más se precisa para las profecías a muy largo plazo. La mejor solución parece estar en la ciencia ficción. Los autores sobre esta materia, aparte de su formación científica, tienen la ventaja de que sus profecías están «fechadas» en una época más allá de nuestra generación y nadie podrá echarles en cara su error.

Hay una tercera vía de predicción que es el periodismo en general y las revistas especializadas en particular, Elektor es una de ellas y aquí va, precisamente, una demostración.

electromancia

Los fundamentos científicos de nuestras suposiciones no tienen la solidez de las estadísticas meteorológicas, pero son más verosímiles que la ciencia ficción.

Errar es humano... el hombre es un animal audaz, el error es su escuela y su memoria selectiva es un extraordinario método pedagógico. Dentro de diez años, nos divertiremos quizás con la exactitud de algunas previsiones actuales, pero nos guardaremos bien de mencionar entonces cuanto hemos podido engañarnos en otros puntos. La magia de la memoria selectiva... La idea de este artículo surgió de una disparidad de opinión entre dos miembros de nuestro equipo respecto al tema del audio digital. La pregunta era: ¿Cuándo los discos y las cintas magnéticas quedarán relegados por las memorias a semiconductores? Las respuestas divergentes eran 1.990 ó 2.000. Otra pregunta conflictiva era: ¿Con qué rapidez crecen las memorias? Para obtener una respuesta convincente, lo mejor era estudiar las tendencias evolutivas desde 1870 hasta... el año 2000. Los resultados se los presentamos a continuación.

La historia

¿Quién hizo el primer diodo semiconductor? Fue Mr. Braun en 1874 y tal componente fue conocido como «bigotes de gato». ¿Quién inventó el tetrodo? Nunca lo adivinará: Mr. Schottky. ¿En qué consistían los primeros ordenadores? El ENIAC, por ejemplo, en 1946, pesaba treinta toneladas con sus 18.000 válvulas y un consumo de 150 kW. Su frecuencia de reloj era de 100 kHz y ocupaba un espacio de 135 m². Tardaba unos tres segundos en multiplicar dos números de 10 dígitos. Todo un siglo en comparación con las calculadoras de bolsillo actuales.

Con la tabla 1 no pretendemos ser exhaustivos, sino más bien claros y «elocuentes». Un hecho sorprendente es que algunas ideas son mucho más antiguas que lo que

pensábamos (por ejemplo, Baird presentó la televisión en color en 1928). Quizá sea demasiado afirmar que el cilindro de Edison (1877) es a la televisión de reloj de pulsera, que un fabricante japonés ha presentado en 1982, como la rueda es a la máquina de vapor. Pero esta comparación tiene el mérito de poner de manifiesto la extraordinaria rapidez del desarrollo de las tecnologías recientes. ¿No convendría hablar de precipitación más bien que de aceleración del movimiento desde comienzos de este siglo? Se ha precisado casi una década para pasar del triodo (Lee de Forest 1906) al tetrodo (Schottky, 1919), luego al pentodo (Holst y Tellegen, 1929) y finalmente, a la amplificación de las altas frecuencias en una válvula (1936). Llevó menos de cinco años el paso del diodo de germanio (a mediados de la década de los 40), al transistor (1948, Bardeen, Brittain y Schockley), luego al amplificador operacional (principios de la década de los 50) y al tiristor, al FET, al diodo túnel y al transistor MESA (1957/1958). De 1970 a 1976, el precio de las calculadoras de bolsillo con cuatro funciones disminuía la mitad aproximadamente cada año. Dicho de otro modo, fue necesario que transcurrieran unos 30 años para que el monstruo de 30 toneladas se «contrajera» en una calculadora de bolsillo (y con prestaciones muy superiores) como la presentada por Hewlett Packard en 1974 (HP-65). Menos de veinte años para pasar del PDP-8 de Digital Equipment Corp, aparado como el primer miniordenador producido en serie, en 1965, a los innumerables ordenadores personales, de juegos televisivos, ajedrez, etc., como el ZX 81... ¡o el Junior Computer!, de bajo coste.

Hagamos la representación gráfica de algunas tendencias. En la figura 1 se muestra el incremento en el número de elementos activos por pastilla integrada, desde el bistable RTL de Fairchild a la reciente monstruosidad de 750.000 transistores de Hewlett Packard. Si esta tendencia continúa durante unos años más, nos encontraremos con 10⁷ elementos activos en una pastilla

¿Qué sucederá este año, el próximo, alguna vez... nunca?

electro-
mancia

Tabla 1. Recapitulación de un siglo de electrónica

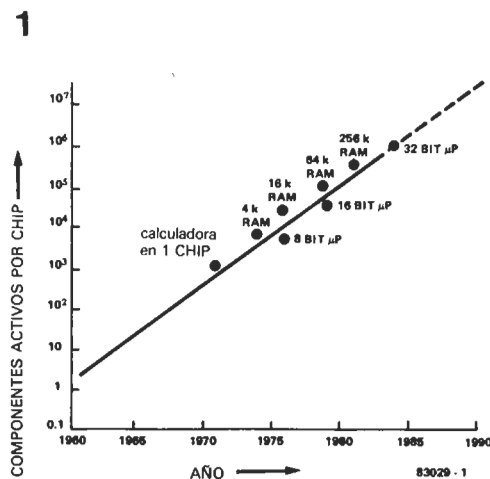
año	componentes	audio	radio/TV	ordenadores
1870-1880	diodo semiconductor	teléfono (Bell) fonógrafo (Edison)		
1880-1890		PA estéreo	«telescope» Nipkow	
1890-1900		disco grabado	transmisión (Marconi)	
1900-1910	triódodo		receptor a cristal	
1910-1915				
1915-1920	tetrodo	micro a condensador	superheteradino BLU	biestable
1920-1925		control de tonos		
1925-1930	pentodo	realim. negativa	emisión TV, color,	
		PU a cristal Hi-Fi,	TV estéreo, pantalla	
1930-1935		disco de vinilo	gigante	
		33 1/3 RPM, jukebox	FM, UHF, circuito	
		micro dinámico	PLL	álgebra Booleana
1935-1940	tetrodo AF			Bell Model I,
	teoría J-FET			ordenador a relés
1940-1945		magnetófono		Model III,
1945-1950	diodo del Germanio,	discos comerciales		ordenador a relés
	transistor, p.c.b.	33 1/3 y 45 RPM		ENIAC
1950-1955	CI operacionales			
1955-1960	tiristor, FET,	disco estéreo	video en color	IBM 701, núcleo
	diodo túnel, mesa	banda 4 pistas	magnetoscopio	magnético
1960-1963	planar, epitaxial,			
	RTL, TTL, MOSFET,			
	LED, MOS IC,			
	diodo Gunn			
1963-1966	cápsula DIP μ A 709			PDP-8
1966-1970	1 K ROM	lector de cassettes		PDP-11,
				calculadora portátil
1970-1973	2 K EPROM			CPU de 8 bits
1974	4 K din. RAM			Josephson
				calculadora programable
1975				
1976			videodisco	CPU de 16 bits
1977	16 K RAM din.			TRS-80
1978				
1979	64 K RAM din.			
	64 K EPROM			
1980	64 K RAM estat.			
1981	256 K RAM din.		pantalla plana	
1982			TV de bolsillo	

en 1990... y a razón de un elemento activo por célula de memoria, con una pequeña reserva para prueba y organización interna, ello se traduce en unas memorias RAMs de 9 ó 10 megabits. En el año 2000, con el supuesto de la misma tendencia, nos

encontraremos con 3 gigabits o una capacidad similar, que será suficiente para 30 minutos de grabación de audio digital en una sola pastilla. Y ello sin suponer una aceleración descabellada.

Puesto que se trata de audio digital ¿qué ocurre a nivel de reproducción? En términos técnicos ordinarios ¿qué ocurre con las ROMs? De alguna forma, la tecnología de las ROMs parece ir retrasada. Si hubieran seguido el mismo ritmo de progreso que las RAMs y las EPROMs, tendríamos ahora ROMs de 1 Mbit (la ROM de 1 k se introdujo en 1968). Esencialmente, una célula de ROM no necesita ser más grande que el área de dos conductores cruzados, de anchura mínima, en la pastilla integrada; actualmente, ello significa aproximadamente una micra. Incluso dejando espacio para aislamiento y sofisticación, 1 megabit no debe plantear problema alguno. Y el proceso de miniaturización sigue su curso; la representación gráfica de la figura 2 la publicó IBM en 1980. Esta tendencia podría significar que el audio digital de sólo reproducción estaría comercialmente disponible hacia el año 1990.

Figura 1. El número de elementos activos en una pastilla integrada se incrementa en un orden de magnitud cada cinco años y no hay ningún indicio de que vaya a decrecer dicho ritmo. ¿Para cuándo se alcanzará el Megabit de RAM?



Mencionemos también las memorias de burbuja que, por lo visto, sólo parecen interesar a Intel, que ya ha fabricado un dispositivo de burbuja de 5 Mbits. ¡Prometedor, sin duda!

Un aspecto especialmente interesante de nuestro problema de «electromancia» es el difícil paso del prototipo al producto comercializable. La TV en color nació hacia 1928 ¿pero cuándo adquirió la suya? Los primeros discos de 33 revoluciones se probaron en 1931 mientras que su lanzamiento sólo tuvo lugar después de la Segunda Guerra Mundial. En 1974 no se disponía de medios para medir los 80 picosegundos del tiempo de conmutación del primer interruptor Josephson y no sería sorprendente que al final de la presente década apareciera el primer ordenador operacional de Josephson.

Cronología del ordenador

El rápido desarrollo de los ordenadores parece haber sorprendido a todos desde los científicos a los autores de ciencia ficción. Esto puede ilustrarse por medio de una breve reseña histórica:

- **Antes de 1940:** Existían calculadoras mecánicas; la ciencia ficción estaba más interesada por los robots, a los que llega a imaginar inteligentes. En 1937, Shannon explicó cómo la lógica booleana podría aplicarse a circuitos de conmutación complejos y en 1939, los laboratorios Bell construyeron su Model I, un ordenador a relés.
- **1944:** El ordenador Model III de Bell pesa 10 toneladas, ocupa 90 m² y utiliza no menos de 9.000 relés. Una suma de 7 dígitos se realizaba en un tiempo de 0,3 segundos.
- **1946:** El ENIAC (Electronical Numerical Integrator And Computer) utilizaba 18.000 válvulas. Era de un tamaño más grande, ocupando un espacio de 135 m² y pesando unas 30 toneladas. El consumo de potencia era de 150 kW (!). Trabajaba en el sistema decimal y realizaba una suma de números de 10 dígitos en 0,2 ms (la frecuencia de reloj era de 100 kHz). La multiplicación tardaba 2,8 segundos. Una profecía «osada» de la época anunciaba que vendría un día en que los Estados Unidos tendrían dos máquinas de este género para fines no militares: una en la costa Oeste y la otra en la costa Este. No dudamos que el profeta obtendría un ascenso de categoría con posterioridad.
- **1952:** El IBM 701 tenía nada menos que 12.000 diodos de germanio. Con sus 3.000 válvulas, reloj de 1MHz, palabras de 36 bits y memoria de 2K palabras, podía sumar en 62,5 us y multiplicar en 50 ms. Algunos visionarios autores de ciencia ficción comenzaron a delirar en términos de Multivacs y Univacs.
- **1956:** IBM descubrió autores de ciencia usuarios tenían dificultades con la programación. Inventó, entonces, el

2

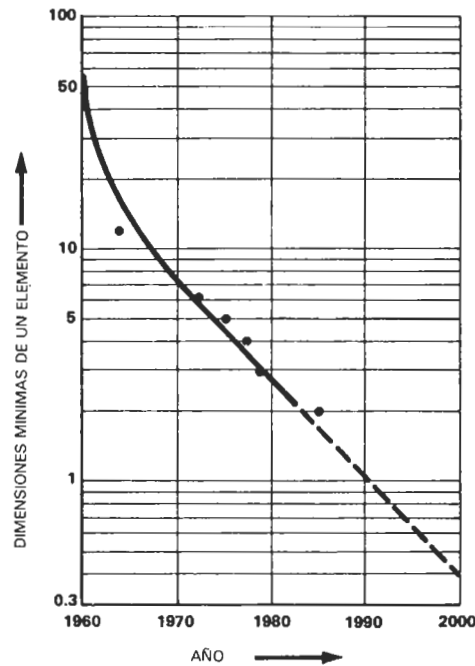
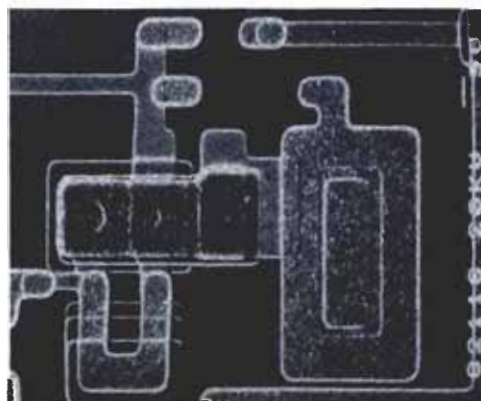


Figura 2. La carrera por la miniaturización no se ha interrumpido. El techo de la micra no está lejos y se habrá sobrepasado al principio de la próxima década. Si las dimensiones mínimas de un elemento siguen la curva anterior será un hecho el logro de dicha meta.

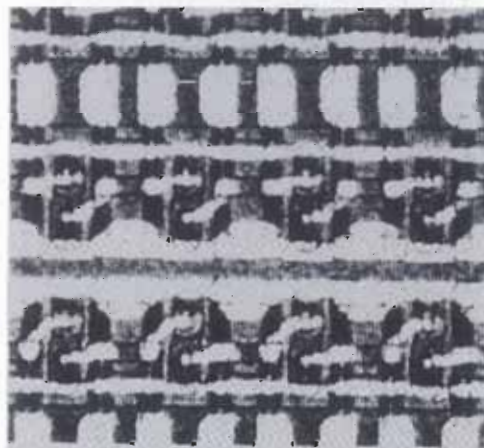
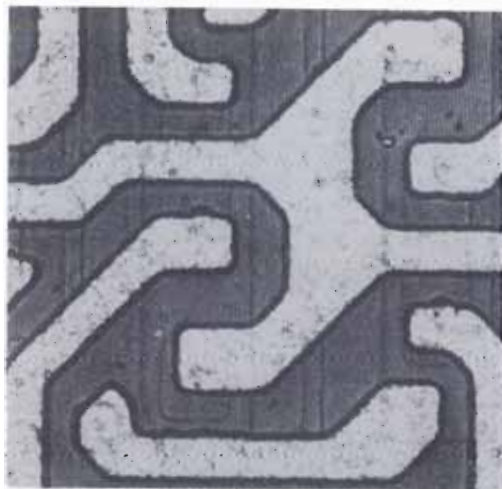
FORTRAN: un lenguaje de programación de alto nivel.

- **1961:** Hasta esa fecha, hay unos 5.000 ordenadores en uso en Estados Unidos. Hay investigadores que postulan un futuro posible en el que la potencia «computadora» podría distribuirse como la electricidad o en donde, toda persona que lo desee pueda adquirir un pequeño ordenador. Fairchild introduce el flip-flop RTL; en el mismo año hizo su aparición la tecnología TTL.
- **1965:** Digital Equipment Corporation lanza al mercado el PDP-8, el primer miniordenador producido a gran escala, que puede adquirirse por menos de 20.000 dólares. En el mismo año, Gordon R. Dickson destacó una de las características distintivas de la inteligencia artificial: ¡los ordenadores no discuten!
- **1967:** La ROM de 64 bits.
- **1968:** La ROM de 1 K-bits.
- **1970:** Aparición de la primera unidad central de proceso (CPU) en la forma de la PDP-11 (o 4004 de Intel de 4 bits) y las primeras calculadoras de bolsillo.



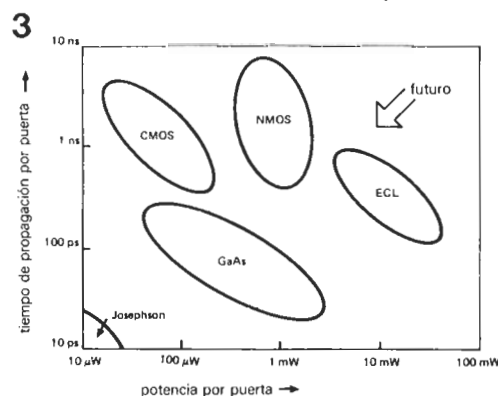
Un dispositivo Josephson experimental.

10 años de investigaciones. Las memorias bipolares, como las MOS, están en el camino hacia una densidad más alta. Una célula de RAM (256 bits) de Fairchild, desarrollada en 1970, ocupa la misma superficie que 16 células de la RAM de 4K, 93470, del mismo fabricante. Con la tecnología «S isoplanar a escala» se aumentará la densidad en otra tercera parte.



- 1971: Aparición de la primera CPU de 8 bits al precio de 200 dólares (la Intel 8008). La duración media de una instrucción es de 30 microsegundos.
- 1974: El ordenador Josephson funciona con un tiempo de conmutación de 80 picosegundos y se dispone de RAMs dinámicas de 4K. El precio de las calculadoras de bolsillo más simples llega a ser de 20 dólares y Hewlett-Packard introduce la primera calculadora programable (la HP-65) a un precio de 795 dólares.
- 1977: El TRS-80 se vende por 600 dólares; se dispone de una máquina basada en el Z-80 con RAM de 4K, ROM de 4K, teclado, pantalla de 12 pulgadas y grabadora de cassette.

Figura 3. De la tecnología CMOS al arseniuro de galio, hay ciertamente un tiempo de propagación sensiblemente más corto, pero la disipación de potencia apenas ha disminuido. Afortunadamente, hicieron su aparición los dispositivos Josephson con su gran reducción en el consumo de potencia.



Y ahora nos encontramos con el advenimiento de las RAMs y de las ROMs de 256 K, de las potentes CPUs con hasta 750.000 elementos activos en una sola pastilla integrada y de la TV de bolsillo de pantalla plana.

¿Y mañana?

¿Qué podemos esperar en los próximos diez o veinte años?

De acuerdo con la cronología que anteriormente hemos expuesto, vamos a confeccionar una lista de «cosas» que deberán responder a las dos exigencias siguientes:

- disponibilidad real o, al menos, técnicamente factible aunque el precio siga siendo astronómico.
- de interés real para el gran público, una vez que el precio haya descendido lo suficiente.

En primer lugar, volvamos sobre el tema del audio digital; las memorias RAMs y ROMs de 1/4 de Mbit están ya disponibles. Para una hora de música en estéreo, precisamos 20.000 de estos circuitos integrados, o sea, el volumen de 100 litros y una carretilla de «billetes verdes» ¡Ya tenemos satisfecha la primera exigencia!

El segundo punto es incluso más obvio, pues hay un inmenso mercado para esta clase de productos. Sólo resta saber tratarlo para que pase de mercado potencial a ventas reales. Auguramos que el Compact Disc quedará bien pronto relegado, exactamente como el cilindro de cera ha sido suplantado por el vinilo.

Señalemos, de paso, que las aplicaciones de audio de las memorias no exigen un carácter de acceso aleatorio verdadero, a diferencia con lo que ocurre en los sistemas informáticos, en los que cada elemento de memoria es accesible de manera individual. Esta particularidad constituye un factor típico de aceleración del desarrollo y de la miniaturización.

¡Y ahora a profetizar! Para el futuro, la secuencia de acontecimientos podría ser la siguiente:

- 1990: RCA deja al mundo estupefacto con su caja de música (tocadiscos automático) a semiconductores «Byte Ryder». En las semanas siguientes, una firma audiófila del grupo Hitachi contrataca con el «ROM Bus», un giradiscos en el que nada gira...
- 1995: Nada nuevo bajo el sol, a no ser que los fabricantes han acabado por adoptar un patrón de cassette tipo compacto (algunos pretenden todavía perfeccionar la «Gran Burbuja»). Se perfila la puesta a punto de «cajas de música» de bolsillo.
- 2000: El precio de los Compact Cartridges se ha estabilizado; los aparatos de reproducción son accesibles a todo el mundo y las grabadoras están en todas partes. La duración de las grabaciones sigue aumentando.
- 2005: Cuando todo parecía estabilizarse, alguien surgió con una nueva idea revolucionaria...

Ordenadores

De nuevo, es conveniente comenzar con una breve revisión de lo que tenemos actualmente. Se dispone de CPUs potentes, de memorias de gran capacidad y de toda clase de dispositivos de interconexión y de periféricos para satisfacer las exigencias de cualquier usuario. Para la visualización de datos, hay por una parte, las pantallas de alta resolución y, por otra, las de tamaño de bolsillo; además, se dispone de impresoras de todas las formas y tamaños y se está en los primeros pasos vacilantes en el camino hacia los ordenadores parlantes. Aunque todavía se accede a las máquinas informáticas a través de un teclado, en la mayor parte de los casos, sin embargo, cada vez se menciona más la alternativa de dispositivos de reconocimiento de la palabra y de la escritura manuscrita. El teletmando de sistemas informáticos se transmite por líneas telefónicas o por radiocomunicación y es indiscutible la inminencia de las máquinas ultrarrápidas del tipo Josephson o de arseniuro de galio (GaAs). ¡Ya se perfilan en el horizonte!

A la espera, los microordenadores de bolsillo que, bajo su apariencia anodina en cajas de material plástico, no tendrán que envidiar a los microordenadores de mediados de la década de los años 70. Queda por esperar a que llegue el día en que se tenga acceso a estas máquinas «sin permiso de conducir», es decir, sin que sea necesario «digerir» un manual de 200 páginas antes de comenzar a trabajar con el mismo.

Pasando por los ordenadores personales, que cada día ofrecen mejores prestaciones a más bajo coste, llegamos a los microprocesadores: el gran «boom» de los últimos años.

Están en todas partes, desde los más complicados procesos industriales al «hobby» individual. Como base del funcionamiento de las máquinas recreativas, han generado una importante industria que ha creado innumerables puestos de trabajo y que ha estimulado el interés por una tecnología tan prometedora.

Cada día se van creando dispositivos más sofisticados y ciertamente, todos los fabricantes rivalizan en dar a sus productos un atractivo más diferenciado. Y no puede negarse que lo están consiguiendo plenamente.

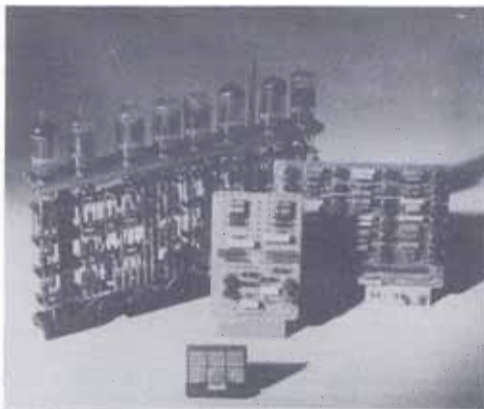
No hay más que observar los innumerables «comecocos» que calman las ansias de dominio y control de muchos seres en una gama amplísima, «para mayores y para pequeños», como en las ferias pueblerinas.

¿Y qué más?

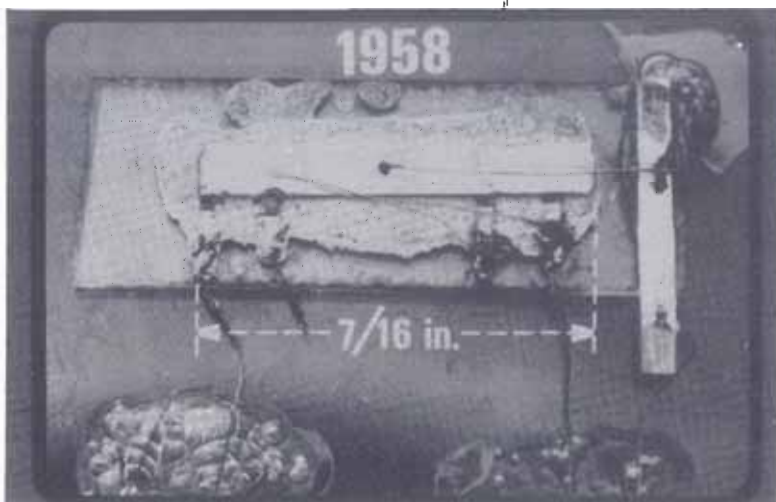
Hace quince años, la calculadora de bolsillo no figuraba ni en el repertorio de sueños. Dentro de quince años, cualquier sueño puede ser realidad.

Veamos una lista de una serie de dispositivos de los que ya empieza a hablarse:

- agendas electrónicas con calendario perpetuo



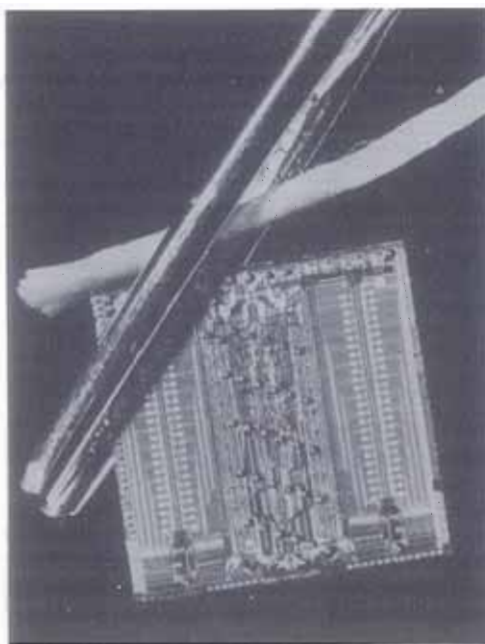
En los años cincuenta, los ordenadores progresaron de las válvulas a los transistores...



- enciclopedias parlantes con impresora optativa
- previsiones meteorológicas con un año de anticipación
- unidades de control remoto en reloj de pulsera que se duplican como llaves de puerta y del coche

y si todo va bien, podremos llegar incluso, a nuestra secreta ilusión: Elektor por vía telefónica.

...Luego, del transistor al circuito integrado. Pero aumenta el interés por la miniaturización y se va incrementando el número de dispositivos por pastilla...



...Hasta que conseguimos pastillas de memoria tan modernas como esta. Pero la tecnología sigue avanzando y no se vislumbra la meta definitiva.

La aireación adecuada de un automóvil no siempre puede realizarse sin plantear problemas: para algunos ocupantes, el aire fresco procedente del exterior es demasiado frío y para otros, no lo es bastante.

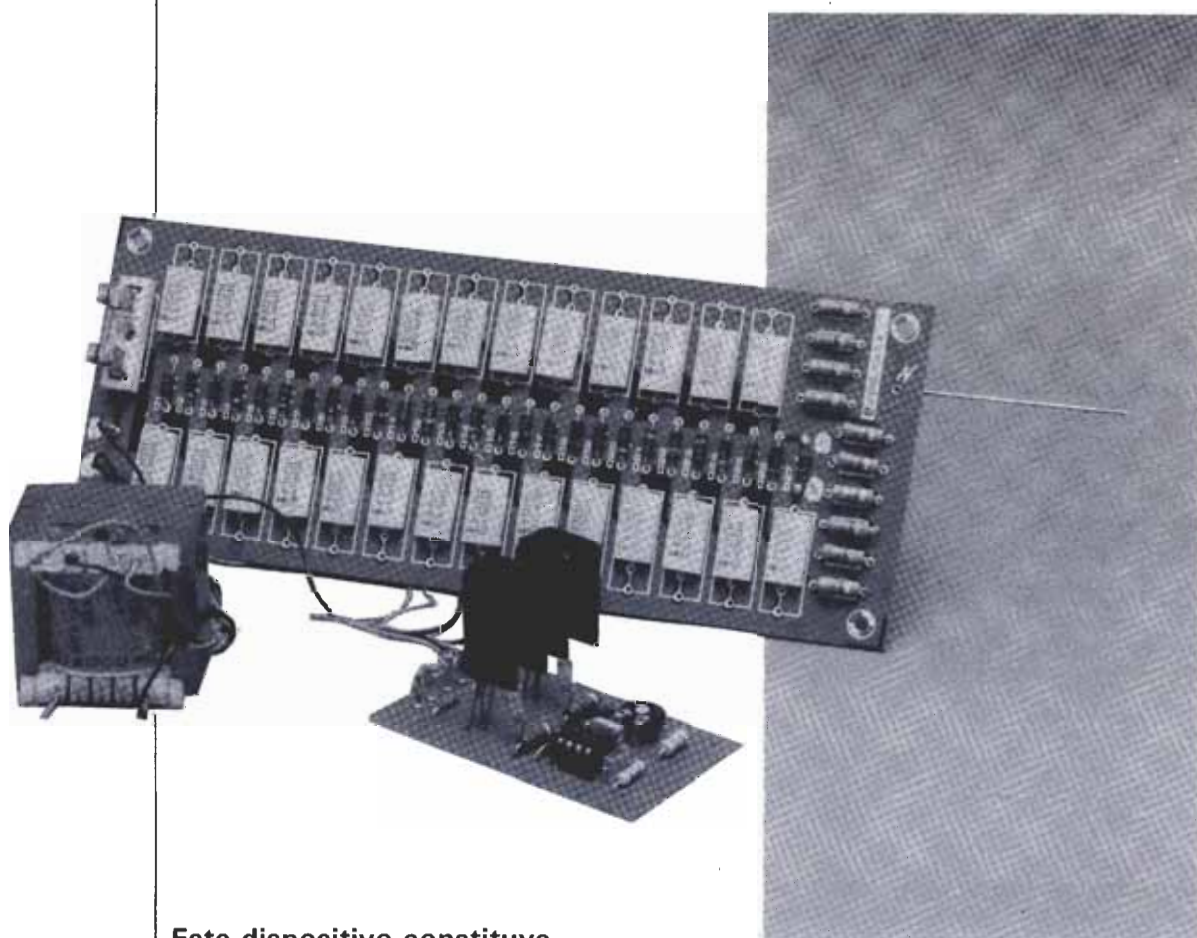
Para resolver estas discrepancias consideramos idóneo el empleo de un ionizador, ya que se sabe que una alta concentración de iones negativos es saludable, tanto desde el punto de vista físico como mental.

Ya hemos presentado en otro artículo un ionizador alimentado por la red. Ahora presentamos una versión que puede funcionar con la energía suministrada por la batería del automóvil. Esperamos que con este dispositivo se puedan subsanar las inconveniencias de la atmósfera «humana» de su segundo hogar... de su eterno compañero: el coche.

¡Pasemos al estudio del circuito!

ionizador para automóvil

¡aire fresco sobre ruedas!



Este dispositivo constituye una forma de aumentar la concentración de iones negativos en el aire ambiente de un recinto como el de un automóvil, con sus consiguientes efectos estimulantes y refrescantes. Proporciona, en definitiva, una aireación «electrónica» del vehículo gracias a los iones negativos.

ionizador
para
automóvil

1

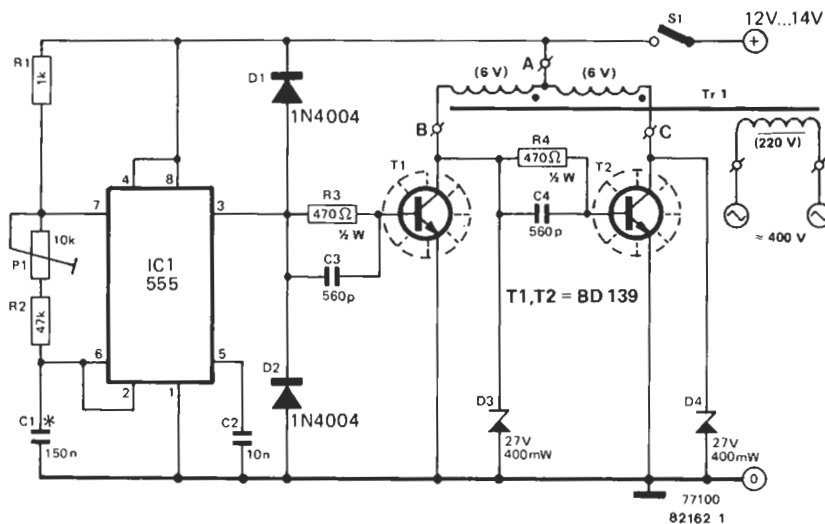


Figura 1. Con este circuito, el ionizador puede utilizarse en el interior del automóvil. A partir de los 12 V de la batería, el circuito suministra una señal de onda cuadrada de unos 400 V (sin carga).

El circuito

En la figura 1 se muestra el esquema de una fuente de alimentación adecuada, que puede considerarse como un convertidor c.c./c.a.

Con los valores indicados, el temporizador 555 (IC1) suministra una señal de onda cuadrada de 85 a 100 Hz. Como el valor de R1 es sensiblemente inferior al de P1 + R2, la señal es bastante simétrica y se presta bien al control de la etapa de conmutación basada en T1, T2 y Tr1. El resultado es una tensión de c.a. a través de los dos devanados secundarios del transformador de unos 400 V (onda cuadrada).

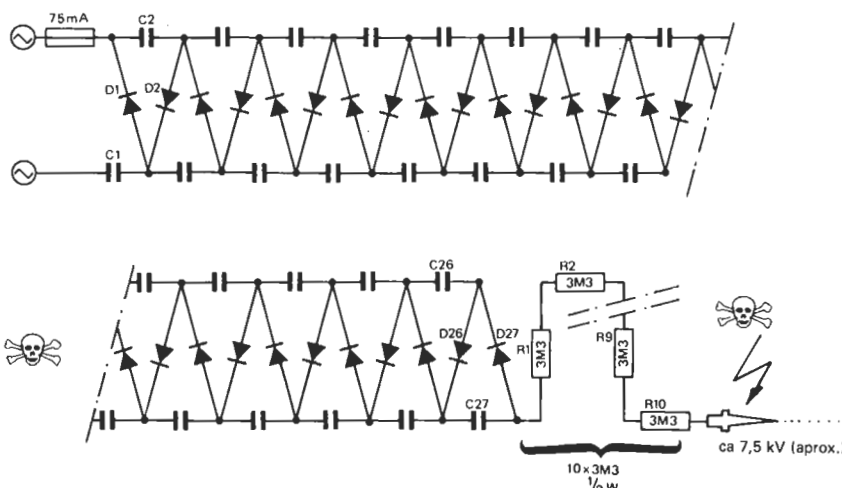
En la figura 2 se muestra el diagrama circuital del ionizador que está constituido por un multiplicador de tensión de 27 etapas, que proporciona una tensión continua de unos 7,5 kV. Algunas resistencias limitadoras encaminan esta tensión al electrodo de difusión. Gracias a estas resistencias, no se

corre el riesgo de que la aguja de la salida nos «pinche» desagradablemente.

Como sabemos, la intensidad de un campo eléctrico alrededor de un cuerpo cargado aumenta cuanto mayor es la curvatura y, por consiguiente, un campo intenso estará presente en la punta de la aguja, con electrones que se dispersan entre las moléculas de aire y las cargan negativamente. Cada «lote» de iones negativos es repelido por la carga negativa de la punta de la aguja, con lo que se permite que se sometan al anterior proceso nuevas moléculas de aire. El resultado es un flujo constante de iones alejándose de la aguja, lo que origina un efecto refrescante en el conductor y en los demás ocupantes del automóvil, sin tomar en consideración los beneficios metabólicos de una mayor concentración de iones negativos.

Hay que tener presente que, aparte de generar iones negativos, la aguja generará también ozono (O₃). Por una parte, esta emisión puede aportar algunas ventajas

2



C1...C27 = 33n...47 n/630 V (27 x)
D1...D27 = 1N4007 (diodo 1000 V) (27 x)

9823
82162 2

Figura 2. El ionizador está constituido por un multiplicador de tensión seguido por resistencias limitadoras y un electrodo de difusión. La tensión de salida es de 7,5 kV.

ionizador
para
automóvil

3

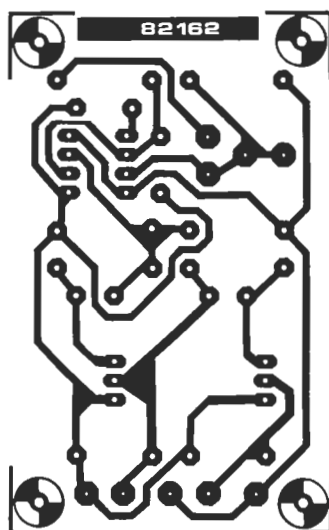
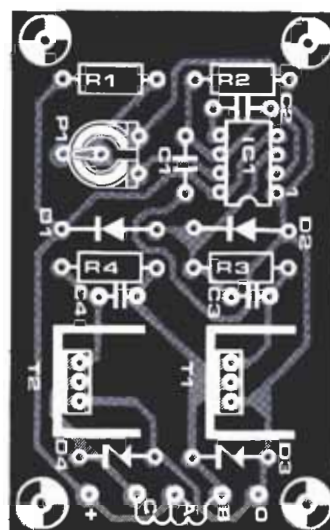


Figura 3. Placa de circuito impreso de la fuente de alimentación. No hay nada crítico en su construcción. El transformador utiliza el devanado de 220 V como secundario.



pues oxida a los gases orgánicos. El monóxido de carbono, por ejemplo, puede reconstituirse en dióxido de carbono que es bastante menos nocivo. Sin embargo, siempre existe un «pero» y es que si el ozono se respira en grandes cantidades puede producir irritaciones en el sistema respiratorio, debido a su efecto corrosivo y su consiguiente naturaleza venenosa. Por lo tanto, no aconsejamos el empleo del ionizador cerca de personas asmáticas y siempre debe recordar que hay que mantener efectivo el sistema de ventilación del coche.

Realización del montaje

En la figura 3 se muestra la placa de circuito impreso para la fuente de alimentación. No hay nada crítico en el montaje y la única calibración necesaria es ajustar P1 a su posición media.

Lista de componentes para la fuente de alimentación

Resistencias:

R1 = 1 k
R2 = 47 k
R3, R4 = 470 Ω / 1/4 W
P1 = 47 k ajustable

Condensadores:

C1 = 150 n
C2 = 10 n
C3, C4 = 560 p

Semiconductores:

T1, T2 = BD 139
D1, D2 = 1N4004
D3, D4 = zener 27 V / 400 mW
IC1 = 555

Varios:

Tr1 = transformador de red 2 x 6 V / 0,8 A
2 radiadores para BD 139
S1 = interruptor

Si se desea utilizar con una frecuencia de 50 Hz, será preciso modificar el valor de C1 (aprox. 330 nF) del convertidor. El valor indicado en el esquema proporciona una frecuencia de unos 100 Hz. Los transistores T1 y T2 se calientan un poco y habrán de estar provistos de disipadores de calor. El transformador es de un tipo corriente, con un primario de 220 V y dos secundarios de 6 V. En este caso, se invertirá su función normal.

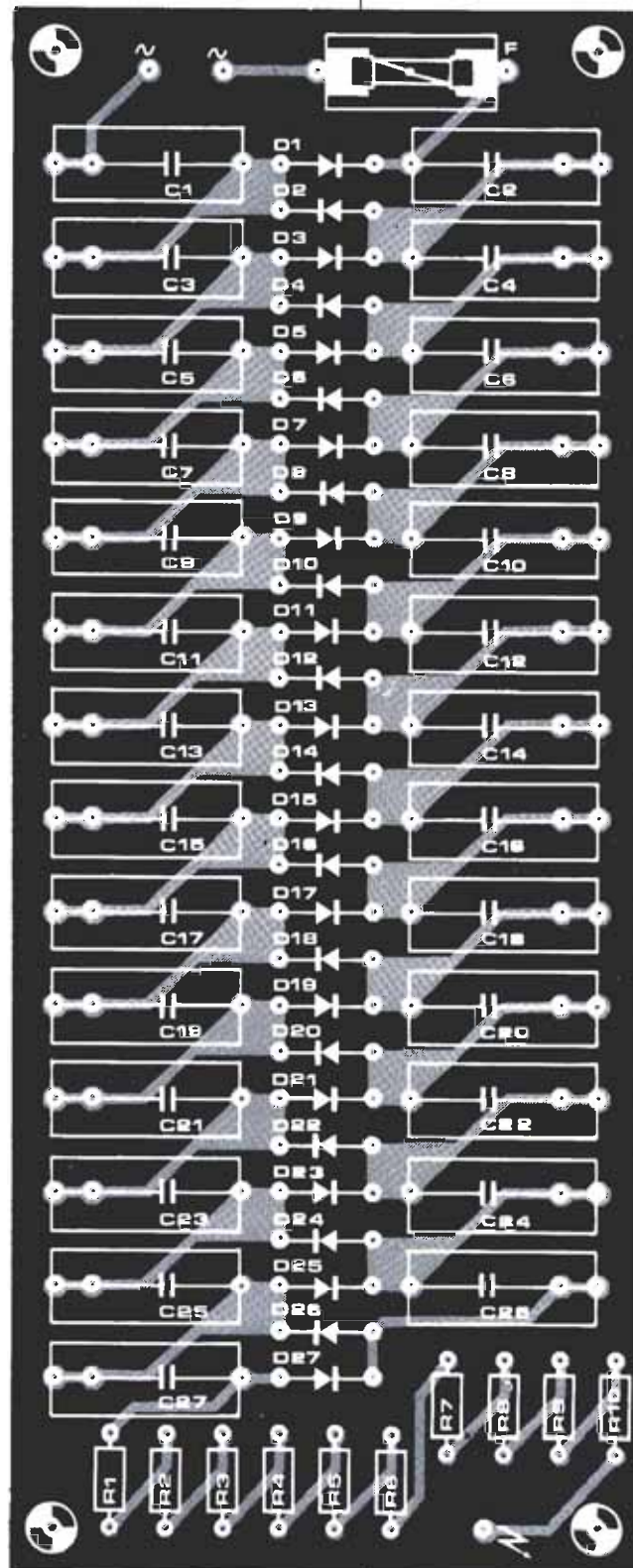
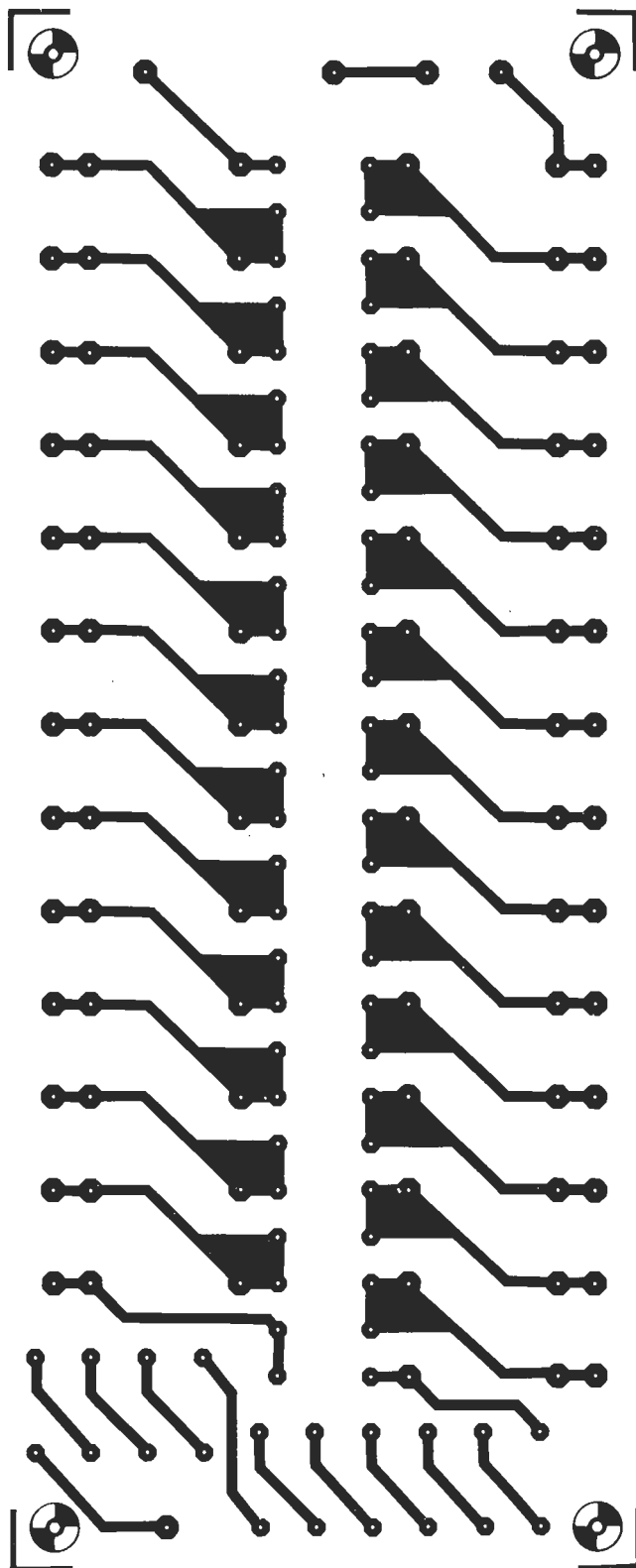
En la figura 4 se muestra la placa de circuito impreso y la disposición de los componentes. Hay que tener especial cuidado en el montaje de los componentes. Es preciso cerciorarse de que todas las uniones soldadas están listas y limpias, puesto que cualquier hilo saliente, o exceso de soldadura, podría dar lugar a descargas indeseables. Esto es importante, sobre todo, en el extremo de «alta tensión».

Las resistencias R1 a R10 limitan la circulación de corriente en el caso de que se toque la aguja. El empleo de resistencias con valores óhmicos inferiores, o la omisión de estas resistencias, no es recomendable pues podría dar lugar a sacudidas peligrosas.

Servirá como salida cualquier aguja de punta aguda en tanto que su conexión a la placa de circuito impreso sea corta y rígida. Evidentemente, la aguja debe apuntar hacia afuera y para evitar accidentes un trozo pequeño de tubo de plástico de 30 mm debe montarse coaxialmente con ella. Tras un cierto tiempo de uso, la punta de la aguja se ensuciará e incluso se desgastará, por lo que será conveniente proceder a su limpieza o sustitución.

Recomendamos soldar la aguja directamente al circuito impreso y este último se dispondrá dentro de una caja perfectamente aislada, que tendrá un orificio a través del cual pasará el electrodo así construido. Sólo nos queda colocar el aparato de forma juiciosa en el habitáculo de su coche. Sobre todo, debe situarlo en un lugar que no haga correr el riesgo de que, al frenar bruscamente el vehículo, alguno de los ocupantes se saque un ojo con la aguja...

4



Lista de componentes para el ionizador

Resistencias:

R1 ... R10 = 3M3

Condensadores:

C1 ... C27 = 33 n ... 47 n/630 V

Semiconductores:

D1 ... D27 = 1N4007 (1000 V)

F = fusible 75 mA

Figura 4. Placa del ionizador. Todas las uniones soldadas y las conexiones han de ser redondeadas y lisas para evitar cualquier descarga o difusión parásita.

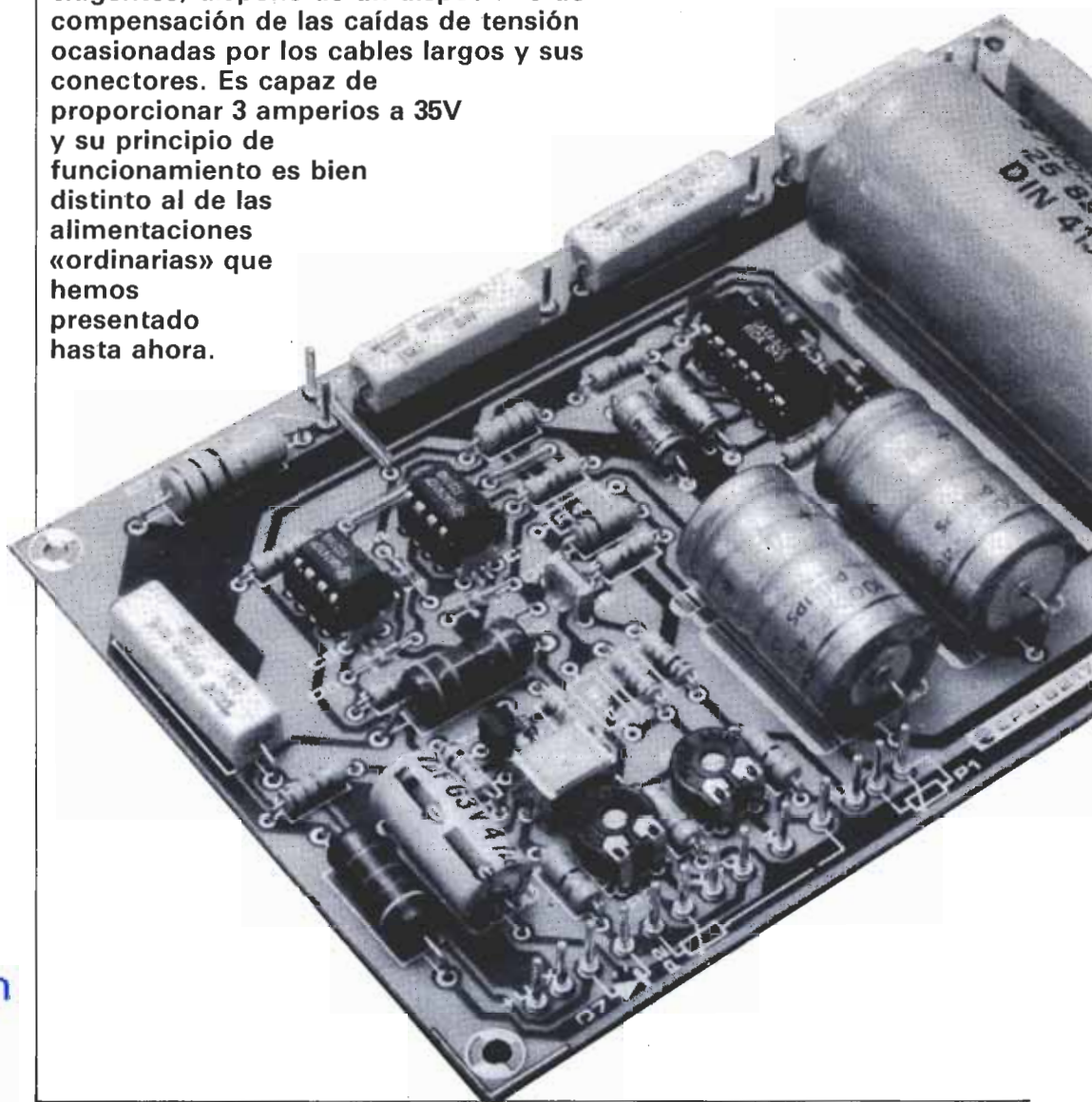
¡Una
fuente de
alimentación
de calidad
profesional!

Para poder desempeñar correctamente su función, una fuente de alimentación que se precie de muy buena, debe satisfacer las exigencias siguientes:

- Suministro de altas intensidades de corriente para tensiones de 24 V o superiores.
- Ha de ser completamente estable para todas las condiciones de entrada.
- Debe incluir protección frente a los cortocircuitos persistentes.
- Control de limitación de corriente hasta la salida máxima.
- Control de la tensión de salida completamente variable desde 0 al máximo.
- Lectura exacta de la corriente y de la tensión.
- Dispositivo de compensación de las pérdidas en el cableado.

alimentación para laboratorio

Las palabras claves de una buena alimentación son: estabilidad, regulación de corriente y protección frente a cortocircuitos. Todo ello lo tiene esta fuente pero además, para los exigentes, dispone de un dispositivo de compensación de las caídas de tensión ocasionadas por los cables largos y sus conectores. Es capaz de proporcionar 3 amperios a 35V y su principio de funcionamiento es bien distinto al de las alimentaciones «ordinarias» que hemos presentado hasta ahora.



alimentación
para
laboratorio

Las dos últimas características son deseables, aunque no indispensables. La fuente de alimentación de precisión que presentamos cumple con las normas establecidas para los equipos comerciales e incluye todas las características anteriores. Tiene una gama variable de tensiones de salida de 0 a 35 V y una limitación de corriente continuamente variable hasta 3 amperios. Sus prestaciones son excelentes y tiene una óptima relación calidad/coste.

El fundamento

Para estabilizar una tensión, puede optarse entre dos procedimientos: la estabilización en serie o la estabilización en paralelo. En el primer caso, se monta un transistor de regulación en serie con la carga; mientras que en el segundo, el transistor se coloca en paralelo. El más extendido de ambos métodos es el primero y es el que adoptaremos en nuestro circuito. No hay, pues, nada nuevo hasta ahora. Es en el tipo de regulación en donde radica la novedad.

Comencemos por examinar el esquema de principio de la figura 1a, en donde se ilustra una regulación tradicional. Se trata, esencialmente, de un amplificador operacional con salida de potencia, que es la fuente de la corriente de carga, esto es, en serie con la carga R_L . La entrada no inversora del amplificador operacional se mantiene a una tensión de referencia, U_{ref} . La entrada inversora del amplificador operacional está a un nivel de tensión que es una parte proporcional de la tensión de entrada (derivada mediante el potenciómetro P).

En estas condiciones, la salida del amplificador operacional se hará estable en el punto en donde es cero la diferencia de tensión entre las dos entradas. Es decir, el amplificador operacional mantendrá una condición en la que son iguales la tensión de referencia y la existente en el cursor del potenciómetro P. Será evidente, pues, que la tensión de salida dependerá de la posición de P. Con el potenciómetro en la oposición media, la salida será el doble de la tensión de referencia. Las desventajas de este sistema son que el factor de estabilidad es función de la posición del cursor del potenciómetro P, la salida nunca puede ser inferior a la tensión de referencia y el funcionamiento de P no será lineal. Además, una eventual señal parásita presente en U_{ref} se verá amplificada más o menos según la posición del potenciómetro, ya que las desviaciones de la tensión de salida son atenuadas por P antes de ser reinyectadas a la entrada inversora del amplificador operacional.

El diagrama de bloques de la figura 1b presenta otra solución. En este caso, el amplificador operacional se utiliza como un

1

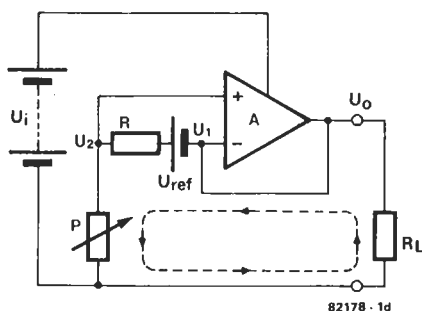
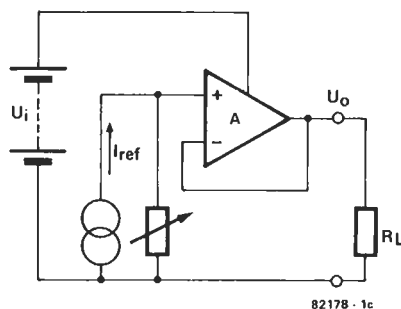
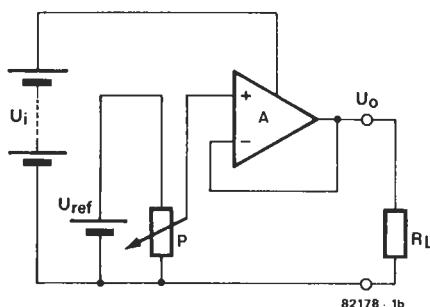
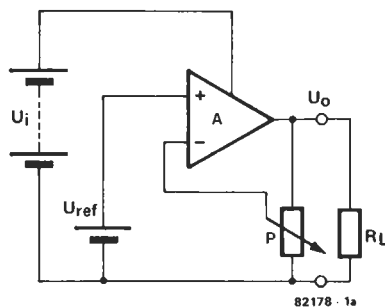


Figura 1. Ilustración de los diversos principios de estabilización en serie. En conjunción con el texto, se muestran las ventajas del empleo de una fuente de referencia de corriente constante con respecto a una tensión de referencia.

amplificador de ganancia unidad y P es, ahora, un divisor de tensión conectado a través de la tensión de referencia. La salida del amplificador operacional será, ahora, proporcional al nivel de tensión en el cursor de P. En esta configuración, el margen de salida estará comprendido entre 0 y la tensión de referencia. Ello suena mejor pero está todavía lejos de lo idóneo. Para obtener un margen que se extienda efectivamente hasta cero, es preciso alimentar simétricamente al amplificador operacional (es necesaria, pues, una tensión de alimentación negativa), lo que supone una nueva des-

alimentación
para
laboratorio

2

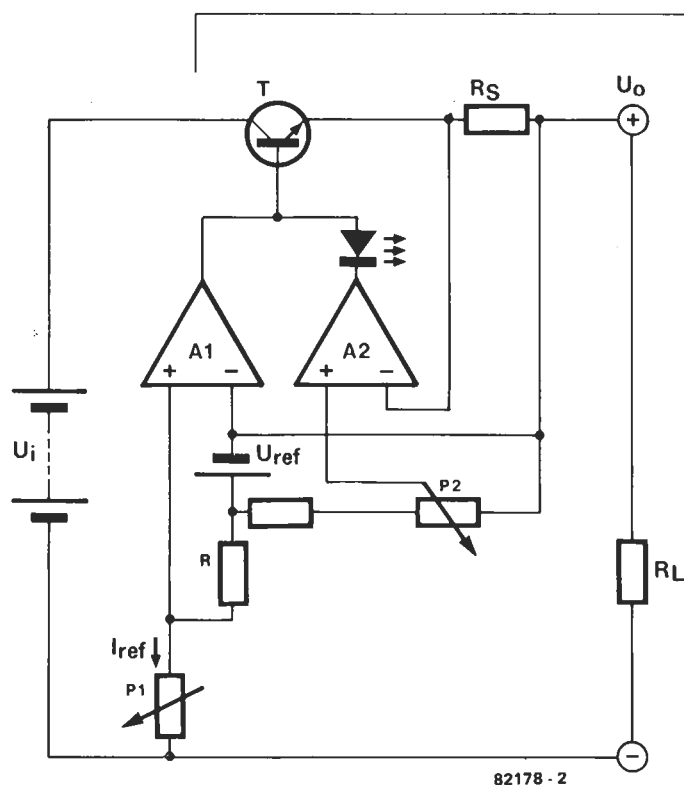


Figura 2. Diagrama de bloques de la fuente de alimentación para laboratorio. El amplificador operacional A1 proporciona la regulación de tensión mientras que A2 se encarga de la limitación de corriente.

ventaja. Y, por añadidura, la tensión de referencia debe ser, como mínimo, tan alta como la salida máxima requerida. No se trata, por lo tanto, de una solución ideal. El esquema de la figura 1c está basado en el mismo principio que el de la figura 1b, pero trata de resolver los problemas sustituyendo la tensión de referencia, en lo relativo al amplificador operacional, por una corriente de referencia. La tensión de salida viene determinada, ahora, por la corriente que pasa a través de P. La ventaja es que el circuito ya no es función del nivel de tensión de referencia.

Llegamos, ahora, al esquema de la figura 1d, en donde encontramos lo esencial del circuito de la figura 1c, pero la fuente de corriente cede, de nuevo, su lugar a una fuente de tensión U_{ref} con una resistencia R. La idea no es completamente nueva, pero el método aquí utilizado es un poco heterodoxo.

Como se indicó anteriormente, una fuente de corriente puede simularse colocando una resistencia en serie con una tensión de referencia derivada de la salida. Sin embargo, para que ello sea una realidad es preciso que el valor óhmico del potenciómetro P sea mucho menor que R. En la práctica, esta condición no es fácil de cumplir, por lo que será preciso buscar otra cosa.

Como ya hemos visto, el amplificador operacional tiende simplemente a anular la diferencia de potencial entre sus entradas, regulando la señal de salida reinyectada en la entrada inversora. Así, la tensión de salida es siempre igual a la tensión existente en la entrada no inversora.

La resistencia en serie está efectivamente colocada entre las dos entradas del amplificador operacional. Sin embargo, debido a la alta impedancia de las entradas, teóricamente, al menos, ninguna corriente puede

penetrar en el amplificador operacional. En efecto, entonces, la corriente derivada de la fuente de referencia sigue el recorrido mostrado por una línea de trazos en el diagrama de bloques. Puesto que $U_1 = U_2$ (el amplificador operacional se encarga de que se cumpla) la corriente es constante, con independencia de la posición de P y del valor de la resistencia de carga. El valor de esta corriente es igual a U_{ref}/R . Con esta corriente aparece una tensión en el potenciómetro, que el amplificador se encarga de restituir en su salida, mientras que la corriente de referencia está compensada por medio de la carga. El resultado de todo esto es que el circuito es conforme con lo que estamos buscando, que no es otra cosa que una corriente de referencia constante (incluso a 0 voltios) con el empleo de una fuente de tensión de referencia y una resistencia.

Fuente de alimentación de precisión

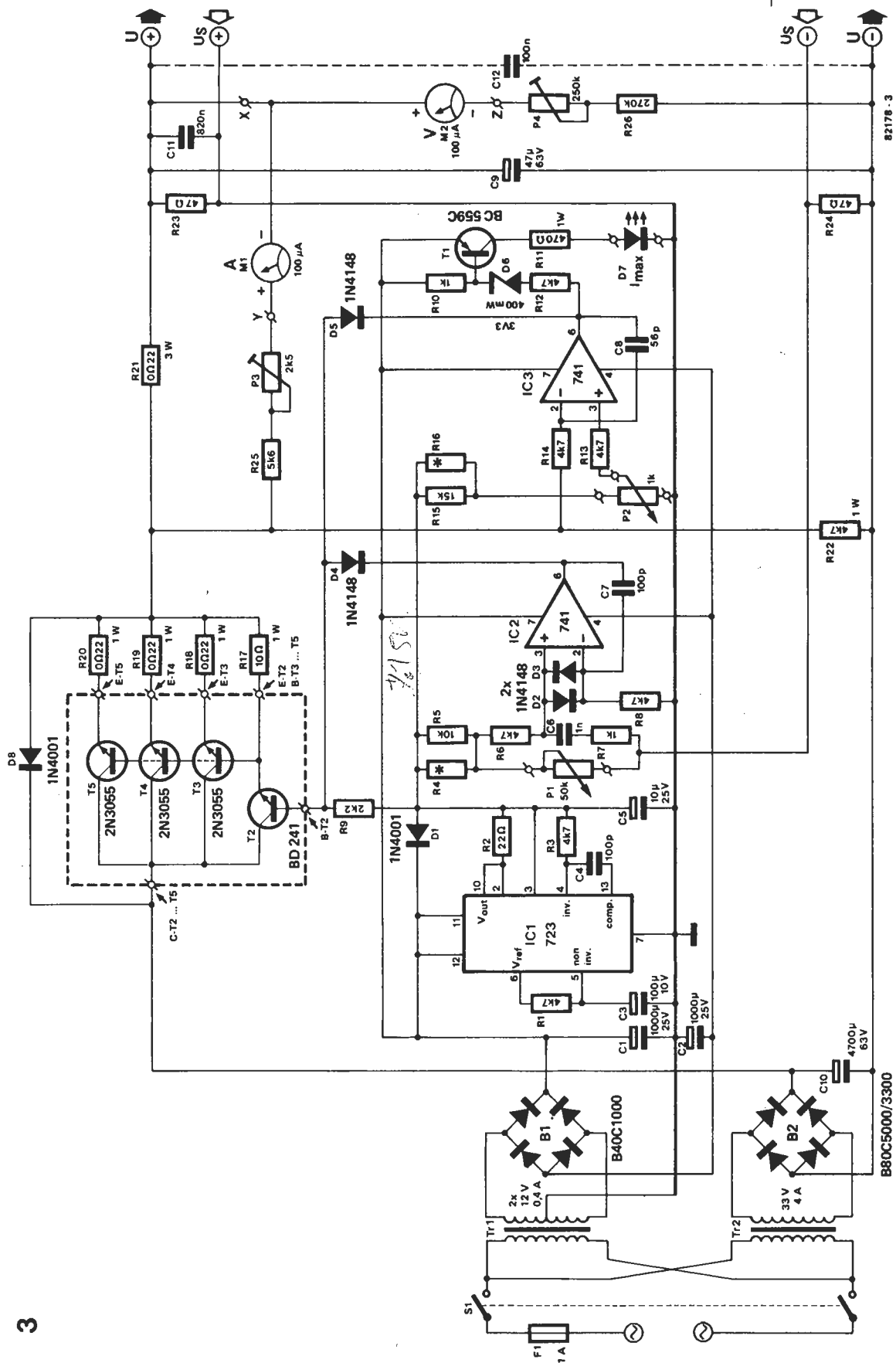
La principal diferencia entre el diagrama de bloques de la fuente de alimentación de precisión de la figura 2 y el de la figura 1d es el hecho de que se incluyen dos amplificadores operacionales y un transistor de potencia de paso en serie. La fuente de corriente (U_{ref} y R) y el potenciómetro P1 son muy similares.

El segundo amplificador operacional A2 es el responsable de la limitación de la corriente de salida. La tensión a través de la resistencia de emisor R_s del transistor T es proporcional a la corriente de carga de salida. Una parte proporcional de la tensión de referencia se deriva por la posición de P2 y se compara con la tensión a través de R_s mediante el operacional A2. Cuando la tensión en R_s se hace más alta que la establecida por P2, el amplificador operacional reduce la corriente de base de T hasta que se logre que la diferencia se haga cero. El diodo LED, situado en la salida de A2, funciona como un limitador de corriente.

El circuito

Después de tanta teoría, vamos a abordar su aplicación práctica. El circuito de la fuente de alimentación, mostrado en la figura 3, tiene dos fuentes de alimentación independientes (¡si ello tiene sentido!). La potencia para la etapa de salida la proporciona el transformador Tr2. El transformador Tr1 proporciona potencia para la fuente de referencia y los amplificadores operacionales. Esta última alimentación está constituida por Tr1 un rectificador en puente B1 y dos condensadores C1 y C2. La tensión de referencia es suministrada por el inevitable estabilizador integrado del tipo 723 (IC1). Los componentes asociados a este circuito integrado se eligieron para proporcionar una tensión de referencia de 7,15 V. Esta última aparece en la unión de R1/R5, R15/R16 y R9. Para facilitar la comprensión, cabe destacar que R4/R5 representa a R e IC2 corresponde a A1 en el diagrama teórico de la figura 2.

Figura 3. Esquema circuitual de la fuente de alimentación de precisión, en su versión de 35V y 3A. Las resistencias R4/R5 corresponden a R en la figura 2, IC2 a A1, IC3 a A2 y R21 a R_s . De los dos transformadores, Tr1 proporciona la alimentación para la fuente de corriente de referencia, mientras que Tr2 suministra la potencia para la etapa de salida.



Aspecto final del prototipo de nuestra fuente de alimentación para laboratorio.



La entrada inversora del amplificador operacional está conectada al cero de la alimentación auxiliar a través de R8. El cero de la alimentación auxiliar está conectado a la línea de salida positiva a través de R23. Las resistencias R6 y R8 y los diodos D2 y D3 protegen las entradas del amplificador operacional contra, por ejemplo, una sobretensión en las salidas de la alimentación.

La salida de IC2 controla la etapa de salida de potencia, que está constituida por los transistores T3, T4 y T5, proporcionando la corriente de excitación de base para el transistor T2.

Los transistores T3 ... T5 están conectados en paralelo y sus salidas están combinadas, a través de resistencias de emisor, para proporcionar la salida de la fuente de alimentación a través de R21. Esta última resistencia es la contrapartida práctica de R_s de la figura 2. El empleo de tres transistores 2N 3055, en esta configuración, proporciona una etapa de potencia económica que puede suministrar hasta 3 amperios... y con toda facilidad.

La tensión a través de R21 se compara en IC3 con un nivel de tensión determinado por la posición de P2; esta última tensión es obtenida mediante R15/R16, a partir de la tensión de referencia. La salida del amplificador operacional IC3 está conectada, como la de IC2, a la base de T2 a través de un diodo D5. Cuando la corriente de salida supere el valor ajustado con la ayuda de P2,

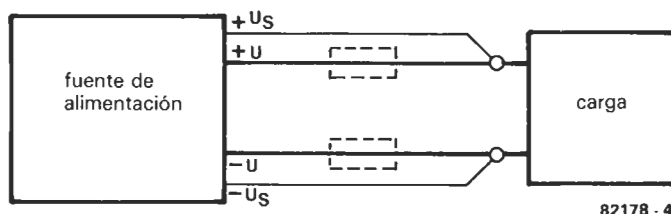
IC3 reduce la corriente de base de T2 hasta que se restablezca el equilibrio. El circuito basado en T1 indica la puesta en funcionamiento del dispositivo limitador de corriente (con la iluminación del diodo LED D7). La salida de potencia propiamente dicha es alimentada a partir de un transformador distinto, con un rectificador y un condensador propios. Hay también un circuito de visualización con dos galvanómetros y algunas resistencias.

Dicho esto, quedan todavía algunos puntos de detalle a dilucidar. Comencemos por el condensador C3. Este componente sirve para dos funciones. Reduce cualquier ruido producido por el diodo Zener interno del 723 y también proporciona un «arranque lento» para la alimentación de la tensión de referencia. Ello significa que cuando se ponga bajo tensión, es preciso dejar un cierto tiempo para que se «equilibren» los amplificadores operacionales (741) antes de que se les exija cualquier prestación. Gracias al alto valor capacitivo de C3, la tensión de referencia suministrada por IC1 sólo aparece gradualmente, de manera que no haya riesgo en la salida de la alimentación.

Los diodos D1 a D8, localizados en diversas zonas del circuito, se incluyen para proteger contra la posibilidad de conexión accidental de una tensión externa a los terminales de salida de la fuente de alimentación cuando está desconectada. Por ejemplo, ello podría ocurrir bastante fácilmente

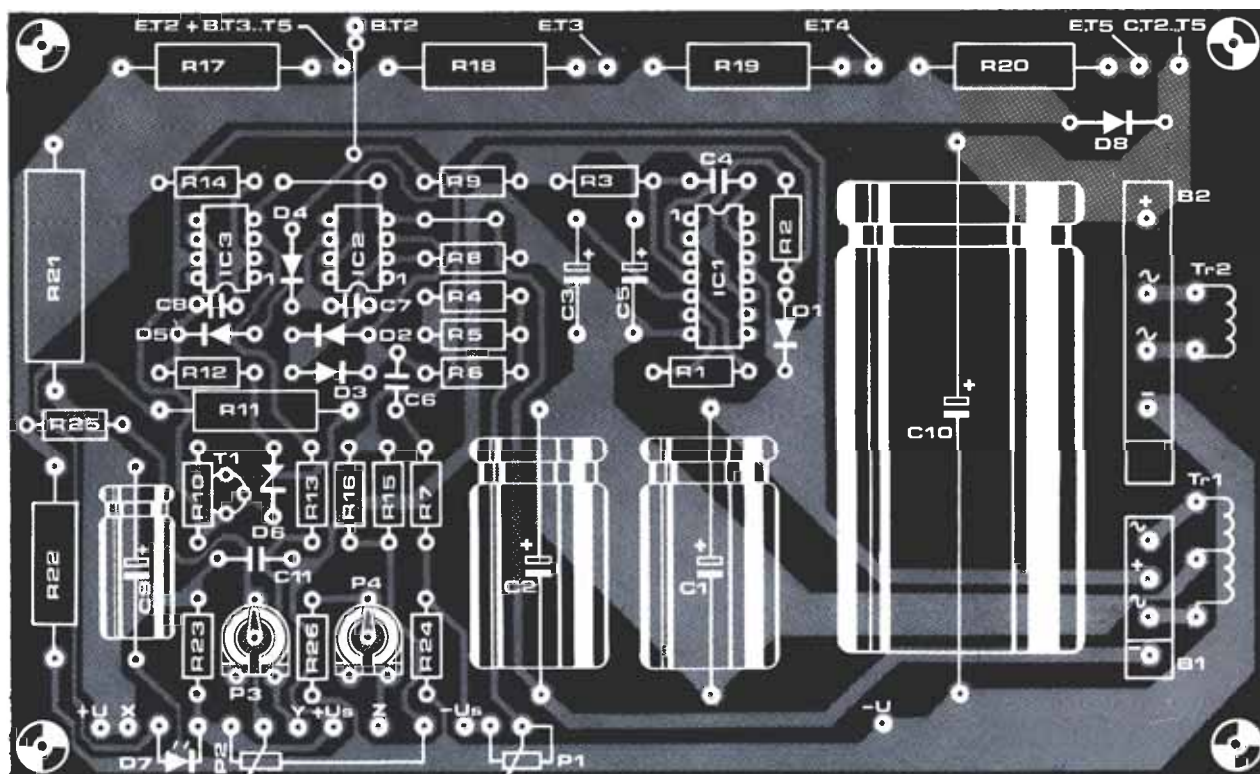
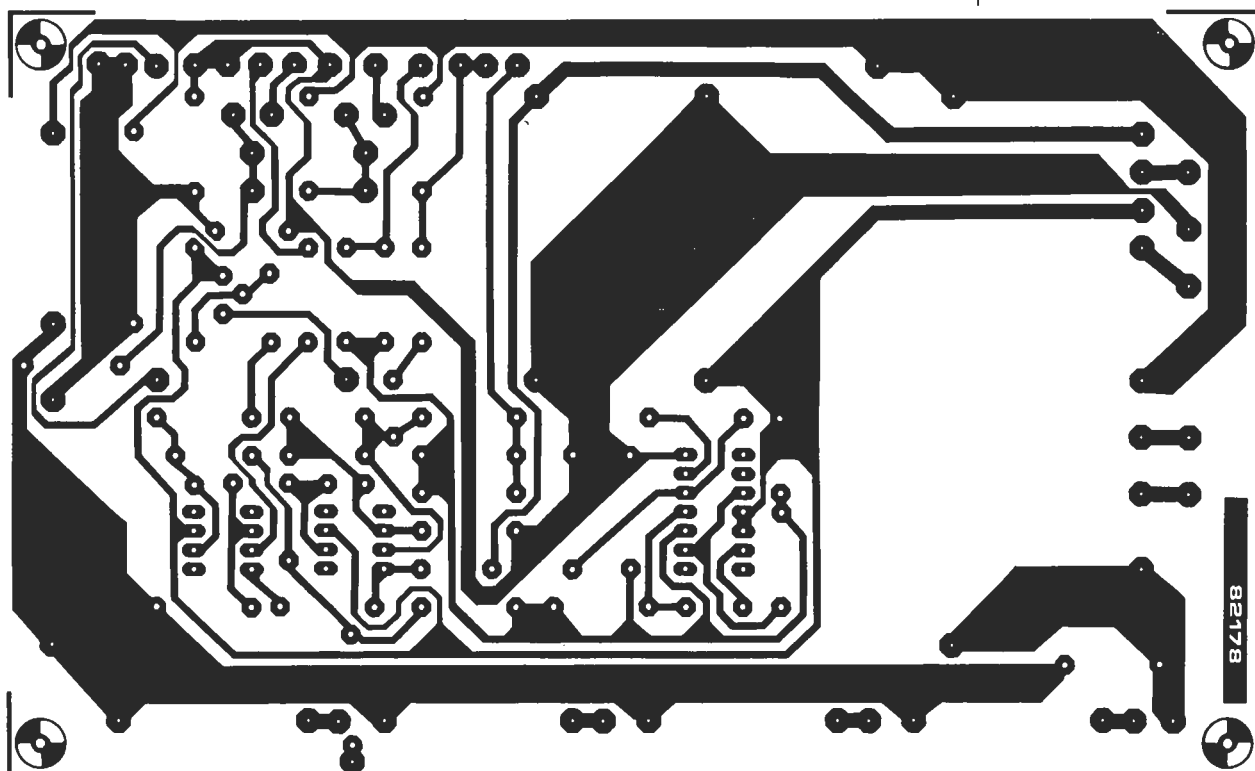
Figura 4. Principio del dispositivo de compensación de las caídas de tensión parásitas ocasionadas por el cableado.

4



82178 - 4

5



cuando se trabaja con un circuito que tenga una reserva de batería incorporada. Los diodos D4 y D5, a la salida de IC2 y de IC3, constituyen una puerta OR discreta, que permite a los dos dispositivos trabajar de forma aislada o en conjunción. Los componentes R7 y C6 aumentan el tiempo de reacción del circuito cuando se

cambian los niveles de tensión de salida, mientras que los condensadores C7 y C8 eliminan la posibilidad de oscilación de los amplificadores operacionales. Para un funcionamiento estable del circuito, se requiere una resistencia de carga de salida mínima. Esta función es desempeñada por R22.

Figura 5. Placa de circuito impreso y disposición de los componentes de la fuente de alimentación para laboratorio.

Lista de componentes:

Resistencias:

R1,R3,R6,R8,R12,R13,R14 = 4k7

R2 = 22 Ω

R4,R16 = ver texto

R5 = 10 k

R7,R10 = 1 k

R9 = 2k2

R11 = 470 Ω /1 W

R15 = 15 k

R17 = 10 Ω /1 WR18,R19,R20 = 0,22 Ω /3 W

R22 = 4k7/1 W

R23,R24 = 47 Ω

R25 = 5k6

R26 = 270 k

P1 = 50 k potenciómetro

P2 = 1 k potenciómetro

P3 = 2k5 ajustable

P4 = 250 k ajustable

Condensadores:

C1,C2 = 100 μ /25 VC3 = 100 μ /10 V

C4 = 100 p

C5 = 10 μ /25 V

C6 = 1 n

C7 = 100 p

C8 = 56 p

C9 = 47 μ /63 VC10 = 4700 μ /63 V

C11 = 820 n

C12 = 100 n

Semiconductores:

B1 = puente rectificador B40C1000

B2 = puente rectificador B80C5000/3300

D1,D8 = 1N4001

D2 ... D5 = 1N4148

D6 = 3V3 400 mW zener

D7 = LED rojo

T1 = BC 559C

T2 = BD 241

T3,T4,T5 = 2N3055

IC1 = 723

IC2,IC3 = 741

Varios:

S1 = interruptor doble

M1, M2 = galvanómetro de 100 μ A

Tr1 = transformador de red 2 x 12 V/400 mA

Tr2 = transformador de red 33 V/4 A

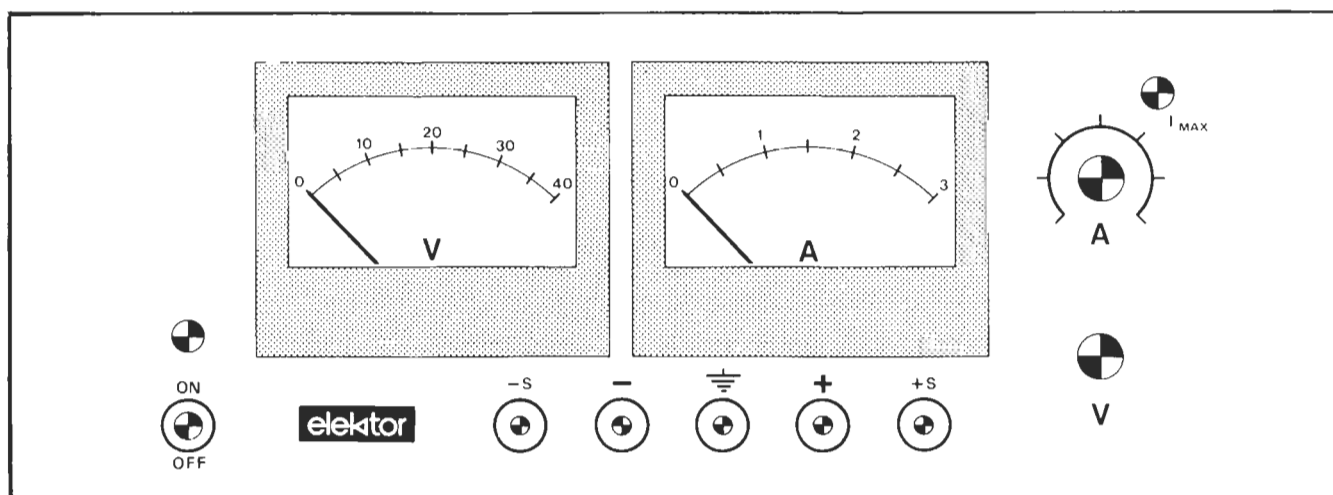
F = fusible de 1 A

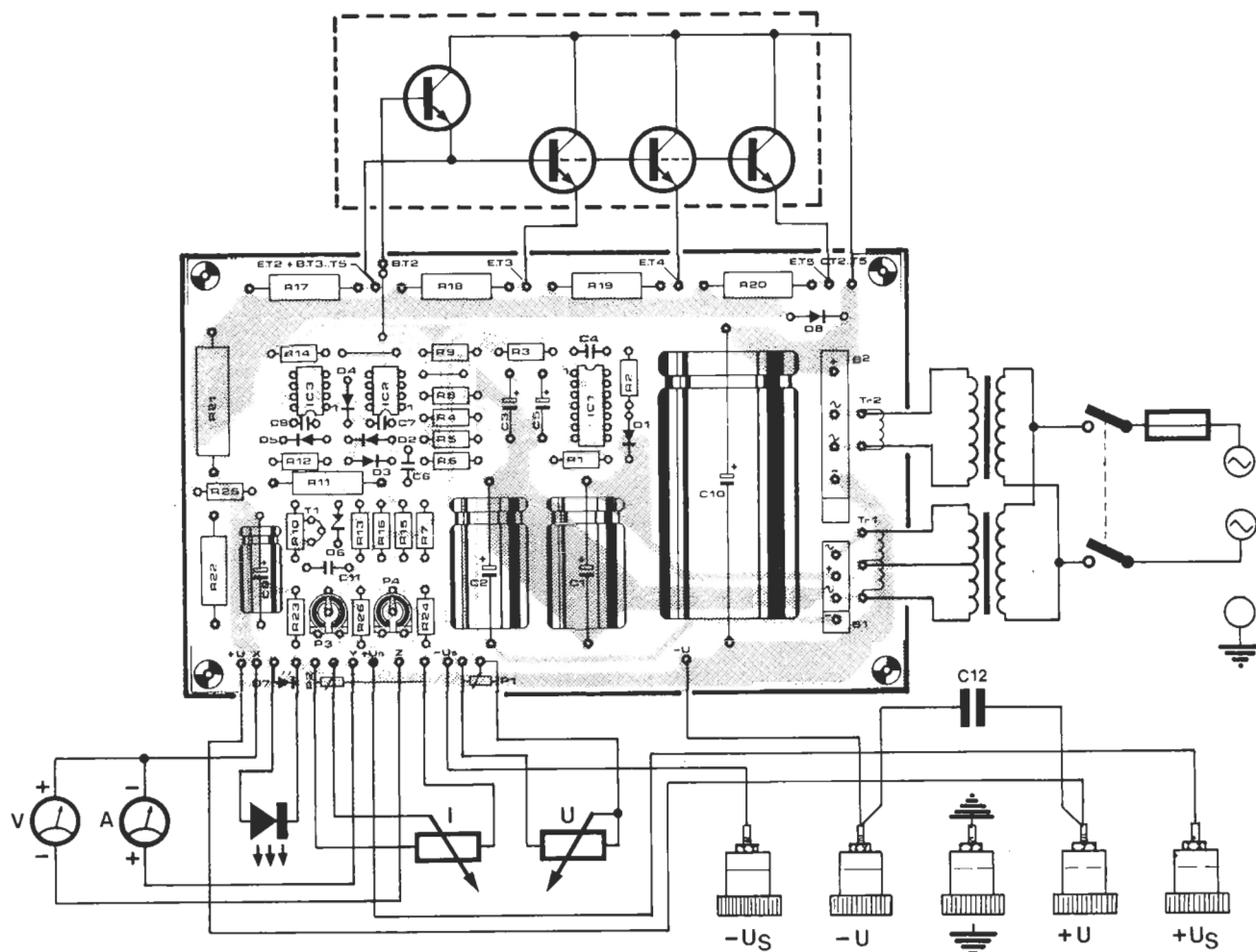
Y para acabar, veamos el dispositivo de compensación de pérdidas, realizado con las líneas $+U_s$ y $-U_s$. Estas entradas, denominadas «de sentido», se utilizan para permitir la compensación de la caída de tensión cuando se trabaja con largos cables de conexión entre la fuente de alimentación y su carga. En la figura 4 se ilustra cómo se emplean las entradas. Hay dos hilos adicionales que están conectados, como se indica, entre la carga y las entradas antes citadas. En consecuencia, el nivel de tensión de la alimentación se mide, ahora, efectivamente en la carga y no en los terminales de salida de la fuente. Ello permite que el circuito tenga una compensación por cualquier caída de tensión que resulte de la resistencia en los cables de la alimentación principal. Debe señalarse que si la resistencia total de los dos cables de alimentación principal es de 1 ohmio, al nivel de corriente de 1 A, la caída de tensión será de 1 voltio. En condiciones normales, y al no ser absolutamente indispensable este dispositivo en multitud de aplicaciones, se podrá sustituir conectando $+U_s$ a $+U$ y $-U_s$ a $-U$. Si se dejara de efectuar esta conexión no ocurriría nada grave, puesto que R23 y R24 garantizan la reinyección de la información «U» en las líneas U_s .

Realización del montaje

Antes de lanzarse al montaje hay que determinar la potencia deseada. La versión propuesta suministra 3 amperios hasta 35 V. En principio, cualquier otra configuración es permitida con tal de que la tensión no sobrepase la tensión colector-emisor de T2 ... T5. Con los transistores 2N3055 se puede llegar hasta 60 V. Los condensadores C9 y C10 deben adaptarse también a las circunstancias funcionales. Para determinar la tensión de salida del transformador se podrá hacer referencia al «teorema» siguiente: la tensión de salida máxima a plena potencia es casi igual a la tensión nominal efectiva en el secundario del transformador. Para un transformador de 33 V, se puede contar con una tensión de salida má-

Figura 6. Diseño del panel frontal de la alimentación de laboratorio.





82178 - 6

xima de unos 35 V. Para la corriente, se calcula que el transformador debe proporcionar una corriente alterna igual al producto de $\sqrt{2}$ por la intensidad de la corriente de salida máxima. Para una corriente de 3 A, el transformador habrá de suministrar unos 4 A.

El número de transistores a poner en paralelo varía según la disipación de potencia. Nuestra experiencia con los transistores 2N3055 nos permite afirmar que estos transistores pueden disipar hasta 50 W. Habida cuenta de que la tensión de salida de la alimentación puede llegar a ser de 0 V, la disipación máxima en la etapa de potencia será igual a la tensión rectificada multiplicada por la corriente máxima. Para una alimentación de 35V/1A, sólo se precisa un 2N3055. Se pueden instalar hasta cinco transistores en paralelo sin que haya necesidad de modificar el circuito. No hay que olvidar proveer a cada transistor de una resistencia de emisor.

Por cada transistor se precisa un radiador de unos 2° C/W o si se utiliza un solo radiador para dos transistores, habrá de ser de 1° C/W. El condensador C12 está dispuesto directamente en los bornes de salida de la alimentación, como se puede ver en la figura 7. Las resistencias R4 y R16 se montan durante el procedimiento de ajuste, pues sus valores dependerán de las

magnitudes máximas de la tensión y corriente de salida.

Por este motivo, no deberá montarse la placa de circuito impreso en la caja del aparato hasta que se haya realizado la prueba y la calibración. Coloque P1 en su posición máxima, alimente el circuito y conecte un polímetro en la salida. Por el método de aproximaciones sucesivas, o de tanteo, determine el valor de R4 en paralelo con R5 que proporciona la tensión de salida máxima requerida.

Cuando se haya conseguido el valor correcto, puede soldarla en su lugar reservado en la placa. Repita la experiencia con P2 y R16 (en paralelo con R15) hasta que encuentre el nivel de corriente máximo.

La etapa siguiente consiste en poner la alimentación en cortocircuito y «abrir» P2 a fondo; una vez más, se procede por aproximaciones sucesivas para calcular R16. Sólo nos resta calibrar el galvanómetro con la ayuda de P4 y P3. Es posible construir la fuente de alimentación con un solo galvanómetro. En este caso, se requiere un conmutador bipolar para efectuar la conmutación entre los puntos X, Y y Z.

Una vez realizada la puesta a punto, dispondrá de una alimentación fiable, de nivel profesional y a un precio muy accesible... ¡No se puede pedir más!

Figura 7. Esquema de cableado del circuito de la fuente de alimentación y de los componentes periféricos.

alimentación
para
laboratorio

doblete de dados

¡y de forma
bien visible!



Figura 1. La tabla ilustra el número total de combinaciones posibles con dos dados.

1

A \ B	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

83009-1

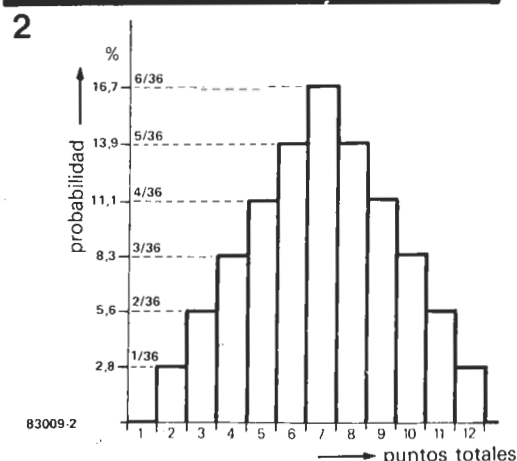
Como complemento a otros artículos publicados en los números especiales de verano, sobre dados simples, presentamos en esta ocasión algo mucho más sublime y soñado por los jugadores: el doblete de dados, con el que esperamos satisfacer a una mayoría de «dadodictos».

¿Qué exige un doble dado? Para empezar, es preciso que pueda utilizarse como un dado único, aunque también como dos dados (doblete). Es preciso, también, que el número de puntos se indique claramente y cuando dicho número sea el mismo en ambos dados, ha de destacarse adecuadamente. En efecto, algunas reglas de juego permiten al jugador, en este caso concreto, volver a lanzar sus dados. Por supuesto hay que excluir cualquier suerte de trucaje.

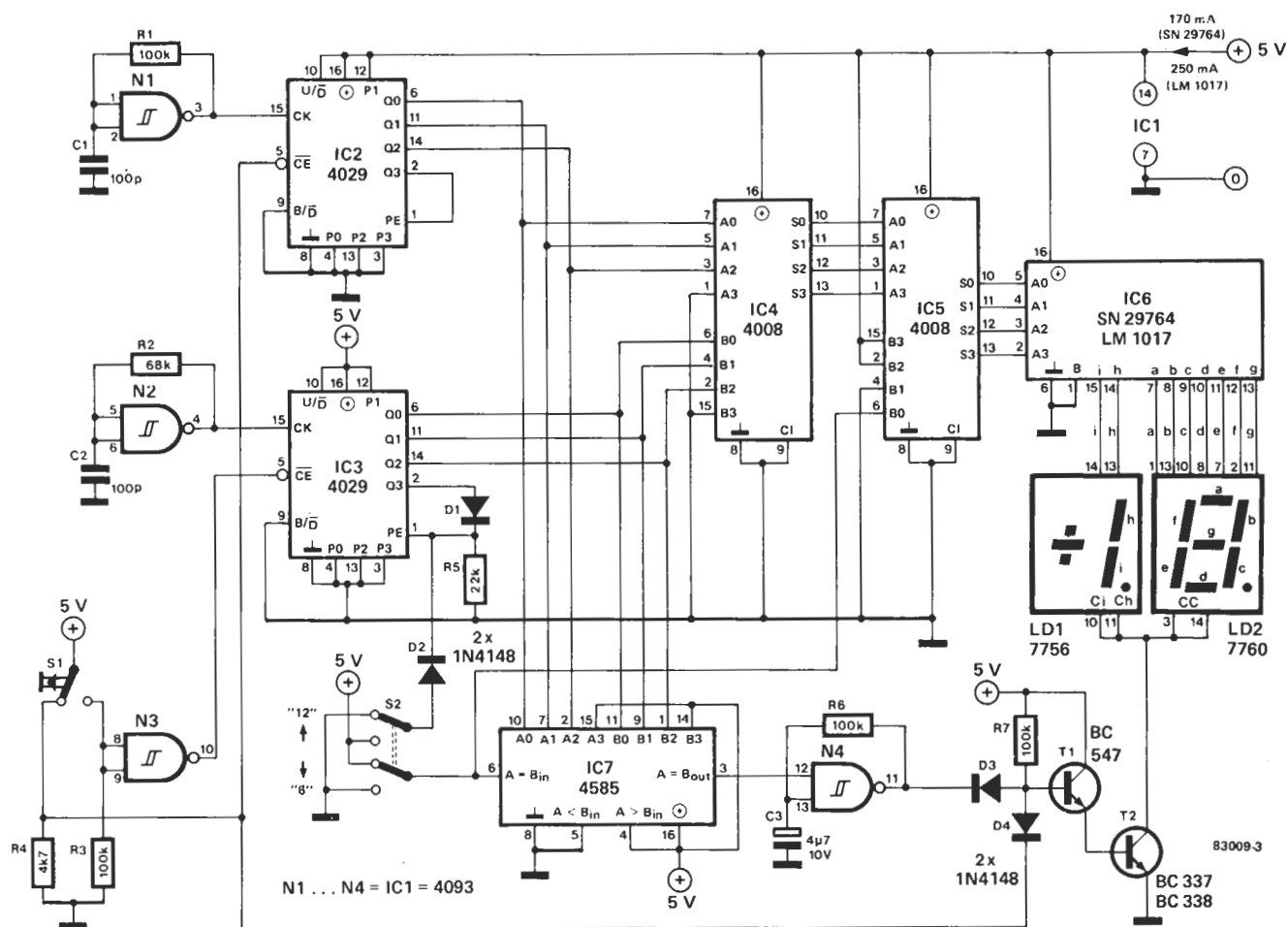
Unas nociones sobre los dados

Cuando se efectúa la tirada de un dado, las posibilidades de cada cara son iguales. Con dos dados las cosas se complican y se tienen las 36 combinaciones posibles que se indican en la figura 1. La probabilidad de cada combinación es de $1/6 \times 1/6 = 1/36$. Esta vez, las posibilidades de un nú-

Figura 2. Histograma de las probabilidades de cada una de las doce combinaciones posibles con dos dados.



doblete
de
dados



mero de puntos determinado no son sistemáticamente las mismas que las de otro, a diferencia de lo que ocurría en el caso de un solo dado. Así, el número 2 sólo se consigue con una combinación de los dos dados, mientras que, por ejemplo, el 7 puede obtenerse con 6 combinaciones distintas (1 + 6, 6 + 1, 2 + 5, 5 + 2, 3 + 4, 4 + 3). Ello es lo que se refleja en el histograma de la figura 2. Para conseguir este mismo principio con un doblete electrónico, nos es preciso utilizar dos contadores distintos e independientes entre sí.

El doblete electrónico

En el esquema de la figura 3 se encuentra el dado A bajo la forma del generador de reloj N1 y del contador IC2, mientras que el dado B está constituido por el generador de reloj N3 y el contador IC3. El conmutador pulsador S1 asociado al disparador de Schmitt N2 permite lanzar los dados. La visualización se obtiene a través de IC4, IC5 e IC6 y los displays LD1 y LD2. Los componentes IC7 y N4 hacen parpadear la visualización cuando los dados dan el mismo número de puntos. Finalmente, S2 sirve para determinar la elección entre uno o dos dados.

Los generadores de reloj anteriormente citados proporcionan una frecuencia situada entre 50 y 200 kHz. El valor exacto importa poco: basta con que los dados ruedan... sin ser crítica su velocidad. Sería lógico hacer funcionar los contadores de 1 a 6 pero, de hecho, es más sencillo (en cuanto a la codificación de las informaciones para la presentación visual) hacerlo de 2 a 7. Esta peculiaridad hace las cosas un poco más sencillas y se realiza programando las entradas P0... P3 de los contadores. En efecto, cuando el conteo llega a 7, la salida de Q3 pasará a nivel alto e inicializará el contador. La entrada de programación P1 se mantiene al nivel lógico 1, mientras que las demás P0, P2 y P3, están a nivel lógico 0, para dar lugar a un código de programa de 0010 (que corresponde a 2 en BCD). En tanto que la entrada CE (Count-Enable = validación del conteo; patilla 5) esté a nivel lógico alto, los contadores estarán inactivos. Como dijimos anteriormente, el lanzamiento de los dados se efectúa con la ayuda de S1. Tan pronto como se interrumpa el contacto-reposo de éste último, el nivel lógico de la patilla 5 de IC2 pasa a nivel bajo. Una vez que se haya establecido el contacto de trabajo de S1, las entradas de N2 pasan a nivel lógico alto, su salida al nivel lógico bajo e IC3 se pone a contar a su vez.

Figura 3. Esquema de principio del doblete de dados.

4

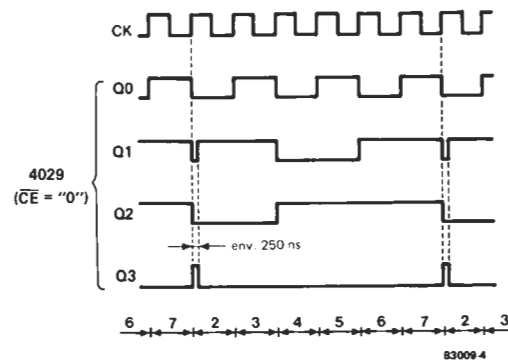


Figura 4. Diagrama de los impulsos de conteo de los circuitos integrados del tipo 4029.

Tabla 1
Un solo dado

puntos	salida IC2	salida IC3	salida IC4	salida IC5 (+12)	visualización
1	2	2	4	0	1
2	3	2	5	1	2
3	4	2	6	2	3
4	5	2	7	3	4
5	6	2	8	4	5
6	7	2	9	5	6

Mientras que S1 permanezca accionado, los dos contadores se mantienen en actividad contando de 2 a 7 (ver figura 4). Durante este período, los transistores T1 y T2 inhiben la presentación visual. Cuando se libera S1, IC3 deja de contar e IC2 lo hace inmediatamente después. Se habrá comprendido que no solamente la frecuencia de conteo de IC2 es diferente de la de IC3, sino también que el primero cuenta más tiempo que el segundo. En principio, este detalle prohíbe toda «trampa»... Según la posición del inversor S2, IC3 cuenta con IC2 (posición «12», o sea dos dados) o no cuenta (posición «6», o sea un solo dado). El resultado del conteo de IC2 y de IC3 es tratado por IC4 que suma los puntos del primer dado a los del segundo. La suma obtenida no es utilizable tal cual por el display. IC5, un segundo sumador, añade a la suma que le proporciona IC4 bien sea el valor 12 (1100) cuando sólo hay un dado, bien sea el valor 13 (1101) cuando hay dos. El circuito de control de la presentación visual IC6 recibe las informaciones proporcionadas por IC5 y las convierte en un código de 7 segmentos que se aplica a los displays. Hemos optado por un circuito utilizado en las emisoras de TV, fácilmente disponible en el mercado. Los dos tipos indicados son compatibles patilla a patilla, pero el consumo del circuito LM 1017 es de 250 mA, mientras que el del SN 29764 es de 170 mA... una diferencia casi despreciable.

5

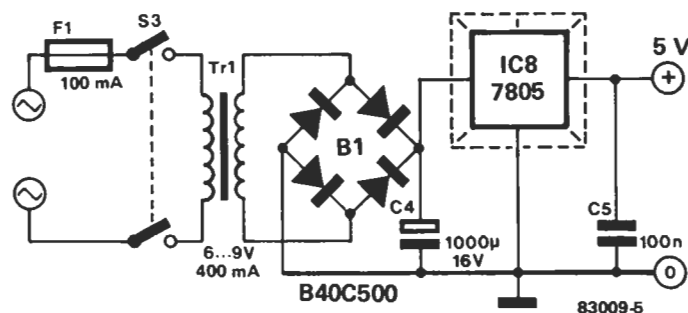
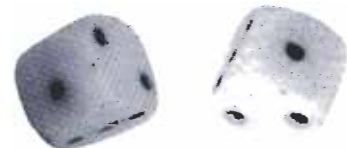


Figura 5. La alimentación del dado podrá realizarse fácilmente con la ayuda de un regulador integrado del tipo 7805, provisto de un radiador para la disipación de calor.

Tabla 2
Dos dados

puntos	salida IC4	salida IC5 (+13)	visualización
2	4	1	2
3	5	2	3
4	6	3	4
5	7	4	5
6	8	5	6
7	9	6	7
8	10	7	8
9	11	8	9
10	12	9	10
11	13	10	11
12	14	11	12



Cuando los dos contadores indican el mismo número de puntos, las entradas A y B del comparador IC7 son idénticas. Con ello se proporciona un nivel lógico alto en su patilla 3 y se activa el oscilador basado en N4. A su vez, este controla al transistor T1 a una frecuencia muy baja, de modo que se vea parpadear la presentación visual.

Cuando sólo se utiliza un dado, la patilla 6 de IC7 se pone a masa, con lo que se inhibe el comparador y el display no puede parpadear.

En la figura 5 aparece un esquema de alimentación adecuado para nuestro doblete, cabe recordar que es necesario incorporar un radiador térmico al regulador 7805. ■

BASIC

(8ª PARTE)

No cabe duda de que a estas alturas del Curso, nuestro conocimiento del lenguaje BASIC llega algo más allá del simple «balbuceo» de algunas instrucciones; a título de muestra, basta con observar que sólo nos quedan en el tintero cinco comandos básicos de control. Por supuesto, siguen a la espera otros tantos comandos de programación y uno de entrada/salida, además de todos los relativos a «cadenas de caracteres». En cualquier caso, no cabe la menor duda de que hemos avanzado sustancialmente.

Y puestos a entrar en tarea, vamos a empezar agotando el tintero de los comandos de control.

El comando FRE

FRE	Tipo: comando de control Función: zona libre
------------	---

Definición: Este comando de control se utiliza dentro de una instrucción de tipo PRINT para pedir al ordenador que nos informe acerca del número de posiciones de memoria (bytes de memoria, en definitiva) que, en ese preciso instante, siguen sin ser utilizados por el BASIC.

Estructura:

FRE	(falso operando)
------------	------------------

Ejemplos: 50 PRINT FRE(0)
120 PRINT FRE(1)

Para que el comando FRE sea interpretado correctamente, es preciso que se acompañe de un «falso operando», sin significación operativa, que puede ser 0 o 1. Este operando aparecerá encerrado entre paréntesis a continuación del comando FRE.

Al ejecutar una instrucción confeccionada según el modelo que aparece en la zona de ejemplos, el intérprete BASIC responderá presentando en pantalla el número de bytes de memoria que permanecen libres y en los que pueden almacenarse instrucciones BASIC.

El comando PEEK

PEEK	Tipo: comando de control Función: lectura en memoria
-------------	---

Definición: El comando PEEK se emplea para leer o recuperar el contenido de una posición de memoria cuya dirección (I) —en decimal— aparece en el argumento del comando en cuestión. Al igual que el comando FRE, PEEK suele utilizarse dentro de instrucciones de tipo PRINT.

Estructura:

PEEK	(I)
-------------	-----

En donde, I: dirección de memoria (en expresión decimal) cuyo contenido se desea leer.

Ejemplos: 25 PRINT PEEK (30)
60 LET A = PEEK(Z)

Dado que el argumento de PEEK (I) representa a una dirección de memoria (codificada en binario sobre 16 bits), el valor asignado a I puede estar comprendido entre 0 y 65535. De utilizar un valor situado fuera del margen establecido, el intérprete BASIC mostrará un mensaje de error (FC).

El valor resultante de la ejecución aparecerá en decimal y, como quiera que corresponde al contenido de una posición de memoria (1 byte), estará comprendido entre 0 y 255 (decimal).

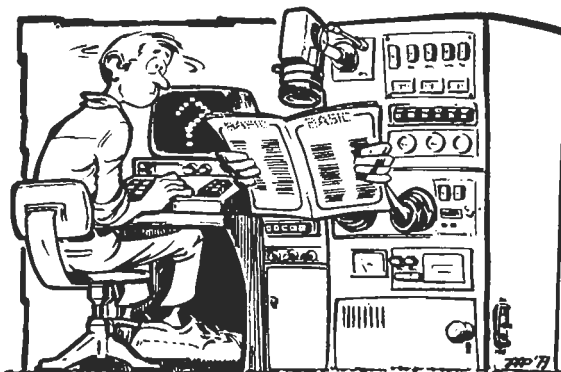
Una última observación: si se pretende recuperar el contenido de una posición de memoria no existente, el valor leído será, por supuesto, desconocido.

El comando POKE

POKE	Tipo: comando de control Función: escritura en memoria
-------------	---

Definición: Este comando, complementario de PEEK, se utiliza para la escritura de un dato directamente en la memoria RAM del sistema. El comando en cuestión se acompaña de dos argumentos numéricos, expresados en notación decimal: I y J.

El primero de ellos (I) corresponde a la dirección de una posición de memoria, mientras que el segundo (J) coincide con un dato. En definitiva, la ejecución de la instrucción POKE se traduce en la escritura del dato J en la posición de memoria indicada por el argumento I.



BASIC

(8ª PARTE)

Estructura:

POKE	I, J
------	------

En donde I y J constituyen los argumentos complementarios del comando POKE.

I: Dirección de memoria en cuyo interior desea almacenarse el dato J.

J: Dato a almacenar en la posición de memoria definida por I.

Ejemplos: 20 POKE I, J
75 POKE 5480, 45

Dada su correspondencia binaria, los argumentos I y J deben situarse dentro de un margen perfectamente delimitado. Así, por ejemplo, el valor de I debe estar comprendido entre 0 y 65535 (combinaciones binarias con 16 bits de direcciones), mientras que el valor del dato J puede variar entre 0 y 255. De exceder ambos márgenes, el ordenador presentará el mensaje de error FC. El empleo de este comando precisa de la adopción de determinadas precauciones. Hay que delimitar exactamente la zona de memoria en la que podemos almacenar datos libremente, sin interferir con el espacio de RAM reservado como zona de trabajo del intérprete BASIC o del monitor del sistema. La escritura de datos en dichas posiciones de memoria se traduciría en el incorrecto funcionamiento del sistema.

Los comandos PEEK y POKE confieren al BASIC una notable versatilidad en cuanto a que permiten trasladar argumentos directamente a lenguaje máquina, e incluso escribir programas de diagnóstico de memoria y demás aplicaciones en lenguaje máquina.

El comando SAVE

SAVE	Tipo: comando de control Función: almacenar en cassette
------	--

Definición: Se utiliza para almacenar el programa en curso (residente en la memoria RAM) en cinta a cassette. Un mismo comando puede utilizarse para grabar en cassette más de un programa BASIC.

Estructura:

SAVE

Ejemplos: SAVE

Grabación de un programa en cassette

Dependiendo del tipo de intérprete BASIC, el proceso desencadenado por la ejecución del comando SAVE puede presentar ligeras variaciones. En líneas generales, el proceso de almacenamiento se desarrolla como sigue:

a. Conectar el magnetófono a cassette al conector del sistema previsto al efecto. Básicamente esta conexión se reduce a asociar la entrada de grabación del cassette a una línea de salida de datos serie del ordenador.

b. En el supuesto de que nos encontramos operando con el intérprete BASIC y con el programa a salvaguardar en cassette residiendo en la memoria RAM, debe introducirse, seguidamente, el comando SAVE.

c. Al ejecutar el comando en cuestión, el intérprete responderá con el mensaje siguiente:

OUT =

Para indicarle que pretendemos realizar una grabación en cinta, tendremos que responderle con la introducción de la letra T, indicativo de cinta magnética (TAPE); luego, en definitiva:

OUT = T

d. A continuación, el ordenador nos pedirá que definamos el nombre del archivo o identificador que deseamos asignarle al programa a grabar:

F =

El nombre de archivo puede ser cualquier palabra alfabética con un máximo de cinco caracteres. Así, por ejemplo, podemos identificar a nuestro programa con el indicativo BOTON:

F = BOTON

e. En este punto caben dos variantes, según que nuestro ordenador esté capacitado para operar con uno o dos cassettes:

- En el primer caso, la grabación del programa se realizará colocando el magnetófono en modo grabación y accionando la tecla RETURN del ordenador.

- De admitir doble magnetófono a cassette, el ordenador nos interrogará acerca de cuál de ellos pretendemos utilizar:

T =

A lo que responderemos con el número de magnetófono (1 ó 2) a emplear; por ejemplo:

T = 1

A partir de este punto, ya sólo basta con colocar el magnetófono en modo grabación y accionar la tecla RETURN de nuestro ordenador.

f. En el instante en el que se inicia la grabación, desaparecerá el «prompt» o cursor de la pantalla del ordenador; cursor que reaparecerá en la pantalla al concluir la grabación.

¡Ya puede desconectar el magnetófono... su programa está grabado!

BASIC

{ 8ª PARTE }

El comando LOAD

LOAD	Tipo: comando de control Función: carga
-------------	--

Definición: Este comando se utiliza para cargar en la memoria RAM del sistema programas BASIC grabados en cinta magnética (cassette).

Estructura: **LOAD**

Ejemplos: LOAD

Lectura de un programa grabado en cassette

Al igual que en el caso del comando SAVE, la ejecución del comando LOAD desencadena una distinta secuencia de operaciones según el tipo de intérprete BASIC. En cualquier caso, el proceso, será semejante al que pasamos a detallar.

a. Para empezar, se conectará el magnetófono a cassette al conector del sistema previsto al efecto. En este caso, la unión se establece entre la línea de entrada de comunicaciones serie del ordenador y la salida de «auxiliar» o «monitor» del magnetófono. La cinta debe posicionarse antes de la zona ocupada por el programa que deseamos recuperar. Para determinar su situación, nos guiaremos por el contador de paso de cinta que suelen incorporar la mayor parte de los magnetófonos a cassette.

b. Estando bajo el control del intérprete BASIC, teclaremos el comando LEAD (¡Queremos realizar una lectura de información almacenada externamente!).

c. Al ejecutar el comando LOAD, el ordenador responderá presentando en pantalla el mensaje:

IN =

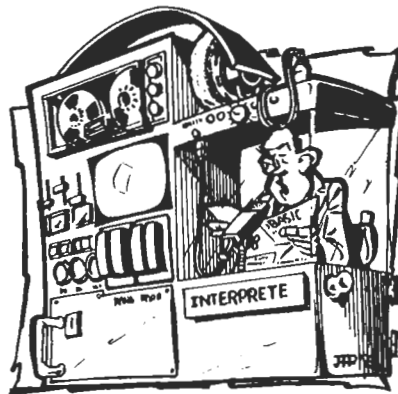
Para indicar que lo que deseamos efectuar es una lectura de cinta a cassette, responderemos con la introducción de la letra T, indicativo de cinta magnética (TAPE):

IN = T

d. A continuación, el ordenador nos pedirá el identificador o nombre de archivo asignado al programa que queremos recuperar. Suponiendo que es el grabado en el transcurso de la secuencia SAVE del ejemplo anterior, introduciremos el identificador BOTON:

F = BOTON

e. De nuevo, en este punto, nos encontramos con dos posibles variantes, dependiendo de que el ordenador esté capacitado para operar con uno o dos cassettes:



- En el primer caso, la lectura o recuperación del programa se realizará colocando el magnetófono en modo reproducción y accionando la tecla RETURN del ordenador.
- De admitir doble magnetófono a cassette, el ordenador nos interrogará acerca de cuál de ellos pretendemos utilizar:

T =

A lo que responderemos con el número de magnetófono (1 ó 2) a emplear; por ejemplo:

T = 1

Ya sólo nos queda por colocar el magnetófono en modo reproducción y accionar la tecla RETURN del ordenador.

- f. Durante la lectura se irán visualizando en la pantalla las sucesivas líneas del programa, hasta concluir el proceso de carga que se evidenciará por la presencia fija del cursor o «Prompt».

Una vez más, puede ya desconectar el magnetófono, su programa está ahora en la memoria RAM del ordenador.

Una observación importante:

Antes de recuperar un programa grabado en un soporte externo (por ejemplo, en un cassette) utilizando el comando LOAD, hay que asegurarse de que en la memoria RAM no existe en ese instante otro programa BASIC con los mismos números de línea. De coincidir los números de línea de ambos programas, las líneas coincidentes del programa recuperado ocuparán el lugar de las del programa BASIC residente en RAM.

Aunque parezca sorprendente, hemos terminado con el estudio del repertorio básico de los comandos de control de nuestro intérprete BASIC. Desde luego, no vamos a olvidarlos en lo sucesivo. A lo largo de los próximos capítulos incluiremos programas/ejemplo en los que intervendrán este tipo de comandos.

Como ya es acostumbrado, vamos a abrir un breve paréntesis teórico para analizar una aplicación práctica. En este caso se trata de un programa matemático, destinado a la resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas.

BASIC

(8ª PARTE)

Resolución de sistemas de ecuaciones

Presentación:

En este caso se trata de escribir un programa capaz de resolver sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas del tipo:

$$\begin{aligned} A_1x + B_1y &= C_1 \\ A_2x + B_2y &= C_2 \end{aligned}$$

que verifiquen la condición:

$$A_1 B_2 - A_2 B_1 \neq 0$$

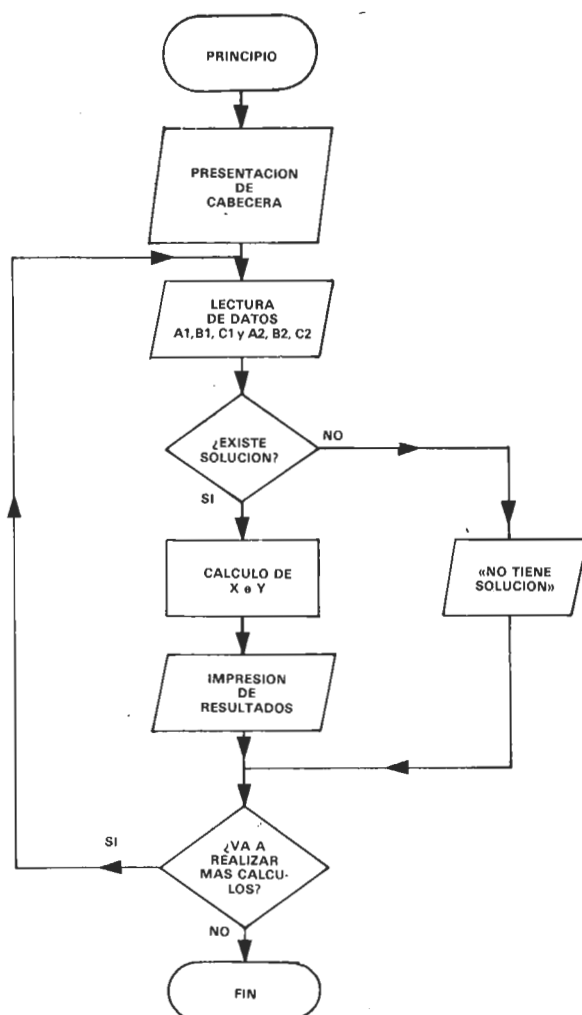
Variables del programa:

A1, B1 y C1: parámetros de la 1.ª ecuación.

A2, B2 y C2: parámetros de la 2.ª ecuación.

X e Y: incógnitas.

Rs: variable de retorno para nuevo cálculo.



Ordinograma:

El trazado del diagrama de flujo es ampliamente ilustrativo de la secuencia de operaciones que vamos a programar. Después de la presentación de la cabecera del programa y de realizar la lectura de los datos adecuados, se pasa a un punto de toma de decisión. En éste se evalúa la condición establecida y se bifurca condicionalmente hacia la zona de resolución o hacia el bloque de presentación en pantalla del mensaje «no existe solución».

De existir solución al sistema de dos ecuaciones, el próximo paso es calcular el valor de las incógnitas (X e Y) y proceder a la impresión de los resultados. Una última toma de decisión permite al usuario repetir la ejecución del programa sin tener que lanzar de nuevo su ejecución

```

10 REM *** CURSO DE BASIC ***
20 REM ..... ELEKTOR .....
30 REM (6a. Parte)
40 PRINT "=====
50 PRINT "RESOLUCION DE SISTEMAS DE
60 PRINT "ECUACIONES DEL TIPO:"
70 PRINT "      A1x + B1y = C1"
80 PRINT "      A2x + B2y = C2"
90 PRINT "=====
100 PRINT
110 PRINT "INTRODUZCA LOS VALORES"
120 PRINT "DE LOS PARAMETROS QUE"
130 PRINT "SE SOLICITEN....."
140 PRINT "-----"
150 PRINT "PARAMETROS DE LA 1a. ECUACION"
160 INPUT "A1, B1, C1: ", A1,B1,C1
170 PRINT "PARAMETROS DE LA 2a. ECUACION"
180 INPUT "A2, B2, C2: ", A2,B2,C2
190 PRINT
200 REM ¿EXISTE SOLUCION?
210 LET K = A1*B2-A2*B1
220 IF K=0.0 THEN GOTO 350
230 REM RESOLUCION DEL SISTEMA
240 LET X = (C1*B2-C2*B1)/K
250 LET Y = (A1*C2-A2*C1)/K
260 REM PRESENTACION DE RESULTADOS
270 PRINT "SOLUCION AL SISTEMA DE ECUACIONES"
280 PRINT "-----"
290 PRINT "X=";X,"Y=";Y
300 PRINT
310 PRINT "DESEA REALIZAR UN NUEVO CALCULO"
320 INPUT "Responda con S (si) o N (no)",R$
330 IF R$="S" THEN GOTO 100
340 END
350 PRINT "EL SISTEMA DE ECUACIONES"
360 PRINT "NO TIENE SOLUCION..."
370 PRINT "YA QUE SE CUMPLE LA CONDICION:"
380 PRINT "      A1 x B2 - A2 x B1 = 0"
390 GOTO 300
  
```

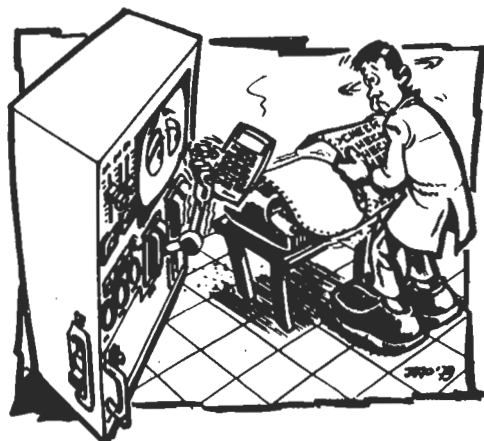


Figura 2. Ordinograma correspondiente al programa para la resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas.

BASIC

(8ª PARTE)

```

RUN
=====
RESOLUCION DE SISTEMAS DE
ECUACIONES DEL TIPO:
      A1x + B1y = C1
      A2x + B2y = C2
=====

INTRODUZCA LOS VALORES
DE LOS PARAMETROS QUE
SE SOLICITEN.....

PARAMETROS DE LA 1a. ECUACION
A1, B1, C1: ? 1,3,1
PARAMETROS DE LA 2a. ECUACION
A2, B2, C2: ? 1,4,2

SOLUCION AL SISTEMA DE ECUACIONES
-----
X=-2      Y= 1

DESEA REALIZAR UN NUEVO CALCULO
Responda con S (si) o N (no)? S

INTRODUZCA LOS VALORES
DE LOS PARAMETROS QUE
SE SOLICITEN.....

PARAMETROS DE LA 1a. ECUACION
A1, B1, C1: ? 3,4,7
PARAMETROS DE LA 2a. ECUACION
A2, B2, C2: ? 6,8,25

EL SISTEMA DE ECUACIONES
NO TIENE SOLUCION...
YA QUE SE CUMPLE LA CONDICION:
      A1 x B2 - A2 x B1 = 0

DESEA REALIZAR UN NUEVO CALCULO
Responda con S (si) o N (no)? N

```

Programa:

La estructura del programa está en perfecta consonancia con los bloques de operaciones que aparecen reflejados en el diagrama de flujo. Un detalle a considerar es la captación de datos que se realiza a través de las instrucciones 160 y 180, que exigen la introducción de los parámetros de cada ecuación del sistema en bloque (A1, B1 y C1 en la instrucción 160 y A2, B2 y C2 en la instrucción 180).

Las instrucciones 350 a la 390 constituyen la zona del programa a la que se bifurca cuando el sistema de ecuaciones no dispone de solución. La salida de este bloque (390 GOTO 300) salta a la zona ocupada por la interrogación al usuario acerca de que si desea realizar un nuevo cálculo (instrucciones 300 a la 300).

Para ilustrar ambas posibilidades de respuesta, hemos ejecutado el programa para dos sistemas de ecuaciones, el primero de ellos con solución real y el segundo sin solución.

Mensajes de error

A lo largo de la descripción de los diversos comandos, hemos mencionado repetidamente la circunstancia de que el intérprete BASIC responde a situaciones erróneas con determinados mensajes o códigos que informan al operario.

Nuestro intérprete BASIC presenta los mensajes de error en forma de clave de 2 caracteres alfanuméricos y con un formato que depende de si el error se ha producido en una instrucción de tipo directo o indirecto.

En principio, hay que tener en cuenta que al producirse un error la reacción del ordenador se concreta en los siguientes pasos:

- El ordenador presenta la clave indicadora del tipo de error que se ha producido.
- El sistema retorna a modo comando.
- En la pantalla aparece el «prompt» indicativo de modo comando (cursor), quedando el sistema en situación de recibir la introducción de comandos a través del teclado de entrada.

Formato de los mensajes de error

La presentación en pantalla de los mensajes de error se ajusta a uno de los dos formatos que indicamos a continuación:

- El error se ha producido en una instrucción de tipo DIRECTO (instrucción sin número de línea):

Mensaje: ?XY ERROR

- El error se ha producido en una instrucción de tipo INDIRECTO (con número de línea):

Mensaje: ?XY ERROR IN ABCD

En donde:

XY = CLAVE de error

ABCD = número de línea de la instrucción en la que se ha producido el error.

Claves de error

Nuestro intérprete BASIC posee un repertorio de 17 claves de error que definen, cada una de ellas, una situación o un conjunto de situaciones incorrectas. A continuación vamos a describir cada una de las distintas claves:

BS

Significado: Referencia errónea (Bad Subscript)

BASIC

(8ª PARTE)

Comentario: Este tipo de error aparece cuando se intenta operar con un elemento de una matriz no definido, o lo que es lo mismo, que no está en consonancia con el dimensionado de la matriz establecido por medio de la instrucción correspondiente.

Por el momento aún no hemos llegado al estudio de las operaciones con matrices, de ahí que este tipo de error permanezca, por el momento, «aparcado». En cualquier caso, resulta evidente que si dimensionamos al grupo de variables A en la forma:

```
DIM A(2, 3)
```

no podemos acceder a las mismas por medio de alguna de las siguientes instrucciones:

```
PRINT A(5, 9), LET A(2, 4, 1) = W2
```

CN

Significado: Error de continuación (Continue error).

Comentario: Esta clave de error aparece cuando se intenta proseguir con la ejecución de un programa cuando no existen instrucciones adicionales o cuando, una vez detenido el programa, se ha insertado una nueva instrucción antes de intentar proseguir su ejecución. La introducción de una instrucción directa CONT, al concluir la ejecución de un programa terminado con la instrucción END, da lugar a este tipo de error.

DD

Significado: Doble dimensión (Double Dimension).

Comentario: Este error se produce al duplicar el dimensionado de una matriz. Al introducir una segunda instrucción DIM relativa a la misma matriz, el ordenador presentará esta clave de error.

Supongamos que dentro de un mismo programa aparecen las instrucciones siguientes:

```
40 DIM G(5, 5)
85 DIM G(18)
```

Al ejecutarse la segunda instrucción de dimensionado, el ordenador presentará la clave de error «DD».

FC

Significado: Llamada a función errónea (Function Call error).

Comentario: Este tipo de error se presenta en uno de los siguientes casos:

- Al utilizar un índice negativo al referirse a una matriz.
Ejemplo: PRINT F(-3)
- Definición de una matriz de dimensiones excesivas, por ejemplo, con índice superior a 32767.
Ejemplo: DIM S(45000)
- Operación con logaritmos negativos.
- Extracción de raíz cuadrada (SQR) de argumentos negativos.
- Operaciones de exponenciación (X^Y) en las que la base (X) es negativa o el exponente (Y) no entero.
- Uso indefinido del comandoUSR.
- Empleo de los comandos MIDs, LEFTs, RIGHTs, WAIT, PEEK, POKE, TAB, SPC o ON...GOTO con argumento erróneo.

ID

Significado: Instrucción directa no permitida (Illegal Direct).

Comentario: ID es el mensaje de error derivado del intento de utilizar los comandos INPUT, DEF o GET a modo de instrucción directa.

La siguiente instrucción directa dará lugar a la generación del mensaje de error que nos ocupa:

```
INPUT A, B, C
```

LS

Significado: Cadena de caracteres excesivamente larga (Long String).

Comentario: Este error se produce al definir o componer (a través de concatenación) una cadena de caracteres de más de 255 caracteres.

NF

Significado: NEXT sin FOR (NEXT without FOR).

Comentario: La variable que acompaña al comando NEST no está en correspondencia con la que aparece dentro de la instrucción FOR ejecutada previamente, o no existe la instrucción NEXT de cierre de un bucle abierto con la correspondiente instrucción FOR.

BASIC

(8ª PARTE)

OD

Significado: Datos insuficientes (Out of Data).

Comentario: Este tipo de error se produce al ejecutar una instrucción READ cuando la instrucción DATA complementaria no incluye los suficientes datos.

OM

Significado: Memoria insuficiente (Out of Memory).

Comentario: La clave de error OM aparece cuando el programa en curso es excesivamente amplio para la zona de memoria disponible, se utilizan demasiadas variables, excesivos bucles FOR/NEXT o saltos a subrutinas (GOSUB).

OV

Significado: Rebose ó desbordamiento de la capacidad de cálculo (Overflow).

Comentario: El resultado del cálculo programado excede de las posibilidades de representación numérica del intérprete BASIC.

RG

Significado: RETURN sin GOSUB (RETURN without GOSUB).

Comentario: Al ejecutar un programa, el intérprete BASIC se encuentra con una instrucción RETURN sin que previamente se haya ejecutado ninguna instrucción de tipo GOSUB.

SN

Significado: Error sintáctico (Syntax error).

Comentario: La instrucción está mal formulada: falta paréntesis en la expresión, la puntuación es incorrecta, se utilizan caracteres no permitidos...

ST

Significado: Cadena de caracteres provisional (String Temporaries).

Comentario: Se ha detectado una expresión de cadena de caracteres excesivamente compleja.

TM

Significado: Función no definida (Undefined Function).

Comentario: Se detecta una referencia a una función de usuario no definida previamente.

UF

Significado: Asignación incorrecta (Type Mismatch).

Comentario: Este error se manifiesta cuando no existe correspondencia en las instrucciones de asignación: se intenta asignar una cadena de caracteres a una variable numérica, o viceversa.

US

Significado: Línea no definida (Undefined Statement).

Comentario: Error debido al intento de acceder a una línea de programa —mediante instrucciones GOTO, GOSUB o THEN— que no existe.

/0

Significado: División por cero (Division by Zero).

Comentario: La clave de error en cuestión se genera cuando dentro de una instrucción se pretende realizar una división por cero.

Ciertamente el repertorio de errores es amplio y diversificado, lo que no deja de constituir una excelente ayuda para el programador a la hora de tratar de «enderezar» entuertos dentro de sus programas.

Respuestas al CUESTIONARIO de la 7.ª Parte

1. La diferencia más inmediata y directamente observable entre ambos tipos de comandos, radica en el mensaje de ruptura («BREAK IN LINE N» o «STOP AT LINE N») que acompaña a la ejecución de una instrucción de tipo STOP.

Por lo demás, cabe recordar que END se utiliza para componer la instrucción final de un programa, mientras que la función de STOP es la de detener la ejecución en cualquier zona intermedia del programa.

Cabe precisar que la posibilidad de proseguir la ejecución de un programa interrumpido con una instrucción STOP no es estrictamente una característica propia de los comandos de este tipo. La orden de continuar, dada por medio del comando CONT, también es aceptada por el intérprete BASIC al encontrarse en un estado de interrupción originado por la ejecución de una instrucción

BASIC

(8ª PARTE)

de tipo END. Desde luego, la operatividad del comando CONT en este caso, sólo será efectiva si existen más instrucciones después de END.

2. El comando CONT se utiliza exclusivamente a modo de instrucción directa.

3. En el caso de que se omita el parámetro K (valor de selección que acompaña a comando WAIT), el intérprete BASIC asignará a dicho parámetro el valor 0.

4. El comando GOSUB se utiliza para confeccionar instrucciones de salto a subrutina, mientras que el comando GOTO se emplea para constituir instrucciones genéricas de salto.

La diferencia fundamental radica en el modo de retorno: el retorno de la subrutina a la que se ha saltado por medio de una instrucción GOSUB debe realizarse con una instrucción RETURN.

5. Como ya sabemos, las posibles soluciones programadas a una misma aplicación pueden ser muy diversas dependiendo, en última instancia, de la propia fantasía y método personal del autor. ¡Ahí va nuestro programa!

```

10 REM ***** EJERCICIO 5 *****
20 REM * CURSO DE BASIC - 7P *
30 PRINT "JUEGO DE DADOS"
40 PRINT "*****"
50 PRINT
60 PRINT "SELECCION DE JUEGO"
70 PRINT "1: un dado"
80 PRINT "2: dos dados"
90 INPUT "No. de dados", D
100 PRINT
110 PRINT "A LA PREGUNTA DE"
120 PRINT "¿TIRADA?, DEBE"
130 PRINT "RESPONDER CON:"
140 PRINT "T = TIRADA o..."
150 PRINT "F = FIN DEL JUEGO"
160 PRINT
170 INPUT "¿TIRADA?", T$
180 IF T$="F" THEN GOTO 330
190 PRINT
200 REM CALCULO 1er. DADO
210 REM !JUEGO A LA VISTA!
220 LET H1 = 6*RND(1)+1 & H = INT(H1)
230 REM PRESENTACION DADO 1
240 PRINT & PRINT "DADO-1"
250 GOSUB 360
260 REM PROCESO DADO 2
270 IF D=1.0 THEN GOTO 160
280 LET H2 = 6*RND(2)+1 & H = INT(H2)
290 REM PRESENTACION DADO 2
300 PRINT & PRINT "DADO-2"
310 GOSUB 360
320 GOTO 160
330 REM FIN DEL JUEGO
340 PRINT "¡SE ACABO LA PARTIDA!"
350 END
360 REM SUBROUTINA PRESENTACION
370 REM DE TIRADA EN PANTALLA
380 PRINT "*****"
390 IF H=1.0 THEN GOTO 430
400 IF H=4.0 THEN PRINT "!"
410 IF H>3.0 THEN PRINT "!"
420 GOTO 440
430 PRINT "!"
440 IF H=2.0 THEN GOTO 490
450 IF H=4.0 THEN GOTO 490
460 IF H=6.0 THEN GOTO 510
470 PRINT "!"
480 GOTO 520
490 PRINT "!"
500 GOTO 520
510 PRINT "!"
520 IF H=1.0 THEN GOTO 570
530 IF H=4.0 THEN PRINT "!"
540 IF H>3.0 THEN PRINT "!"
550 PRINT "*****"
560 RETURN
570 PRINT "!"
580 GOTO 550

```

```

RUN
JUEGO DE DADOS
*****
SELECCION DE JUEGO
1: un dado
2: dos dados
No. de dados? 1
A LA PREGUNTA DE
¿TIRADA?, DEBE
RESPONDER CON:
T = TIRADA o...
F = FIN DEL JUEGO

```

```

¿TIRADA? T
DADO-1

```

```

* *
* *

```

```

¿TIRADA? T

```

```

DADO-1

```

```

*
*

```

```

¿TIRADA? T

```

```

DADO-1

```

```

*
*

```

```

¿TIRADA? T

```

```

DADO-1

```

```

* *
* *

```

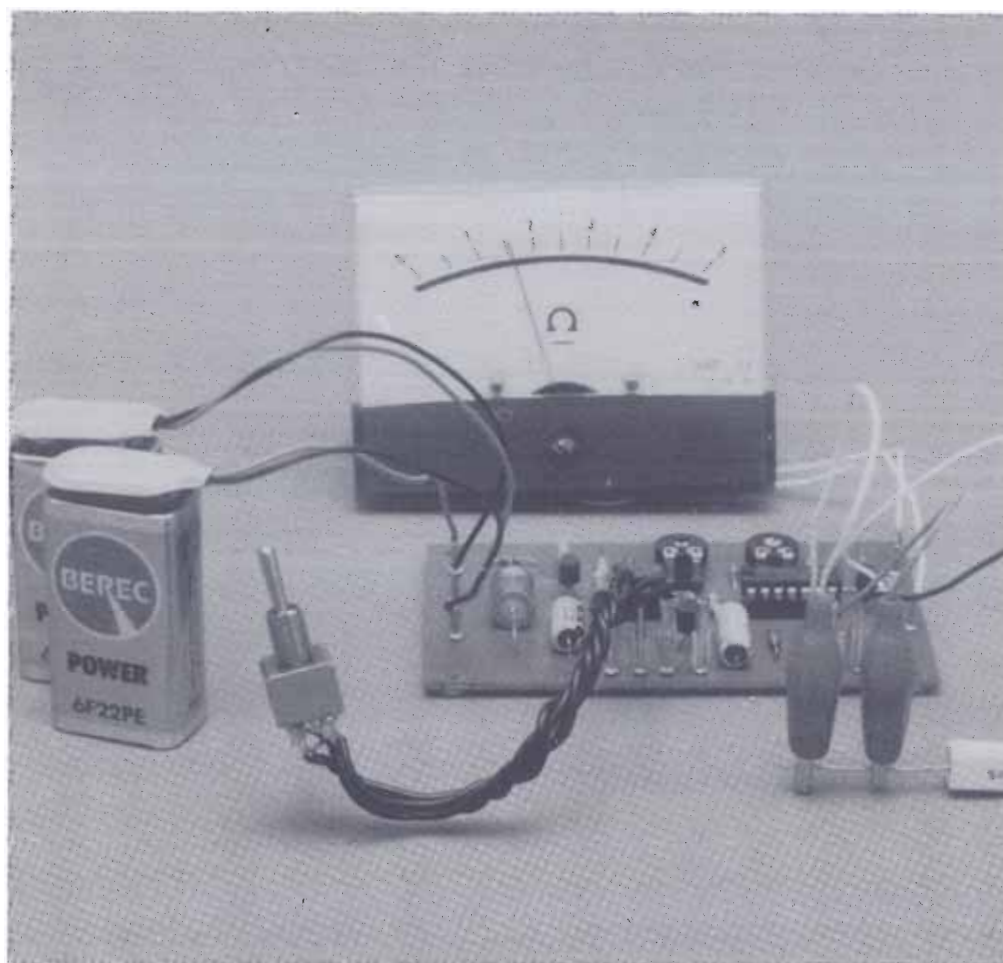
CUESTIONES (8.ª Parte)

- ¿Puede omitirse el argumento que acompaña al comando FRE?
- ¿Dentro de qué margen de valores pueden situarse los parámetros I y J que constituyen el argumento de las instrucciones de tipo POKE?
- En este preciso instante estamos sentados ante nuestro ordenador operando con un programa BASIC cuyas líneas de programa poseen la numeración 10, 20, 30, 40 y 50. Deseamos recuperar, empleando el comando LOAD, otro programa que se encuentra almacenado en cassette y cuyas líneas de programa son 50, 60, 70, 80, 90 y 100. ¿Qué ocurrirá con ambos programas al recuperar el almacenado en cassette?
- ¿Qué claves de error mostrará el ordenador al interpretar las siguientes instrucciones?
 - LET Z\$=345.9
 - 40 PRINT F(-6)
 - LET S=SQR(-25)
 - 30 PRINT X/0
 - 90 INPUT Z\$, A
 - PRINT R.Z, T

5. Deseamos introducir en las posiciones de memoria (cuyas direcciones son: I1, I2, I3 e I4) cinco datos numéricos.

Confeccione un programa BASIC capaz de realizar esta escritura directa en memoria. La condición impuesta es que el propio ordenador debe solicitar al usuario los valores a almacenar y las direcciones I1 a I4 afectadas.

¡una lupa
para
pequeñas
resistencias!



mili-óhmetro

Con muchos de los polímetros digitales utilizados actualmente, la medida de pequeñas resistencias, del orden de los miliohmios, presenta algunos problemas. Con una desviación a fondo de escala de 199,9 ohmios, el error de visualización a la derecha del punto decimal puede ser de hasta el 100%, lo que deja mucho que desear.

El mili-óhmetro que presentamos en este artículo constituye una «lupa de medida» capaz de cubrir la gama entre 50 ohmios y 0,01 ohmios, que permitirá medir las resistencias de altavoces, bobinas y zonas conductoras de placas de circuito impreso, entre otras aplicaciones.

Supongamos que nuestro polímetro digital tiene un rango de medida inferior de 199,9 ohmios $\pm 1\%$ de desviación respecto al valor visualizado; el porcentaje con un valor visualizado de 0,1 ohmios puede desestimarse, pero la precisión especificada de ± 1 dígito significa que el valor de la lectura puede ser 0,0 ó 0,3 ohmios. Ello corresponde a una inexactitud del 100% y se hace inaceptable. Además, si se tiene en cuenta la resistencia de contacto de los conectores enchufables, el valor medido se hace completamente irreal. En la figura 1 se muestra cómo estas resistencias de contacto llegan a formar parte de la medida. También indica la manera en que una medición de resistencia suele realizarse. La resistencia R_x a medir está conec-

1

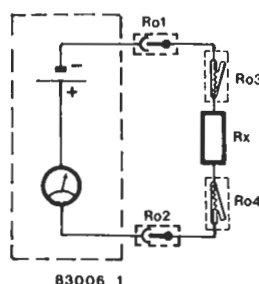
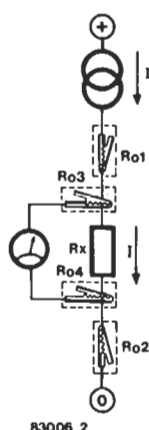


Figura 1. Con el empleo del método de medida tradicional de las resistencias, suelen aparecer cuatro resistencias de contacto en serie con la que se ha de medir.

Figura 2. Si una corriente de intensidad constante circula a través de la resistencia y se mide la tensión en los bornes de la misma, las resistencias de contacto no tienen prácticamente ningún efecto.

2



83006 2

tada al polímetro por medio de dos cables de prueba. En serie con R_x hay cuatro resistencias de contacto: las conexiones enchufables al instrumento (R_{01} y R_{02}) y las dos conexiones de mordazas entre los cables de prueba y la resistencia (R_{03} y R_{04}). Por consiguiente, el valor visualizado por el instrumento será la suma de todas las resistencias de contacto y R_x . Sea cual fuere la precisión del polímetro, si el valor de R_x es muy pequeño el valor indicado será el del complejo resistivo en serie y será cada vez más lejano del valor real de R_x . El problema es conocido y la solución corriente también. Se trata del principio ilustrado por la figura 2, que consiste en una fuente de corriente que alimenta a la resistencia R_x , en cuyos bornes se tiene la caída de tensión. Como se puede constatar, el polímetro está conectado en paralelo con la resistencia R_x , con lo que se reduce el error de medida, ya que R_{01} y R_{02} sólo influyen débilmente sobre la corriente que circula a través de R_x , mientras que R_{03} y R_{04} son despreciables con respecto a la resistencia interna del polímetro. Se puede, pues, considerar la medida del valor de R_x como independiente de las resistencias «parásitas».

La Lupa

En la figura 3 se da el esquema de un milióhmetro que se presenta como una «lupa para polímetro».

De izquierda a derecha se tiene la alimentación construida sobre la base de un regulador integrado del tipo 78L05 (IC1) que proporciona una tensión de alimentación adecuadamente estabilizada y luego, la fuente de corriente construida sobre la base de IC2 y de T1. La resistencia a medir está insertada en el circuito de colector de T1, mientras que el polímetro está conectado en paralelo, de conformidad con el principio ilustrado en la figura 2.

S1 permite conmutar dos escalas de medida. En la posición «C», la fuente de corriente suministra 100 mA; si el polímetro utilizado dispone de una escala de 10 mV, se podrán, efectuar medidas de resistencias precisas hasta 0,1 ohmios. En la posición «B», la corriente aplicada a R_x es de 10 mA; correspondiendo la escala de 10 mV a 1 ohmio. Se trata de un circuito sencillo, eficaz y fácil de realizar. Basta con que R3 y R4 sean resistencias de precisión (1%) y que T1 esté provisto de un radiador (pues la disipación es importante en la escala «C»). El ajuste es también muy sencillo, debiendo sustituir R_x por un amperímetro, mientras que S1 se pone en la posición «B» y, a continuación, basta con ajustar la corriente a 10 mA accionando P1.

Versión de lujo

El único inconveniente de este método, cuando se emplea en la medición de resistencias pequeñas, es que el montaje consume excesiva corriente. Del orden de 100 mA para una medida de resistencia de 0,1 ohmios o con una escala de 1 mV, en el polímetro, pueden medirse hasta 0,01 ohmios. Ello significa que el esquema de la figura 3 es inadecuado para la alimentación con pilas.

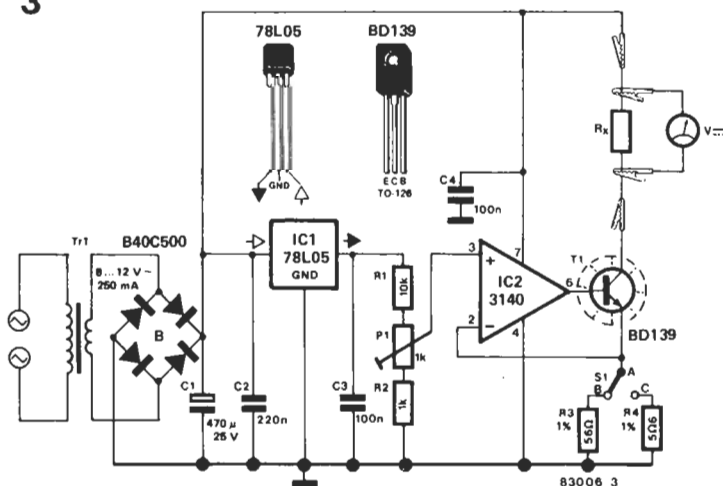
Es imperativo, pues, la búsqueda de una solución. Una manera eficaz de ahorrar energía es acortar el tiempo de medida. En lugar de hacer pasar una corriente constante a través de la resistencia a medir, se aplican impulsos cortos de corriente. La desventaja de este método es que resistencias inductivas, tales como las de los hilos, bobinas y devanados de transformador, ya no se pueden medir con exactitud.

Aparte de este aspecto, sin embargo, el método de los impulsos ofrece ventajas considerables cuando se compara con el circuito de la figura 3. En la figura 4 se muestra el diagrama de bloques correspondiente a este método.

La fuente de corriente es excitada por un oscilador. La corriente circula a través de la resistencia durante 250 microsegundos, seguido por un intervalo de 25 ms. Aunque la corriente de medida durante el impulso es de 100 mA, este ciclo de utilización da lugar a una corriente media de solamente 1 mA. Los picos de tensión que aparecen en los bornes de la resistencia a medir son amplificados por un factor de 100, de modo que su amplitud represente directamente una medida del valor de la resistencia. Todo lo que

Figura 3. Esquema completo de un milióhmetro en el que se utiliza el método de la fuente de corriente constante.

3

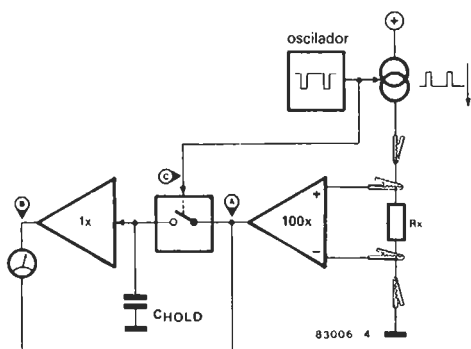


83006 3

se requiere ahora es que los impulsos se procesen en una tensión de c.c. medible. Se eligió un circuito simple de muestreo y bloqueo, que se representa por un conmutador y un condensador en el diagrama de bloques. Este interruptor es controlado por la señal que conmuta el oscilador. A cada impulso, se establece el contacto y se carga el condensador de muestreo; la tensión muestreada pasa a través de una etapa buffer y se aplica al polímetro.

El lector observador habrá detectado que el terminal negativo del voltímetro no está conectado a masa, sino a la salida del amplificador. La razón para ello es que las desviaciones de la temperatura pueden producir variaciones en la tensión de offset del amplificador, con lo que se desplaza el nivel de cero en el punto A. Si el voltímetro está conectado entre el buffer de salida y masa, dicho desplazamiento daría lugar inmediatamente a un error de medida. En nuestro caso, sin embargo, cualquier cambio en la tensión offset no tiene efecto desfavorable porque el nivel en el punto B se desplaza en la misma medida que en el punto A. El empleo del punto A como referencia para el polímetro no es ortodoxo, dado que los impulsos suministrados por la fuente de corriente se aplican a ese punto durante $2,5 \mu s$. Sin embargo, el error de medida resultante es sólo del 1% y es considerablemente más pequeño que el producido por las tolerancias de los componentes y la falta de precisión del voltímetro. La corriente de medida puede aumentarse en un 1% para poder eliminar completamente este error.

4



El Circuito

Los componentes de la figura 4 son fácilmente identificables en el esquema completo de la figura 5. Un temporizador 7555 (IC3) con sus componentes asociados sirve como oscilador. La tensión de alimentación para IC3 está estabilizada por un regulador de tensión (IC2), para proporcionar la estabilidad necesaria para la fuente de corriente. La corriente suministrada es proporcional a la tensión de salida y es, pues, proporcional a la tensión de trabajo de IC3.

Figura 4. Si la fuente de corriente se conmuta con un oscilador, la corriente consumida por el circuito queda restringida durante la alta alimentación de corriente de medida, con lo que se permite el empleo de pilas.

5

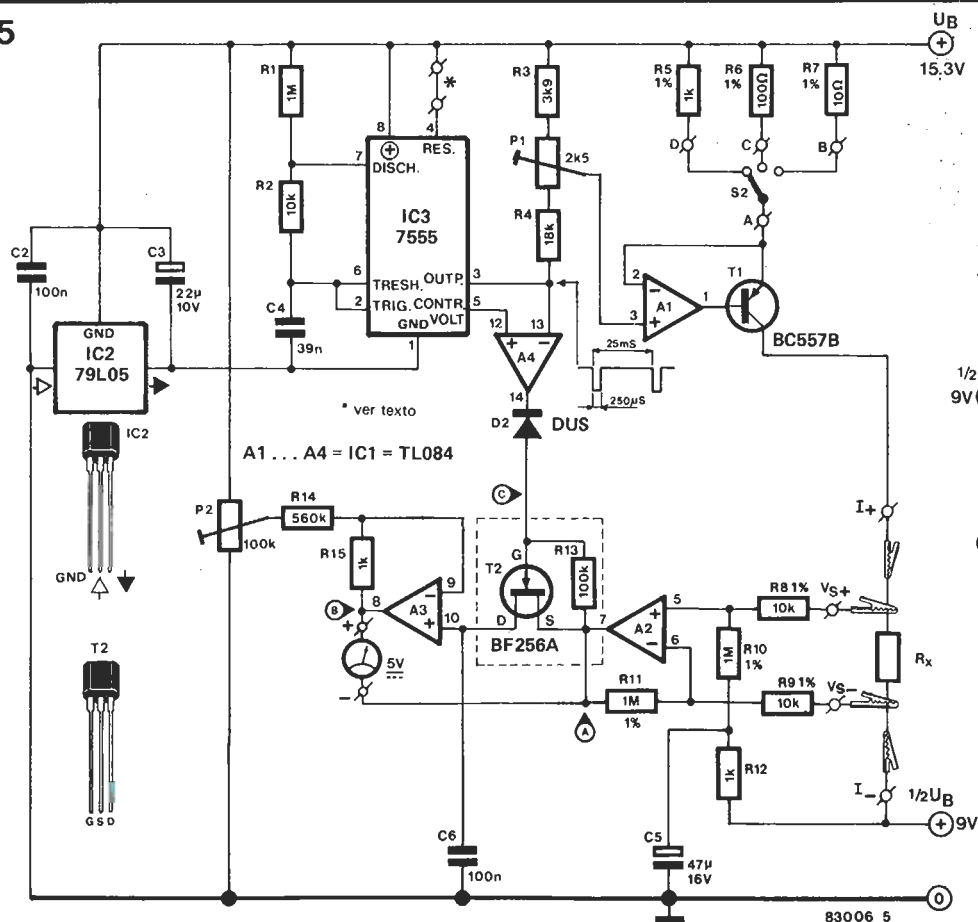


Figura 5. Los componentes del esquema de la figura 4 son fácilmente identificables en el esquema completo del milióhmetro.

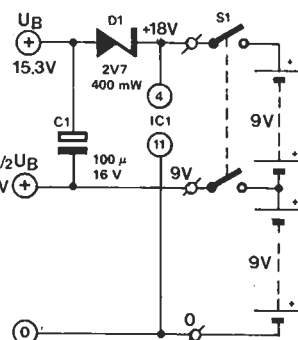
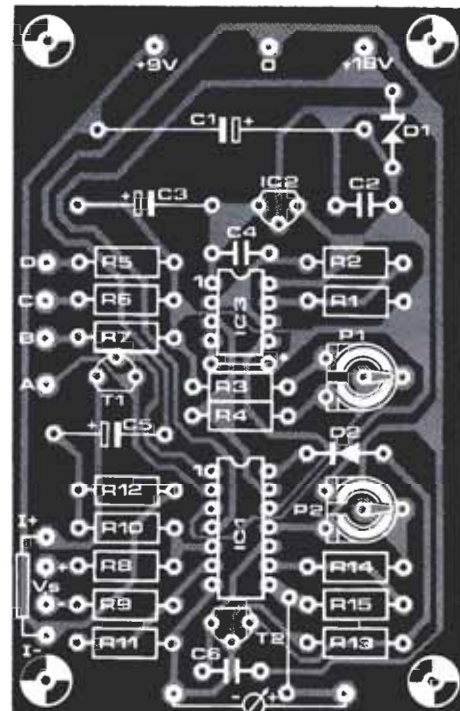
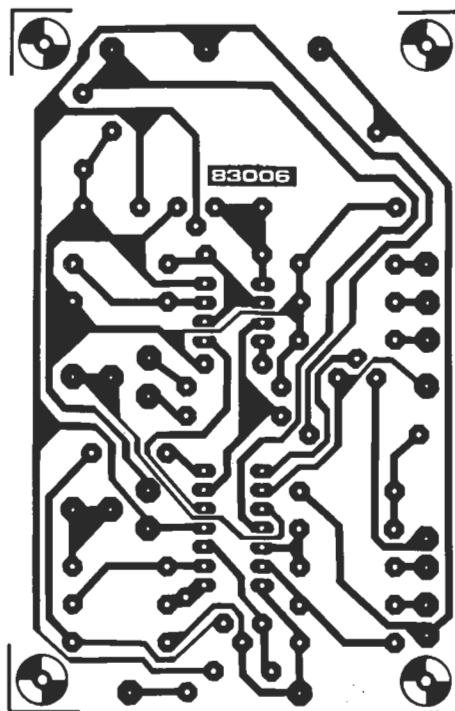


Figura 6. Placa de circuito impreso y disposición de los componentes del esquema de la figura 5. Los puntos terminales I^+ , I^- , U_s^+ y U_s^- están conectados a través de cables de prueba a la resistencia objeto de medida, R_x .

6



Lista de componentes:

Resistencias:

R1 = 1 M
R2 = 10 k
R3 = 3 k9
R4 = 18 k
R5 = 1 k/1%
R6 = 100 Ω /1%
R7 = 10 Ω /1%
R8, R9 = 10 k/1%
R10, R11 = 1 M/1%
R12, R15 = 1 k
R13 = 100 k
R14 = 560 k
P1 = 2k5 ajustable
P2 = 100 k ajustable

Condensadores:

C1 = 100 μ /16 V
C2, C6 = 100 n
C3 = 22 μ /10 V
C4 = 39 n
C5 = 47 μ /16 V

Semiconductores:

D1 = diodo zener
2V7/0.4 W
D2 = DUS
T1 = BC 557B
T2 = BF 256A
IC1 = TL 084
IC2 = 79L05
IC3 = 7555

Varios:

S1 = conmutador bipolar
S2 = conmutador rotativo
1 circ./3 pos.

La fuente de corriente está constituida por A1 y T1. Tres corrientes de medida diferentes pueden seleccionarse con S2: 100 mA (posición B), 10 mA (posición C) y 1 mA (posición D).

La tensión a través de la resistencia a medir R_x es aplicada al amplificador ($\times 100$) A2 a través de R8 y R9. Un FET del tipo BF 265 A (T2) es el conmutador para el circuito de muestreo. Este conmutador es excitado por el oscilador IC3 a través de A4. El condensador C6 proporciona el almacenamiento para el circuito de muestreo y bloqueo. La tensión en C6 se aplica al voltímetro a través del buffer A3.

El diodo Zener D1 se ha previsto para que la tensión de alimentación de los amplificadores operacionales sea algo más alta que la del resto del circuito. De esta forma, las salidas de los amplificadores operacionales pueden tener una excursión de hasta U_B , con lo que se logra que la fuente de corriente se desconecte completamente. El circuito es alimentado con dos pilas de 9 V, suministrando cada una de 10 a 15 mA. Las variaciones en las tensiones de alimentación no tienen prácticamente ningún efecto sobre el funcionamiento del circuito. Aunque las tensiones de alimentación caigan a 6 V, el error de medida adicional es sólo del 0,3%. Estamos suponiendo, desde luego, que se trata de dos pilas nuevas que han de emplearse desde el principio. Paralelamente, a medida que se descargan las pilas, la caída en las tensiones tiene un efecto negativo. El margen de excitación se hace más pequeño. A una tensión de alimentación de + 6 V, el valor de la resistencia máxima a medir en la escala de 1 mA es de sólo 40 ohmios en lugar de 50 ohmios.

Montaje y puesta a punto

La construcción del circuito no debe plantear ningún problema si se emplea la placa de circuito impreso de la figura 6. Los puntos de los terminales están marcados y con ello se facilitan las conexiones entre la placa y las pilas, el polímetro, etc.

Dos puntos precisan especial atención. El conmutador S2 debe ser de un tipo que presente las resistencias de contacto lo más bajas posibles. Un deficiente contacto del conmutador dará lugar a una corriente de medida incorrecta, sobre todo en la escala de 100 mA.

El segundo punto se refiere a los hilos de prueba. Para evitar confusiones, los cuatro hilos diferentes debe tener colores distintos: por ejemplo, rojo para I^+ , naranja para U_s^+ , negro para I^- y marrón para U_s^- . Las pinzas de intensidad podrán conectarse también «en el exterior».

La calibración o puesta a punto es relativamente simple; veamos:

- Quitar el puente marcado con un asterisco y conectar la patilla 4 de IC3 a la patilla 1 de IC3 y poner S2 en la posición C (10 mA).
- Conectar un amperímetro entre I^+ e I^- y ajustar P1 para una corriente de 10 mA.
- Volver a conectar el puente.
- Cortocircuitar U_s^+ y U_s^- y conectar la unión a $U_B/2$ ($= U_S$).
- Conectar un voltímetro (polímetro) y ajustar P2 hasta que la tensión de salida sea exactamente nula (0 mV).

Hecho lo anterior, el mili-ohmímetro está dispuesto para su empleo.

con la colaboración de H. Fietta

El foto-computer está perfectamente familiarizado con la mayor parte de las ampliadoras convencionales, si bien, no sucede lo mismo con las ampliadoras de tipo especial. A lo largo de este artículo, vamos a mostrarles la forma de adaptar nuestro ordenador para el cuarto oscuro a las amplificadoras PCS2000 y PCS 130/150 de Philips. Asimismo, daremos algunos consejos para mejorar la linealidad del termómetro y el funcionamiento del ordenador a través de una pequeña modificación del programa.

1

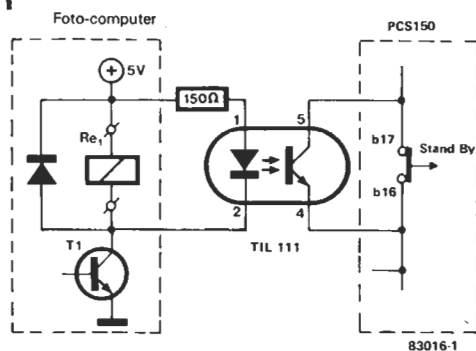


Figura 1. Forma de conexión del Foto-computer a la unidad de control/amplificadora PCS 150/PCS 180 de Philips, con el empleo de un optoacoplador.

Cuando se conecta el ordenador a las ampliadoras PCS 130/150 y PCS 2000, el problema que se plantea es que estas unidades están provistas de temporizadores incorporados. Hay, pues un riesgo de que este temporizador afecte al del ordenador. Por lo demás, estas ampliadoras están provistas de un dispositivo de inicialización en el instante de la puesta bajo tensión, lo que impide el control del encendido y del apagado de la lámpara a través del cable o del interruptor de la alimentación. Se impone, pues, una intervención que, afortunadamente, no reviste gravedad.

adaptación a
ampliadoras
especiales

variaciones sobre el Foto-Computer



PCS 130/150

Con este tipo de ampliadora, la conexión puede realizarse de forma muy sencilla con el empleo de un opto-acoplador. En la figura 1 se muestra el esquema de conexión entre el ordenador de cuarto oscuro y una ampliadora PCS 150. El relé Rel del foto-computer se sustituye, en este caso, por una resistencia de 150 ohmios y el diodo LED del opto-acoplador. El fototransistor del acoplador está, ahora, cableado en paralelo con los terminales de reserva del conmutador «Focus/Adjust/Stand-by» de la ampliadora. En la figura 2 se muestra una sección de la placa de circuito impreso de la PCS 150, con los puntos de conexión adecuadamente marcados. La unidad de control para la ampliadora contiene suficiente espacio para admitir el opto-acoplador adicional. Los terminales del LED pueden cablearse a un zócalo, lo que permite que la conexión al foto-computer se haga con un simple enchufe macho y cable.

PCS 2000

El acoplamiento es más delicado con la ampliadora PCS 2000, que está provista de un dispositivo automático de apagado de la lámpara. Este circuito cuida de que la lámpara no esté encendida durante más de dos minutos y medio, con el fin de evitar todo calentamiento inútil. El dispositivo sólo es eficaz en los modos de funcionamiento «Adjust» y «Focus», puesto que, en el modo «Stand-by», la duración máxima es sólo de 40 segundos.

Si se desea conectar el ordenador a la ampliadora, debe hacerse a través de los terminales «Stand-by» del conmutador «Focus/Adjust/Stand-by». En este caso, la conexión debe realizarse de tal forma que el circuito de protección funcione también si se selecciona un tiempo excesivamente largo con el ordenador. El método de conexión deseado se hace posible con el empleo

de un relé con dos contactos de conmutación.

El relé debe cablearse según se indica en la figura 3. Si se abre el alojamiento de la unidad de control y se mira el lado de los componentes de la placa de circuito impreso, puede observarse la sección ilustrada en la figura 4. El relé se cablea como se indica en la figura 4 (ver también la figura 3).

El relé debe calcularse para una tensión de bobina de 5 V. Ha de ser lo más pequeño posible para facilitar su instalación en la unidad de control. Un relé adecuado, citado aquí como ejemplo, es el RAPA tipo 08E-4, 5-002/7, cuyo diagrama de cableado se muestra en la figura 3.

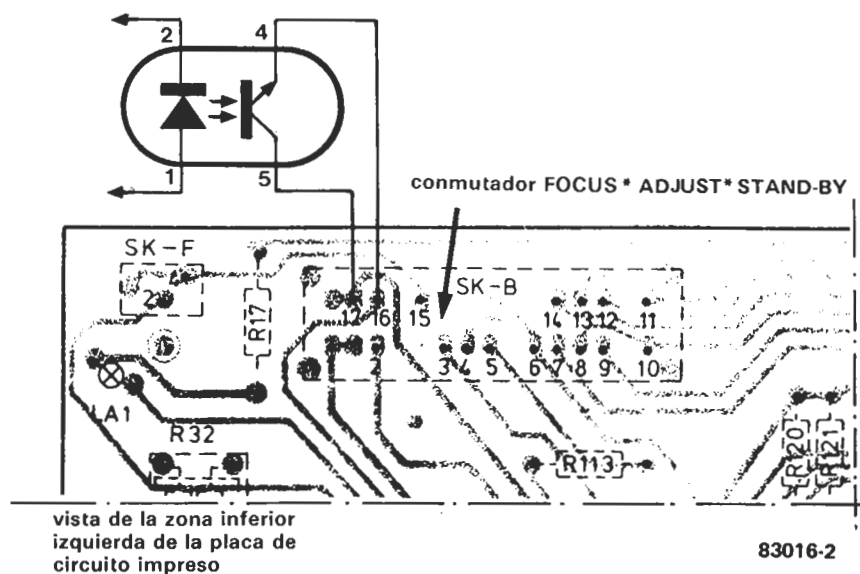
Los dos terminales de bobina del relé pueden cablearse a un zócalo, previsto en la unidad de control. A continuación, se utiliza un enchufe y cable para conectar la ampliadora al foto-computer. Si este último no está conectado, la PCS 2000 funciona con normalidad.

Utilización

Una vez realizadas las modificaciones indicadas, ha de ponerse el conmutador «Focus/Adjust/Stand-by» en la posición «Stand-by». Ahora es posible trabajar con el ordenador y la ampliadora, en combinación, como si hubiera conectado una ampliadora normal. Sin embargo, debe tener cuidado en no pulsar el botón de encendido del temporizador, en la unidad de control, pues, de no ser así, ya no se aplicarán los tiempos seleccionados con el ordenador. La función de enfoque puede activarse bien sea con la tecla correspondiente de la unidad de control, bien sea con la del ordenador. Si no se desea conmutar la iluminación del cuarto oscuro con el ordenador, puede omitirse Rel. Sin embargo, en este caso debe tener cuidado con las medidas de luz, dado que pueden ser influidas por dicha iluminación. Es, pues, preferible emplear el ordenador para la citada conmutación con miras a las medidas de luminosidad y contraste.

Figura 2. Forma de conexión del optoacoplador a la placa de circuito impreso de la unidad de control. En la figura se muestra el lado de la soldadura.

2



83016-2

3

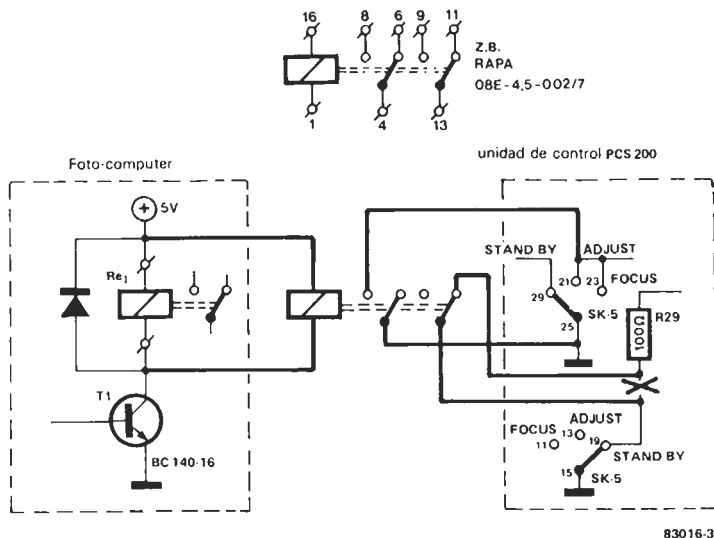


Figura 3. El PCS 2000 se conecta al ordenador de cuarto oscuro por medio de un relé con dos contactos de conmutación.

4

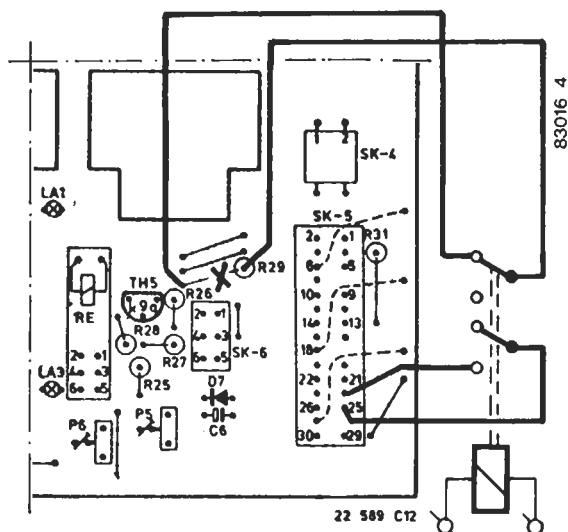


Figura 4. Forma de conexión del relé a la placa de circuito impreso de la unidad de control. La figura muestra el lado de componentes de la placa de circuito impreso.

Mejora de la linealidad térmica

La linealidad del termómetro puede llegar a mejorarse. Para ello basta con sustituir T2 (BC 547B) por un BS 170 y R10 debe reducirse a una resistencia de 10 ohmios. De esta forma, la tensión residual en C3 se reduce de 10-15 mV a unos 1,5 mV. La respuesta, ya bastante lineal (desviación máxima de +0,2°C) se hace, así, incluso más lineal. La configuración del patillaje del BS 170 es la misma que la del BC 547, por lo que la modificación resulta de lo más simple.

Mejora del segundo temporizador

Si se utiliza el segundo temporizador de procesos (el que es visible en el display), puede resultar molesto que después de las interrupciones intermedias (mediante la tecla START/ST) no se vea siempre reaparecer el primer tiempo del proceso. Sería

preferible poder relanzar el descuentaje del último período de temporización (el que acaba de interrumpirse). Ello se posibilita mediante una modificación de software que requiere el cambio de las siguientes direcciones en la EPROM:

Dirección	Datos
09A8	49 (anteriormente: C9)
09AB	08 (anteriormente: 04)
09B3	2E (anteriormente: 5E)
09B5	5E (anteriormente: 0A)
09B7	0A (anteriormente: 5A)
09B9	5A (anteriormente: 2E)

Si se pulsa START/ST mientras está funcionando el temporizador, este último se detiene y se visualiza el comienzo del tiempo actual. Ello es así porque se suele detener cuando ha transcurrido el tiempo preestablecido y se oye el zumbador. Si, por ejemplo, se detiene el temporizador cuando ha transcurrido el cuarto período, el comienzo del quinto aparece en el display. Cuando vuelve a pulsarse START/ST, la temporización continúa a partir de este punto. Los demás controles se mantienen inalterables.

variaciones
sobre el
Foto-
computer

un mejor
conocimien-
to para
sacar un
mayor
partido

Los circuitos integrados reguladores de tensión de pequeña potencia (Low Power) de la serie 78L y 79L tienen unas características funcionales muy interesantes. Poseen una estabilización correcta, una limitación de la corriente de carga de 100 mA, están protegidos contra los cortocircuitos y se desconectan térmicamente cuando la disipación de potencia sobrepasa los límites previstos.

La única manera de destruirlos es conectarlos al revés en el montaje o aplicarles una tensión demasiado elevada en la entrada. Los circuitos integrados destinados a suministrar una tensión regulada hasta de $\pm 8V$, son capaces de soportar una tensión de entrada que puede elevarse hasta $\pm 30V$ sin «rechistar» y los más potentes que deben suministrar una tensión regulada hasta de $\pm 24V$, aceptan sin «enrojecer» entradas de $\pm 40V$. Por regla general, la diferencia entre las tensiones de entrada y de salida no alcanza estos límites extremos ya que, en este caso, lo único que se hace es transformar en calor una potencia que podría ser de gran utilidad.

La gama de reguladores de Motorola comprende 6 valores de tensiones de salida

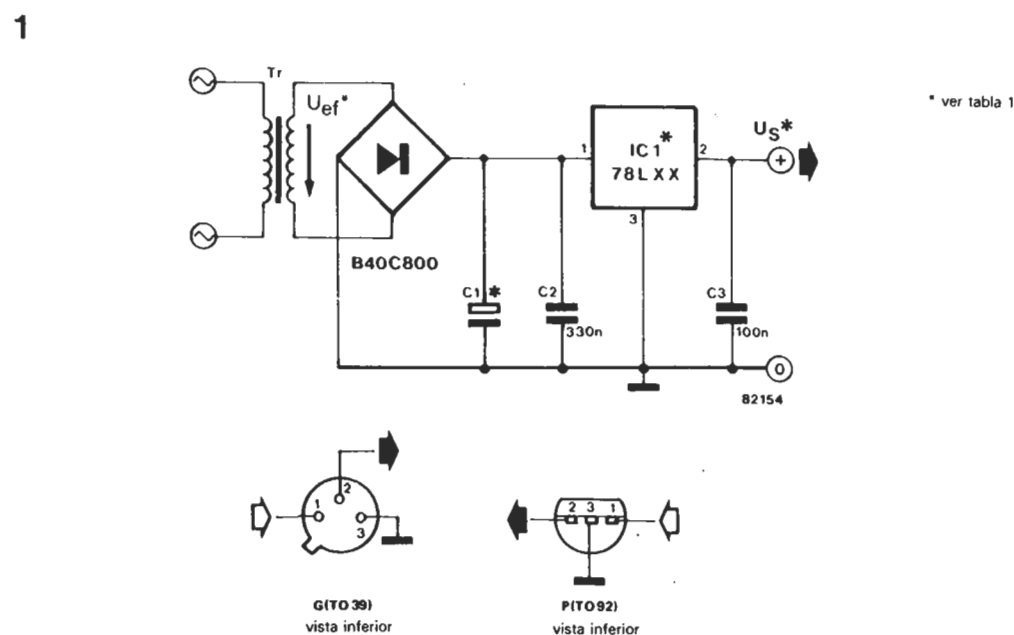
(ver tabla 1). Si encuentra el sufijo AC unido al número inscrito en su circuito integrado, ello indica que suministrará una tensión de salida entre los límites de una tolerancia del 5 por 100. El sufijo C sólo indica una tolerancia del 10 por 100. La letra C significa cápsula metálica y la letra P cápsula de plástico (¡bien fácil de adivinar!). Si la denominación de su circuito integrado es MC 79L05ACP, estará en presencia de un regulador de tensión que suministra una tensión de salida de $-5V$, con una tolerancia del 5 por 100, en cápsula de plástico y fabricado por Motorola.

Todos los reguladores de tensión integrados de las series 78L y 79L proporcionan una corriente de salida máxima de 100 mA, en tanto que la diferencia entre las tensiones de entrada y de salida no sobrepase un límite establecido. Cuando se supera este límite, la desconexión térmica tiene lugar poco después, debido a que la disipación de potencia se hace excesiva. La cápsula de plástico es capaz de disipar una potencia máxima de 625 mW, cuando la temperatura ambiente es de $25^{\circ}C$. En las mismas condiciones, una caja metálica tiene una capacidad de disipación de 900 mW aproximada-

elija tensión con los integrados 78L y 79L

Figura 1. Configuración optimizada de una fuente de alimentación basada en un regulador de tensión de la familia 78L...

Con estos circuitos integrados reguladores de tensión podrá obtener hasta seis valores de tensiones de salida, lo que supone una gama muy interesante para una fuente de alimentación sencilla y de gran utilidad práctica.



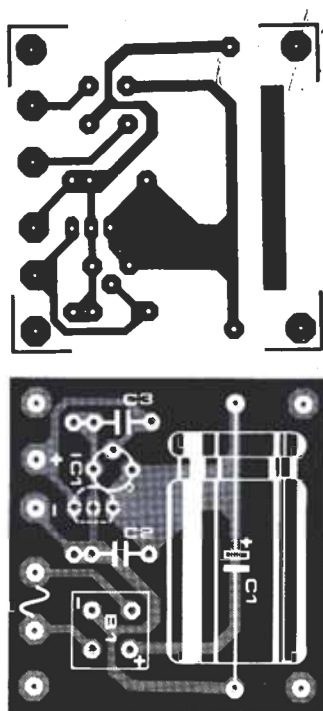
elija tensión
con los
integrados
78L y 79L

mente. La adición de un radiador/disipador de calor permite alcanzar una disipación máxima aproximada de 2,5 W, que es una magnitud considerable.

En la figura 1 se muestra la configuración recomendada por el fabricante. La entrada y la salida se encuentran al mismo potencial de masa. La tensión de entrada debe ser siempre superior a la tensión de salida elegida, en una magnitud mínima de 2 V. Ello es cierto, sobre todo, cuando se trabaja con valores pequeños, ya que la tensión de entrada suele acompañarse, entonces, por una tensión de zumbido.

El condensador C2 es necesario cuando el regulador integrado se encuentra sensiblemente alejado del condensador de filtro. El condensador C3 refuerza la estabilidad del montaje y mejora su comportamiento ante los impulsos. Debido a esta característica tan conveniente se instala en todos los casos. En la tabla 1 se dan los límites entre los cuales se debe encontrar la tensión alterna suministrada por el secundario del transformador, para una corriente de carga máxima de 100 mA. El valor del condensador C1 se ha calculado para condiciones idénticas. Todos los componentes de la alimentación, a excepción del transformador, pueden instalarse en la placa de circuito impreso que se ilustra en la fotografía adjunta. Un regulador de tensión *negativa* en cápsula de plástico (!) debe sufrir una rotación de 180° con respecto al dibujo que lo representa en el circuito impreso. En este caso, el signo

2



Lista de componentes:

Condensadores:

C1 = ver texto/tabla
C2 = 330 n
C3 = 100 n

Semiconductores:

IC1 = 78LXX, (79LXX, ver texto y tabla)
B = puente rectificador 40 V/800 mA

Figura 2. Siempre se tiene necesidad de contar con un pequeño regulador en casa.

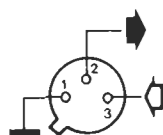
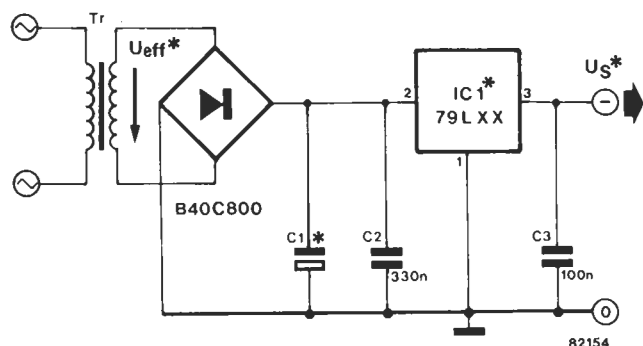
« + » indica la salida *negativa* del montaje; el « + » del condensador de filtro representa a la «masa». Un regulador de tensión negativo en cápsula metálica puede instalarse en el circuito impreso, a condición de tener cuidado en volver a definir la denominación de las conexiones.

Un último consejo muy importante: las características indicadas son las de los productos propuestos por un fabricante particular. En conjunto, sin embargo, las características y los patillajes dados corresponden a los productos 78L y 79L disponibles en el mercado. Si desea saber más sobre las características de estos reguladores integrados, les aconsejamos consultar la información especializada que suministran los diversos fabricantes.

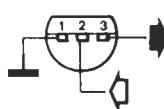
Tabla 1

Valor de los componentes para $I_{m\acute{a}x.} = 100 \text{ mA}$

U_S/V	U_{ef}/V		$C1$	V
	min.	max.	μF	
± 5	6,4	9,6	1000	16
± 8	9,6	12,0	470	25
± 12	13,1	15,2	330	25
± 15	15,2	17,3	330	25
± 18	17,5	19,5	330	35
± 24	21,9	23,7	330	35



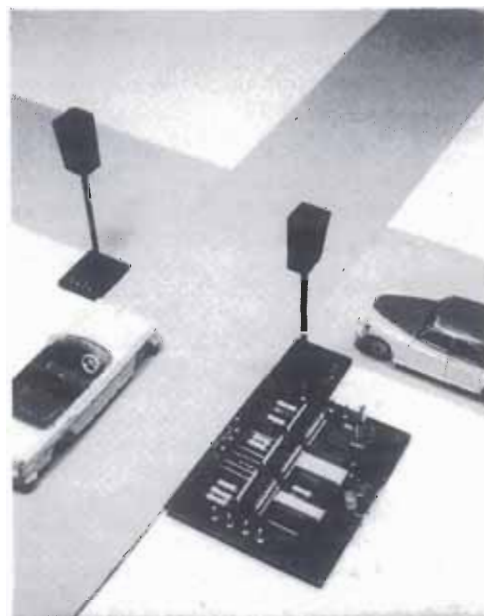
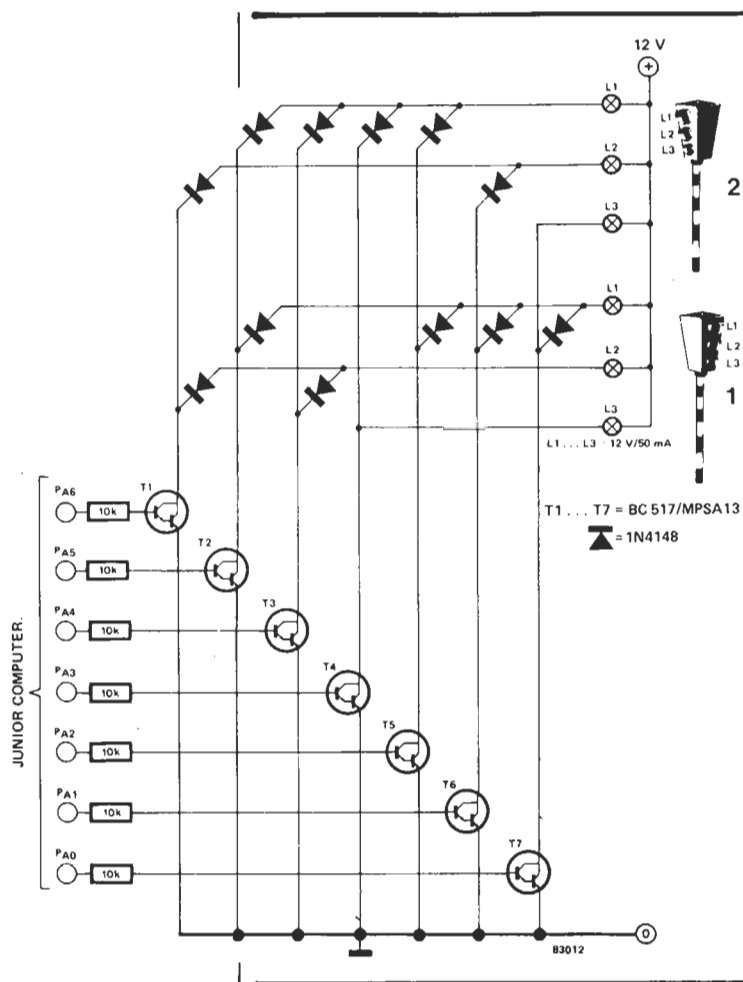
G(TO 39)
vista inferior



P(TO 92)
vista inferior

...Y de una fuente basada en un regulador negativo de la serie 79L.

elija tensión
con los
integrados
78L y 79L.



Esta tarea, clásica para un microprocesador que, de no ser así, exigiría una abundante circuitería electrónica, se realiza mediante un simple programa. Aquí tienen en definitiva, una nueva aplicación práctica e interesante para Junior Computer.

control de semáforos

...con el
Junior
Computer

El hardware puede construirse fácilmente en una pequeña placa perforada, que puede situarse en las proximidades del conector de entrada/salida. Las dos luces de tráfico están conectadas mediante dos líneas de control trifilares. La tensión de alimentación positiva puede obtenerse a partir del condensador C5 de la fuente de alimentación básica del Junior Computer. Cualquier otra fuente de alimentación de 12 V no regulada puede ser adecuada. Las bombillas con tensiones diferentes requerirían, por supuesto, una tensión de alimentación distinta. Quienes prefieran emplear diodos LEDs para las luces de tráfico deben unir los ánodos de los LEDs y conectarlos a la tensión de alimentación positiva a través de una resistencia limitadora (común). Para una tensión de 12 V y una corriente de LEDs de 60 mA (10 mA por LED), por ejemplo, el valor de la resistencia es de 200 ohmios/1 W. Si todos los LEDs se iluminan de manera uniforme, una resistencia limitadora de 1k2, 1/2 W, debe conectarse en serie con cada LED.

Como en el caso de otros circuitos que requieren una cantidad mínima de componentes, sólo daremos algunos detalles relativos a la construcción del montaje. En la fi-

gura 1 se muestran las etapas de control para un total de seis lámparas en dos semáforos, junto con una matriz de diodos que proporciona también una función protectora. Los dos semáforos están controlados por el programa que se ilustra en la tabla 2. Dicho programa se puede describir mejor examinando el listado en ensamblador de la tabla 1.

Comenzando en la dirección 0200, el ordenador inicializa el bus o acceso de salida aplicándole un nivel lógico alto (que se transforma en nivel lógico bajo en el colector de los transistores), sucesivamente, desde PA1 a PA6.

La sucesión de las señales luminosas es la siguiente:

Luz 1: rojo — Luz 2: ámbar (durante 2 segundos);

Luz 1: rojo/ámbar — Luz 2: rojo;

Luz 1: verde — Luz 2: rojo;

Luz 1: ámbar — Luz 2: rojo/ámbar (durante 2 segundos);

Luz 1: rojo — Luz 2: verde (durante 10 segundos).

Y el ciclo vuelve a empezar. Es posible obtener una secuencia distinta con el lanzamiento del programa en la dirección S023F. En este caso, las lámparas color ámbar par-

Figura 1. Los componentes reunidos en esta figura esquemática son más bien un pretexto para una experimentación de software y no un verdadero esquema.

Tabla 1

JUNIOR'S ASSEMBLER

PAGE 01

```

0010: 0200          ORG    $0200
0020:
0030:
0040:          TRAFFIC LIGHT SIMULATION WITH THE JUNIOR COMPUTER
0050:
0060:
0070:          WRITTEN BY DIETER HERZBERG BERLIN
0080:
0090:          DEFINITION OF ADDRESSES
0100:
0110: 0200          PA      *      $1A80  PORT A DATA REGISTER
0120: 0200          PADD    *      $1A81  PORT A DATA DIRECTION
0130:
0140: 0200          TIMERD  *      $1A97
0150: 0200          END      *      $1A85
0160:
0170:
0180: 0200 A9 7F      START  LDAIM $7F    INITIALIZE PORT A
0190: 0202 8D 81 1A    STA    PADD
0200:
0210: 0205 A0 02      LOOP   LDYIM $02    LOOP COUNTER
0220: 0207 8C 80 1A    STY    PA        BEGIN WITH PHASE 1 =A1:RED/A2:AMBER
0230:
0240: 020A 20 2F 02    NEXT   JSR    SHORT WAIT FOR 2 SECONDS (PHASE 1+2)
0250: 020D 0E 80 1A    ASL    PA        PHASE 2+3
0260: 0210 88        DEY
0270: 0211 D0 F7      BNE    NEXT
0280: 0213 20 2C 02    JSR    LONG  WAIT FOR 10 SEC. AT PHASE 3
0290: 0216 A0 02      LDYIM $02    PHASE 4+5
0300:
0310: 0218 0E 80 1A    NEXTA  ASL    PA
0320: 021B 20 2F 02    JSR    SHORT WAIT FOR 2 SEC. (PHASE 4+5)
0330: 021E 88        DEY
0340: 021F D0 F7      BNE    NEXTA
0350: 0221 A9 01      LDAIM $01    PHASE 6=PHASE 1
0360: 0223 8D 80 1A    STA    PA
0370: 0226 20 2C 02    JSR    LONG  WAIT FOR 10 SEC. AT PHASE 1
0380: 0229 4C 05 02    JMP    LOOP
0390:
0400:
0410: 022C A2 28      LONG   LDXIM $28    DELAY FOR 10 SEC.
0420: 022E 2C        =        $2C
0430:
0440: 022F A2 08      SHORT  LDXIM $08    DELAY FOR 2 SEC.
0450:
0460: 0231 A9 F4      LOAD   LDAIM $F4    250 MS
0470: 0233 8D 97 1A    STA    TIMERD  DIVISION FACTOR 1024 MS
0480:
0490: 0236 2C 85 1A    TIMEND BIT    END    TIME OUT?
0500: 0239 10 FB      BPL    TIMEND NO
0510: 023B CA        DEX        YES LOAD TIMER WITH 2ND DELAY
0520: 023C 10 F3      BPL    LOAD    2ND TIME OUT?
0530: 023E 60        RTS
0540:
0550:
0560: 023F A9 7F      US      LDAIM $7F    ONLY IF LIGHTS ARE OUT OF ORDER
0570: 0241 8D 81 1A    STA    PADD
0580: 0244 A9 40      LDAIM $40
0590:
0600: 0246 8D 80 1A    PORT   STA    PA        BOTH AMBER LIGHTS FLASHING
0610: 0249 A2 04      LDXIM $04    1 SEC. ON/OFF
0620: 024B 20 31 02    JSR    LOAD
0630: 024E AD 80 1A    LDA    PA
0640: 0251 49 40      EORIM $40    INVERT PORT
0650: 0253 4C 46 02    JMP    PORT
0660:

```

SYMBOL TABLE 3000 3054

```

END    1A85    LOAD    0231    LONG    022C    LOOP    0205
NEXT   020A    NEXTA   0218    PA      1A80    PADD    1A81
PORT   0246    SHORT   022F    START   0200    TIMEND   0236
TIMERD 1A97    US      023F

```

Tabla 2

```

M
HEXDUMP: 200,255
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
0200: A9 7F 8D 81 1A A0 02 8C 80 1A 20 2F 02 0E 80 1A
0210: 88 D0 F7 20 2C 02 A0 02 0E 80 1A 20 2F 02 88 D0
0220: F7 A9 01 8D 80 1A 20 2C 02 4C 05 02 A2 28 2C A2
0230: 08 A9 F4 8D 97 1A 2C 85 1A 10 FB CA 10 F3 60 A9
0240: 7F 8D 81 1A A9 40 8D 80 1A A2 04 20 31 02 AD 80
0250: 1A 49 40 4C 46 02

```

JUNIOR



padean con una frecuencia aproximada de 1 Hz. Para ello se recurre a la línea de «port» PA6. El programa no tiene ninguna peculiaridad misteriosa; el listado en formato hexadecimal se da en la tabla 2.

En el caso de que falle el ordenador, los diodos aseguran que, al menos, un semáforo está en rojo, con lo que se evita un caos en la «circulación» ¡los accidentes están casi fuera de lugar!

Figura 2. Listados ensamblador y hexadecimal del programa para el control de semáforos.



Vamos a seguir exprimiendo a nuestro adivino particular, esta vez para que formule su oráculo entorno a lo que nos depara el futuro en el campo de la electrónica del ocio y, especialmente, en el sector del audio. Con el advenimiento de las técnicas digitales, surge la duda de cómo será el sistema de audio del futuro. Como veremos, no son, precisamente, pocas las tendencias futuras que se perfilan en las técnicas y tecnología de la alta fidelidad.

la música de mañana y de pasado mañana

...la alta
fidelidad
de aquí
al año 2000

Los factores principales que afectan al cambio en las técnicas de los equipos de alta fidelidad son: el mercado, la legislación actual y futura y, lo último pero no menos importante, la industria de los componentes electrónicos con su carácter innovador. El último factor es, evidentemente, el que nos interesa más. Los avances en las técnicas de los semiconductores nos permiten progresar desde el control digital existente en muchos componentes de audio, tales como grabadoras de cassette y sintonizadores de FM, al procesado digital de las señales. Aparte del hardware, en su forma de

circuitería electrónica, el software desempeña una parte importante por primera vez. Así, por ejemplo, ahora es prácticamente imposible construir un sintonizador FM sin software, ya que todos los sistemas de sintonía actuales (sintetizadores de frecuencia) contienen un microprocesador. Sin embargo, también es cierto que la influencia del mercado y de la legislación sobre las técnicas de audio futuras no deben subestimarse. La experiencia nos demuestra que el consumidor no siempre acepta lo que admira el especialista en electrónica. La influencia de la legislación

sobre los desarrollos técnicos se hace cada vez más patente. El futuro para el videotexto, la recepción por satélite, la televisión por cable y las comunicaciones en banda ancha depende, en gran medida, de la legislación, aparte de los factores influyentes «indirectos» tales como las normas y requisitos de prueba. Este es, pues, el marco básico para el futuro desarrollo de la alta fidelidad.

PCM: una innovación importante

En lo que respecta al campo del audio, se puede afirmar que los años 80 constituyen la década de la técnica digital. Después de haber conquistado, con facilidad, el «derecho de ciudadanía» en numerosos aparatos, el microprocesador se ha puesto a la cabeza en el dominio del proceso de la señal «útil». Con la codificación digital de las señales analógicas, conocida como modulación por impulsos codificados (PCM), la música se convierte en información digital, bajo la perspectiva del microprocesador. Esto se logra a través de los convertidores analógico/digitales. Microprocesadores rápidos y potentes manipulan esta información en diversas formas: cómputo, memorización, desplazamiento a la izquierda o a la derecha según convenga... Como todo el mundo sabe, un ordenador no se equivoca nunca (siempre es culpa del programa y, por consiguiente, del programador) y es por ello por lo que se encuentra en la salida una calidad idéntica a la que se aplica a la entrada (sin la menor adición de parásitos o de distorsión). Si, por desgracia, se cometen otros errores en el momento de la transmisión de las señales por cables o por radio, o al realizar la memorización en cinta o en

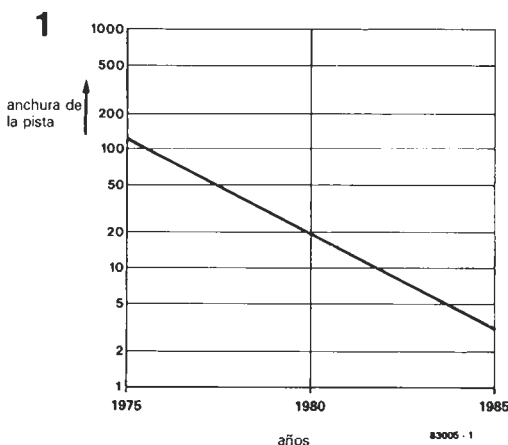


Figura 1. Evolución de la anchura de una pista de grabación. Su disminución hace posible el nacimiento del Compact-Disk y de la Compact-Cassette dotada de prestaciones comparables.

disco, ello no es grave, puesto que se tiene la posibilidad de corregirlos. Estas ventajas conocidas desde hace bastante tiempo y utilizadas en la tecnología de la comunicación, son aplicadas a la tecnología del audio. El resultado final será una cadena de transmisión digital al 100 por 100: desde el micrófono del estudio de grabación en un extremo, hasta el altavoz de la sala de estar.

Cinta y disco

Todo comenzó con la conversión de una grabadora ordinaria en una grabadora digital, gracias al adaptador de PCM. Este dispositivo híbrido es, por otra parte, el único equipo digital para audio que se puede adquirir inmediatamente en el mercado. El disco de audio digital ya está con nosotros. En cada nueva exposición de sistemas de audio aparecen varios fabricantes

2

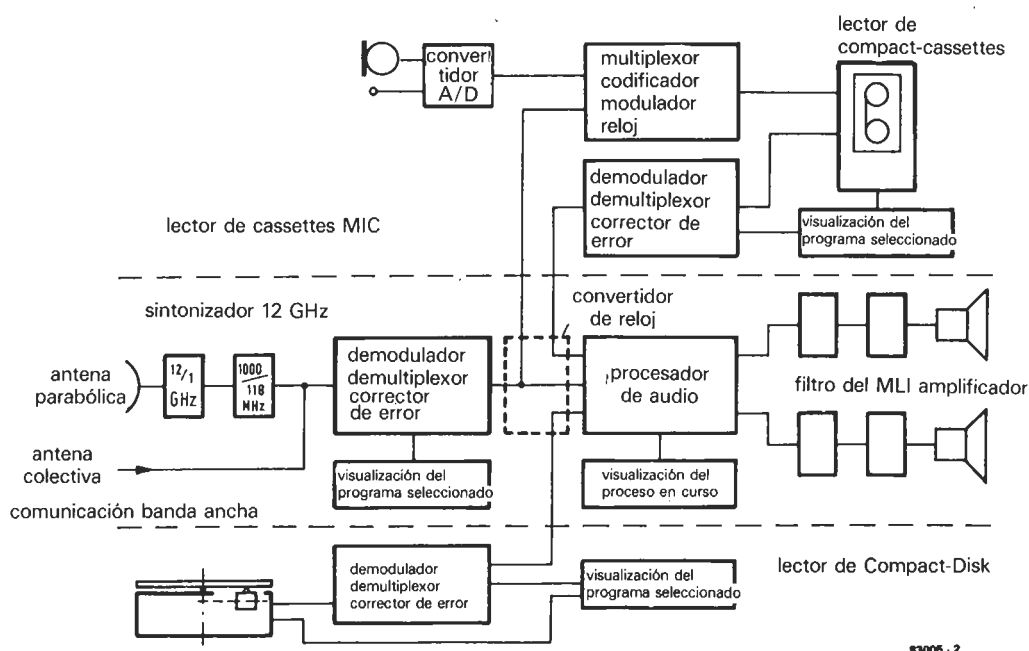
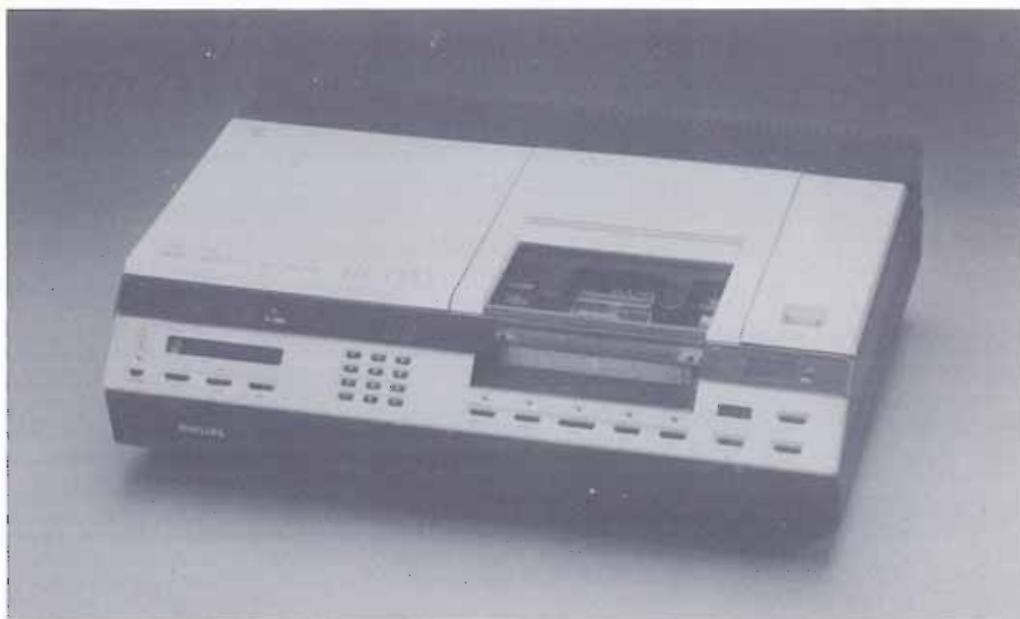


Figura 2. Un sistema estereofónico digital.

la música de
mañana...
y de pasado
mañana



nuevos, dispuestos a lanzar al mercado un lector de discos de nueva generación. El Compact-Disc nacido a partir del videodisco «Laservisión», ofrece una hora de música (en estéreo, si así lo prefiere). Sus características técnicas son realmente «apabullantes»: relación señal/ruido superior a 90 dB; diafonía, o separación entre canales, superior a 90 dB; factor de distorsión inferior al 0,01 por 100 y llo y trémolo prácticamente inexistentes. La tabla 1 permite establecer una comparación: en ella se encuentran las características de la relación señal/ruido de los diversos elementos que constituyen la cadena de transmisión de FM, incluyendo los equipos de audio... Y ello en los primeros días del año de gracia de 1983.

Tabla 1

Micrófono	70 – 75 dB
Consola de mezcla	60 – 70 dB
Unidad de cinta de estudio	54 – 58 dB
Lector de disco	hasta 70 dB
Disco de grabación directa	72 – 76 dB
Línea de modulación (PTT)	60 – 66 dB
Transmisor VHF	60 – 65 dB
Sintonizador estéreo de alta fidelidad	60 – 65 dB

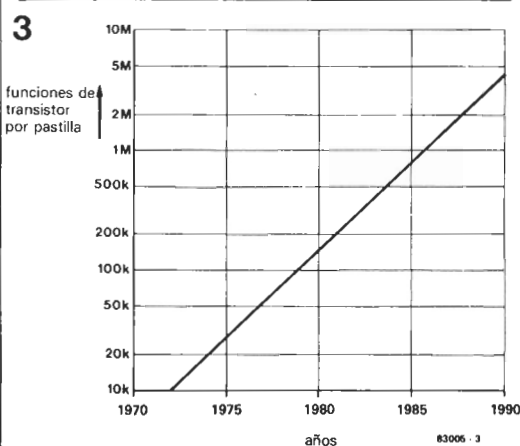


Figura 3. La curva que da el número de funciones lógicas elementales, concentradas en una pastilla integrada, no parece cesar en su avance.

La videograbadora y su adaptador de PCM, que mencionaremos con anterioridad, como medios de grabación y de reproducción, sólo constituyen una solución temporal que es muy poco probable que sobreviva mucho tiempo. Una razón para esta aseveración es que grabadoras de cassette digitales (tanto de video como de audio) ya están en plena etapa de desarrollo y algunos fabricantes japoneses han presentado ya o han anunciado sus prototipos. De hecho, ya se comercializan, en número limitado videograbadoras de tamaño minúsculo.

Estas platinas cassette de PCM utilizan la bien conocida cassette compacta. En cualquier caso, se emplean cabezas verticales y grabación en pistas longitudinales, como en el caso de una grabadora de cassette normal. Para empezar, se evidencian algunos perfeccionamientos como, por ejemplo, hasta 18 pistas paralelas y una velocidad de cinta de 9,5 cm/s, que es doble de la actualmente considerada como normal. Sin embargo, un estudio del desarrollo de la tecnología de cabezas y de cintas empleadas en las videograbadoras (figura 1) permite llegar a la conclusión de que será posible grabar señales de PCM con una calidad comparable a la del Compact-Disc, incluso si se decide trabajar a velocidad normal (esto es 4,75 cm/s).

El modo de empleo de las platinas de cassette digitales es considerablemente más sencillo que el de las de tipo analógico. En efecto, un cierto número de botones que hacen furor hoy en día, tales como los de modulación, de premagnetización, de red correctora, de supresión del ruido y otros similares, ya no tendrán razón de ser.

Emisoras de radio digitales en estereofonía

El actual sistema de transmisión de FM, en la zona de VHF, deja bastante de desear por lo que respecta a la calidad de audio. Se ha prestado consideración a la posibilidad de transmisión digital de señales de audio en VHF, sin cambiar el ancho de ban-

la música de
mañana...
y de pasado
mañana

da actualmente establecido. No obstante, es muy poco probable que se modifiquen las normas de transmisión de las emisoras de FM, debido al muy importante número de receptores de VHF existentes. El primer paso será, pues, la digitación del sintonizador de VHF, análoga a la ya utilizada para el tratamiento de las señales en los televisores de nueva generación. Los nuevos sintonizadores no conservarán nada de la tecnología analógica del antiguo receptor, salvo quizás la zona de sintonización. Será un procesador de señal digital el componente que se encargue de la demodulación así como de la decodificación estereofónica. Es de prever que esta técnica mejorará el receptor con respecto al factor de distorsión, ruido y separación entre canales. La digitalización ayuda también a eliminar los ruidos parásitos causados por la recepción difusa (vías múltiples reflejadas). Todo está lejos de ser perfecto sobre todo del lado del emisor de FM y de las líneas de modulación. El primer paso hacia una mejora consiste en aplicar sistemas capaces de efectuar la transmisión en banda ancha, a condición de que puedan transmitir una señal digital. Dentro de algunos años, nadie podrá asombrarse de disponer de varios programas de radio PCM y estéreo, programas transmitidos por enlace de satélite o por medio de antenas centrales o también mediante los cables de una red de banda ancha (cables de fibra óptica). Es posible, por ejemplo, transmitir simultáneamente hasta 16 programas digitales en estéreo por medio de un canal único, gracias a un satélite que dispone de «vías» de 12 GHz. Un satélite de TV, tipo TV-SAT (a lanzar en 1984) dispondrá de 5 canales de este tipo, por sí solo.

El sintonizador PCM requerido para la recepción de estas radiotransmisiones digitales será finalmente el «verdadero» sintonizador digital, que puede ofrecer a sus afortunados propietarios la posibilidad de disfrutar de una calidad sonora «inaudita», característica de la nueva era digital. Dispondrá de toda clase de perfeccionamientos (¿inútiles?), tales como la posibilidad de control vocal.

El amplificador digital

El amplificador digital del futuro estará constituido por un procesador de señales muy rápido que, con la ayuda de software, sustituirá a todos los controles clásicos, tales como volumen, equilibrio y tonalidad, y una etapa de salida de conmutación.

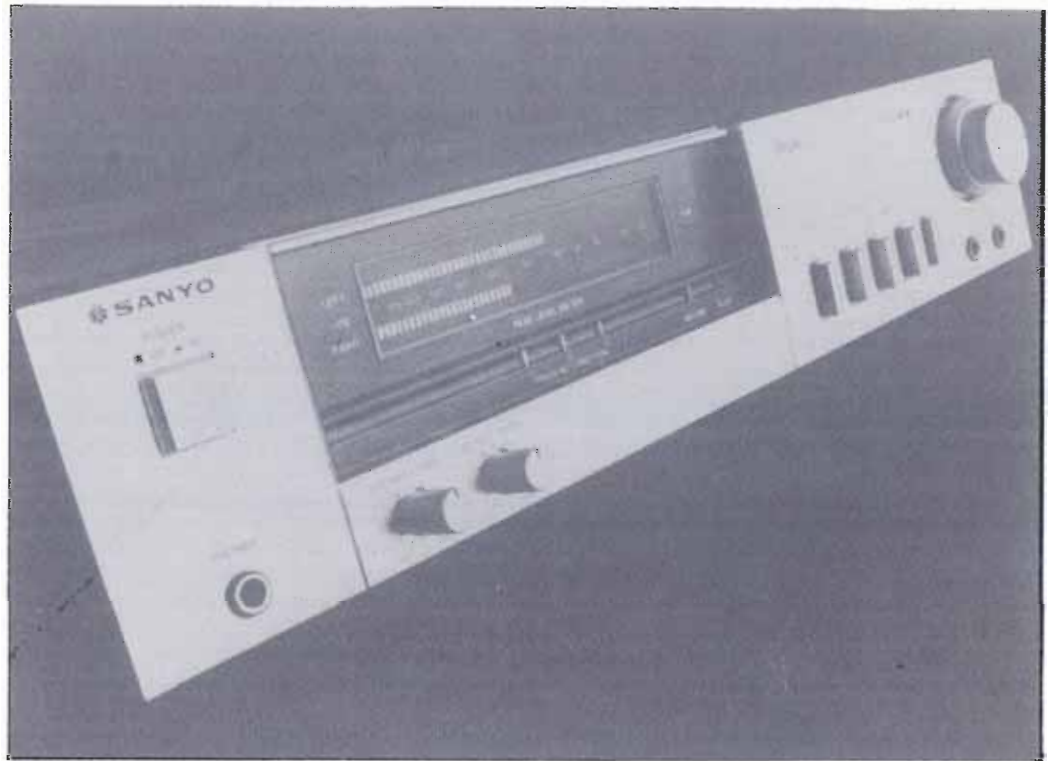
Esta etapa de conmutación será de clase D, puesto que se tratará de un amplificador de PWM (modulación de anchura de impulso). El procesador realizará la conversión de PCM a PWM. La instalación de un amplificador de esta naturaleza directamente en el recinto (caja acústica activa) parece ser la solución ideal, habida cuenta de los problemas de sensibilidad de las líneas de transmisión a las radiaciones parásitas. El futuro proporcionará también una solución para los cables de altavoz: los cables de fibra óptica. Los «fans» de los dispositivos digitales no estarán, por supuesto, satisfechos con la etapa de salida analógica de PWM (la información está contenida en forma analógica en la anchura de impulso, sino que seguirán soñando con un convertidor digital/analógico de potencia como etapa de salida.

Los puntos débiles: pantallas acústicas digitales y micrófonos

La técnica analógica parece que sigue siendo la única disponible para el principio y el final de la cadena de audio. El fundamento de un micrófono o de un altavoz está lejos de haberse presentado en forma digital. Pero lo que es todavía peor, el preamplificador microfónico es también analógico y afecta decisivamente a la relación señal/ruido de la señal de audio digital. Un consuelo es que se dispone de amplificadores analógicos con una relación señal/ruido de 100 dB.

Los puntos débiles siguen estando en el altavoz digital (que, hasta ahora, parece ser un dispositivo de ciencia ficción que está a la espera de que podamos disponer de un oído digital... ¡lo cual no sería imposible según la teoría de la evolución de Darwin!).





en el recinto de audición y en las costumbres (y posibilidades) de escucha del consumidor entre sus cuatros paredes, que son más o menos permeables al sonido. El margen dinámico de 85, 90 o más decibelios, ofrecido por la señal, es casi imposible de aprovechar totalmente. Quién sabe, si en el futuro, los compresores dinámicos (digitales, por supuesto) llegarán a hacerse populares, habida cuenta de que el volumen máximo que es habitual en una sala de estar impide al usuario oír los pasajes musicales de nivel bajo.

El verdadero futuro: el semiconductor musical

Todo lo que hemos indicado hasta ahora sólo corresponde al futuro real, por tratarse de cosas ya existentes. Prácticamente todos los componentes mostrados en la figura 2 pueden encontrarse ya en los laboratorios de desarrollo (en parte o en su totalidad). Tal es el caso del disco láserico que puede utilizarse para grabación y reproducción y que podría llegar a ser un competidor para la grabadora de cassette digital. No obstante, el futuro real radica en las memorias musicales a semiconductores.

Sustitución del disco y de la cinta por las memorias RAM Y ROM

Echemos un vistazo a la figura 3. La evolución de la integración viene dada aquí por el aumento del número de funciones simples (transistores), disponibles en una pastilla integrada. La línea de evolución rectilínea es engañosa, pues la escala del diagrama

no es lineal, sino logarítmica. Si proseguiéramos la tendencia, se debería alcanzar en 1985 un millón de bits por pastilla de memoria. Se trata muy precisamente de la cantidad de memoria necesaria para el almacenamiento de medio segundo de audio digital. Si la curva sigue esta evolución, se deberían alcanzar, hacia el año 2000, integraciones del orden de 100 megabits por pastilla. Esta magnitud de memoria corresponde, según las normas utilizadas para la codificación del Compact Disc, a 50 segundos de música. Incluso en estas condiciones, la memoria de audio a semiconductores sigue siendo el futuro. Un cierto número de investigadores son, sin embargo, más optimistas, pues piensan que se alcanzarán capacidades de memorización netamente más elevadas en el curso de las dos próximas décadas. Una capacidad de 6 Gigabits por pastilla es el objetivo a conseguir; se dispondría, así, de una hora de música en una superficie de silicio muy pequeña. Quien sabe si los optimistas han podido tener razón; ¿quién puede certificar hoy en día que dentro de 10 ó de 15 años, nuestras pastillas serán todavía de silicio como material básico? La bioinformática es un ejemplo notorio.

Todavía no hemos expuesto todas nuestras ideas relativas al campo del audio. No tenemos la certeza absoluta de que la esteofonía sea el non plus ultra. Un «procesador de dimensión acústica» daría cualquier otra perspectiva al sistema. Este procesador leería en una pequeña tarjeta de plástico las informaciones relativas a las características de salas de concierto o de óperas célebres. Bastaría, entonces con «decir» al sistema en donde queremos escuchar a Tannhauser, en el Carnegie-Hall de Nueva York o en la Scala de Milán. ¡Cuántas sorpresas en perspectiva!

la música de
mañana...
y de pasado
mañana



... para el
nuevo
sintetizador
de Elektor

módulo combinado VCF / VCA

Un VCO no basta para constituir un sintetizador. Necesita de la adición de un amplificador controlado por tensión (VCA) y de un filtro controlado por tensión (VCF), para obtener un sistema de audio coherente. Los circuitos integrados de Curtis, tipo CEM 3320, contribuyen, en gran medida, a conseguir las altas prestaciones del filtro de 24 dB.

Estructura del VCF

Al igual que el VCO, el módulo VCF contiene varios conmutadores CMOS así como los diversos componentes integrados «activos». Los conmutadores permiten que el circuito sea controlado por medios externos. Ello se realiza aplicando información digital a las entradas pertinentes durante el modo de funcionamiento preseleccionado o programable.

En la parte superior de la figura 1 se muestra el esquema de la sección del filtro. La parte más importante del VCF está constituida por el circuito integrado CEM 3320. El resto de la circuitería del filtro son una serie de pequeñas resistencias y condensadores.

Las señales procedentes de los dos VCO, o de un generador de ruido, o de ambos dispositivos, son objeto de mezcla por medio de P1, P2 y A1 y, luego, se aplican a la entrada NF del filtro (patilla 1 de IC1 en la figura 1).

El potenciómetro utilizado para ajustar la amplitud de la señal de ruido está situado en el panel frontal del módulo NOISE/LFO, que describiremos en un próximo artículo. El factor de resonancia (factor Q) del filtro paso-bajo, viene determinado por una tensión de control derivada del potenciómetro P4 y se alimenta a la patilla 9 del IC1, a través del conmutador CMOS S1 (patillas 8 y 9 de IC3). Este parámetro puede afectarse también con una tensión de control exterior aplicada a través de S2 (patillas 10 y 11 de

módulo
combinado
VCF/VCA

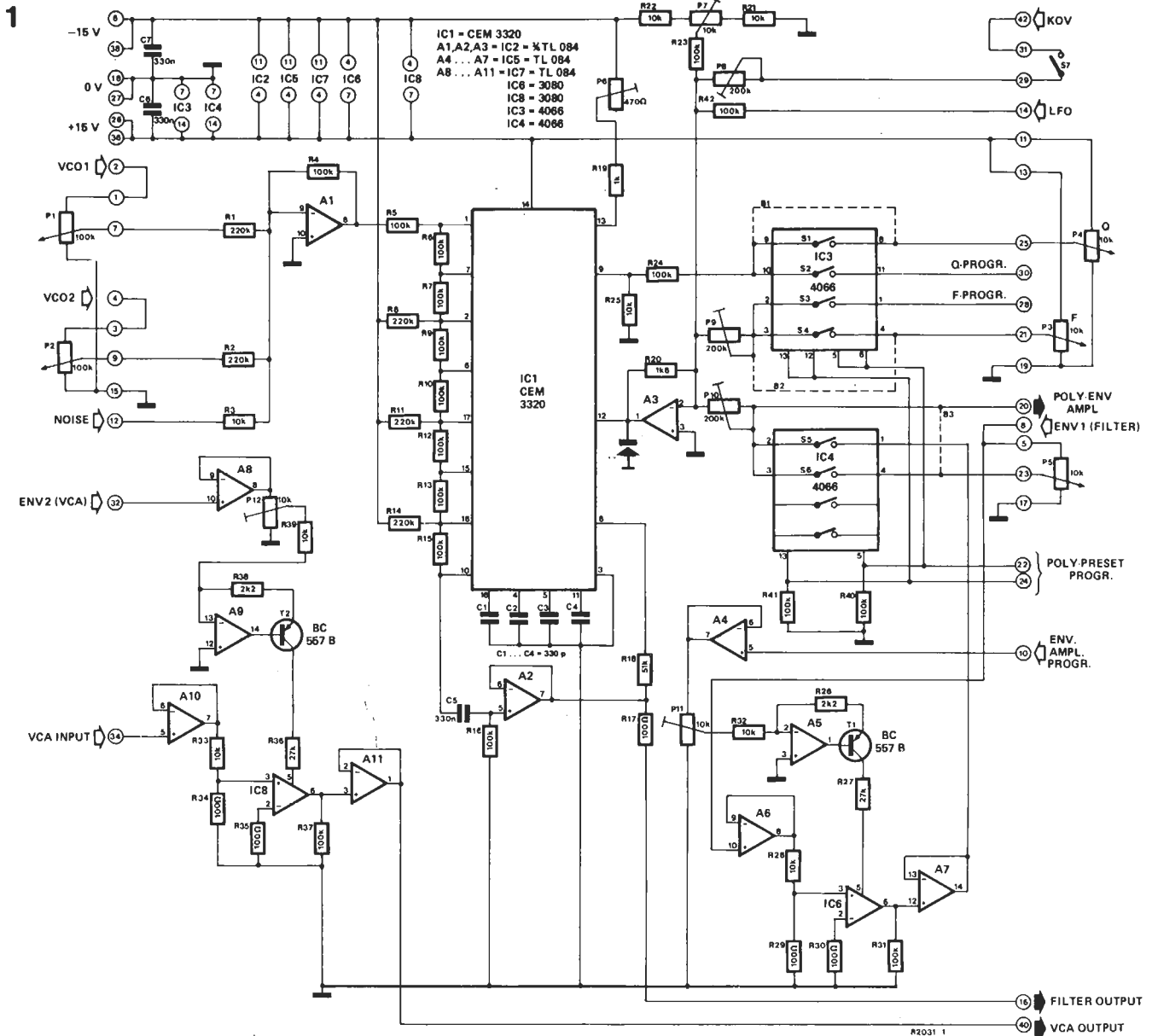


Figura 1. Dos módulos en un solo circuito. El circuito integrado CEM 3320 contiene todo lo que es preciso para realizar un VCF de 24 dB con unos pocos componentes periféricos. Además, hay dos VCA, de los cuales uno controla la amplitud de las curvas envolventes y el otro la amplitud de la propia señal del BF.

IC3). Al igual que ocurría en el módulo VCO, S1 ha de sustituirse temporalmente por un puente hasta la publicación del circuito de control complementario. La frecuencia de corte del filtro viene determinada por varias tensiones de control: ajuste manual de P3, ajuste fijo de P7; la tensión de salida de teclado (KOV) en filtro de seguimiento, y las señales de envolvente de ADSR y VCO. Las fuentes de estas tensiones están conectadas a la entrada inversora de A3, a través de R23, R42, P8, P9 y P10. Estos componentes, junto con A3, constituyen una etapa mezcladora simple. La señal de salida combinada se aplica, a continuación, a la entrada de control de frecuencia (patilla 12) del C. I. de filtro. Los conmutadores CMOS, S4 y S6, han de sustituirse también temporalmente por puentes, pues de no ser así, no podría utilizarse la señal de control de envolvente (a través de P5) y la tensión de control proporcionada por P3. El control de frecuencia exterior puede obtenerse mediante el conmutador CMOS S3. Si se requiere esta característica funcional, entonces, el puente debe desplazarse desde la posición S4 a

S3. La amplitud de la forma de onda envolvente puede variarse entre cero y el máximo mediante una tensión de control, aplicada a la entrada de «programa-amplitud-envolvente» (punto de conexión 10 en el esquema), siempre que S5 esté cerrado y S6 esté abierto. La forma de onda en la entrada «envolvente» (punto 8) no sólo está conectada al potenciómetro P5, sino también a la entrada de señal de un VCA. Ello significa que la salida del VCA o la tensión existente en el cursor de P5 puede alimentarse a la entrada del mezclador (A3) a través de los conmutadores S5 y S6. La construcción de este VCA es idéntica a la que controla la amplitud de las señales del VCO (que se muestra en la esquina inferior izquierda de la figura 1).

Estructura del VCA

No entraremos en detalles para la explicación del funcionamiento de un VCA con OTA (remitimos al lector a la bibliografía sobre el sintetizador FORMANT). El com-

ponente central del amplificador es un OTA, tipo CA 3080. La tensión de control proporcionada por el módulo ADSR se convierte en corriente con la ayuda de A9 (A5) y T1 (T2) y se aplica, a través de R36 (R27), a la patilla 5 del OTA. Los amplificadores A8, A10 y A11 sirven como etapas buffer. la señal de entrada se atenúa por la red divisora de tensión R28/R29 hasta un nivel que pueda manipular el OTA. La salida del OTA se amplifica y separa (acción de «buffer») con el seguidor de tensión A7, antes de que se alimente al mezclador A3. Debido al hecho de que el OTA no funciona en un bucle de realimentación negativa, es necesario atenuar la señal de entrada con la ayuda del divisor de tensión R28-R29 (R33-R34). A la salida del OTA, R31 (R37) asegura la reconversión de la corriente en tensión. El circuito es muy fácil de construir, es muy económico y, sobre todo, funciona muy bien. Tiene una importante ventaja sobre el VCA de Curtis (CEM 3330) por cuanto que este último se ha encontrado incapaz de seguir tiempos de subida muy cortos.

Ello significa que los sonidos de percusión (piano, platillos, xilófono, etc) no pueden obtenerse con el dispositivo de Curtis. El VCA presentado en este artículo no tiene este inconveniente y se puede realizar con independencia del VCF.

Ajuste y empleo

En la figura 2 se ilustra el cableado del circuito. Las diversas secciones del módulo se prueban por separado. Después de instalar los puentes B1 ... B3, en lugar de IC3 y de IC4, ha de comprobarse que las tensiones de alimentación correctas están presentes en las patillas correspondientes de los zócalos del C. I. La salida de audio del VCO se aplicará luego a la entrada del filtro (P1 o P2), cuya salida se conectará a cualquier amplificador de audio para su comprobación «al oído». Se comenzará por poner los potenciómetros P3 y P4 completamente girados en sentido antihorario. A continuación, el potenciómetro P7 se ajusta has-

ta que la señal desaparezca de la salida del filtro. La frecuencia de corte está, entonces, por debajo del umbral de audibilidad. A medida que se abra P3 se oirá aparecer sucesivamente la frecuencia fundamental, y luego los armónicos, hasta que la señal de salida del VCO se restablezca en su integralidad cuando el filtro esté completamente abierto. En este momento, será preciso determinar (con la ayuda de P9) la frecuencia de corte superior del VCF. Una vez más, es el oído quien se encargará del ajuste. Se empezará girando P4 muy lentamente; gradualmente, el flanco de la curva de filtrado se acentuará para formar inmediatamente una punta de resonancia, como se indica en la figura 3. Más allá de cierto límite, el filtro entra en oscilación y se comporta como un generador de ondas sinusoidales. La frecuencia de oscilación corresponde a la frecuencia de corte del filtro cuando el factor de resonancia sea pequeño. Será preciso ajustar P9 de modo que la frecuencia de oscilación del filtro (cuando P3 esté completamente abierto) ya no sea prácticamente perceptible. Ahora, P3 permite efectuar el barrido de todo el espectro audible.

Figura 2. Esquema del cableado exterior de la placa de circuito impreso del módulo VCF/VCA.

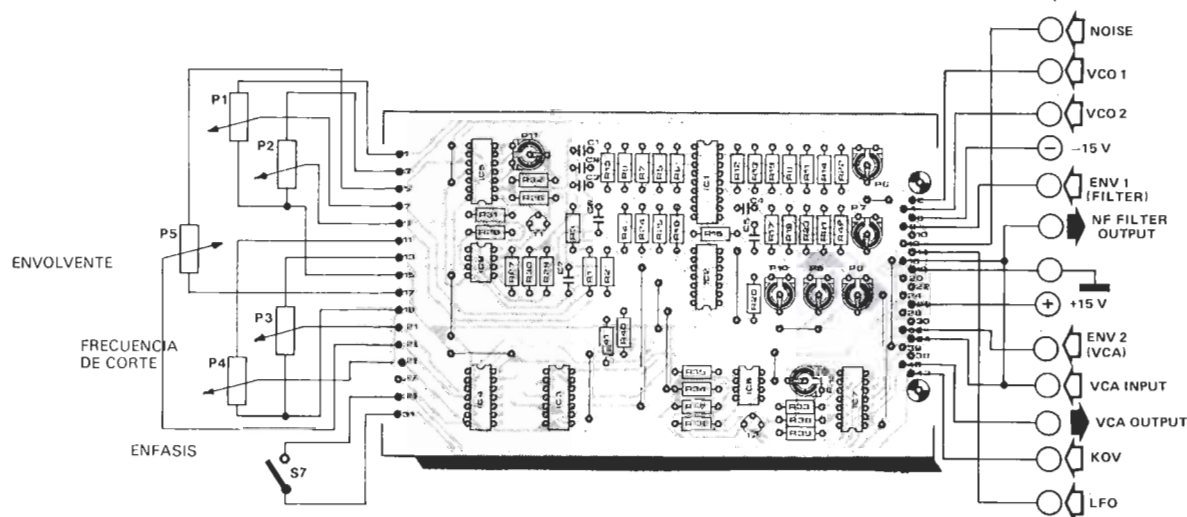
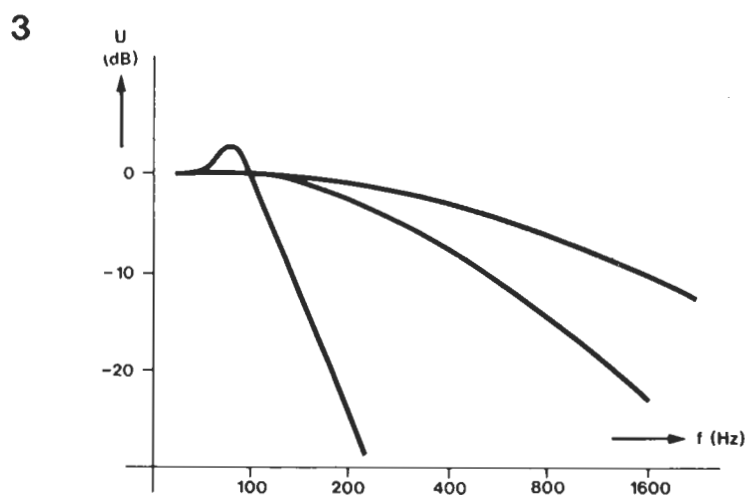


Figura 3. Características de frecuencia del filtro para distintas posiciones de ajuste de P4.



82031 3

Lista de componentes:

Resistencias:

R1, R2, R8, R11, R14 = 220 k
 R3, R21, R22, R25, R28, R32, R33, R39 = 10 k
 R4 ... R7, R9, R10, R12, R13, R15, R16, R23,
 R24, R31, R37, R40 ... R42 = 100 k
 R17, R29, R30, R34, R35 = 100 Ω
 R18 = 51 k
 R19 = 1 k
 R20 = 1 k8
 R26, R38 = 2 k2
 R27, R36 = 27 k
 (R5 ... R15 = 1% película metálica)
 P1, P2 = 100 k log
 P3 ... P5 = 10 k lin
 P6 = 470 Ω ajustable
 P7, P11, P12 = 10 k ajustable
 P8 ... P10 = 200 (220, 250) k ajustable

Condensadores:

C1 ... C4 = 330 p
 C5 ... C7 = 330 n

Semiconductores:

T1, T2 = BC 557B
 IC1 = CEM 3320
 IC2, IC5, IC7 = TL 084
 IC3, IC4 = 4066 (no utilizado por ahora)
 IC6, IC8 = 3080

Varios:

S7 = interruptor
 conector de 21 patillas
 diodo zener 4V7/400mW
 (ver figuras 1 y 2)

La etapa siguiente consiste en ajustar P8. S7 debe estar cerrado para conducir la tensión procedente del teclado (KOV). P8 estará bien ajustado cuando la frecuencia de corte sea proporcional a la tensión KOV. Para efectuar este ajuste, se hace oscilar el filtro con la ayuda de P3, o lo que es lo mismo, actuar como un VCO. El ajuste de P8 se realizará de la misma forma que el de P5 para el VCO (ver artículo de Elektor correspondiente).

Acabaremos con el ajuste de P10 que sólo es posible realizar en asociación con un módulo generador de envolventes. Si no se dispone todavía de este módulo en su nueva versión, se podrá utilizar un ADSR del Formant. En este caso, un valor de mantenimiento del 100% debe establecerse antes de ajustar P10. Pulsando una tecla, girando P3 completamente en sentido contrario a las agujas del reloj y P4 hasta que el filtro comience a oscilar, P10 se ajusta hasta que la frecuencia del filtro sea imperceptible para el oído humano.

Calibración del VCA

Todo lo que se necesita para calibrar el VCA es un potenciómetro único para impedir que se sobremodule la entrada al OTA. Se aplica la señal de salida de un módulo generador de envolventes a la patilla 3 de A8. Conectar un osciloscopio a la patilla 8 de A11. Enlazar la salida de audio del VCF a la entrada de audio del VCA. Conectar una señal en diente de sierra a la entrada del filtro y girar P1 y P3 completamente en el sentido de las agujas del reloj. Ajustar el potenciómetro de preajuste P12, lentamente, desde su mínimo al máximo.

La amplitud de la forma de onda en diente de sierra aumentará a medida que se gire P12. Una vez alcanzado el máximo, el cursor de P12 deberá quedar en esta posición. El ajuste de P6 no es crítico y el cursor debe ponerse en la posición central.

Así se completa la calibración de los dos nuevos módulos del sintetizador. Para más detalles respecto a la calibración y empleo de los módulos VCF y VCA, remitimos a los lectores a los artículos sobre estos temas publicados en Elektor. ■

4

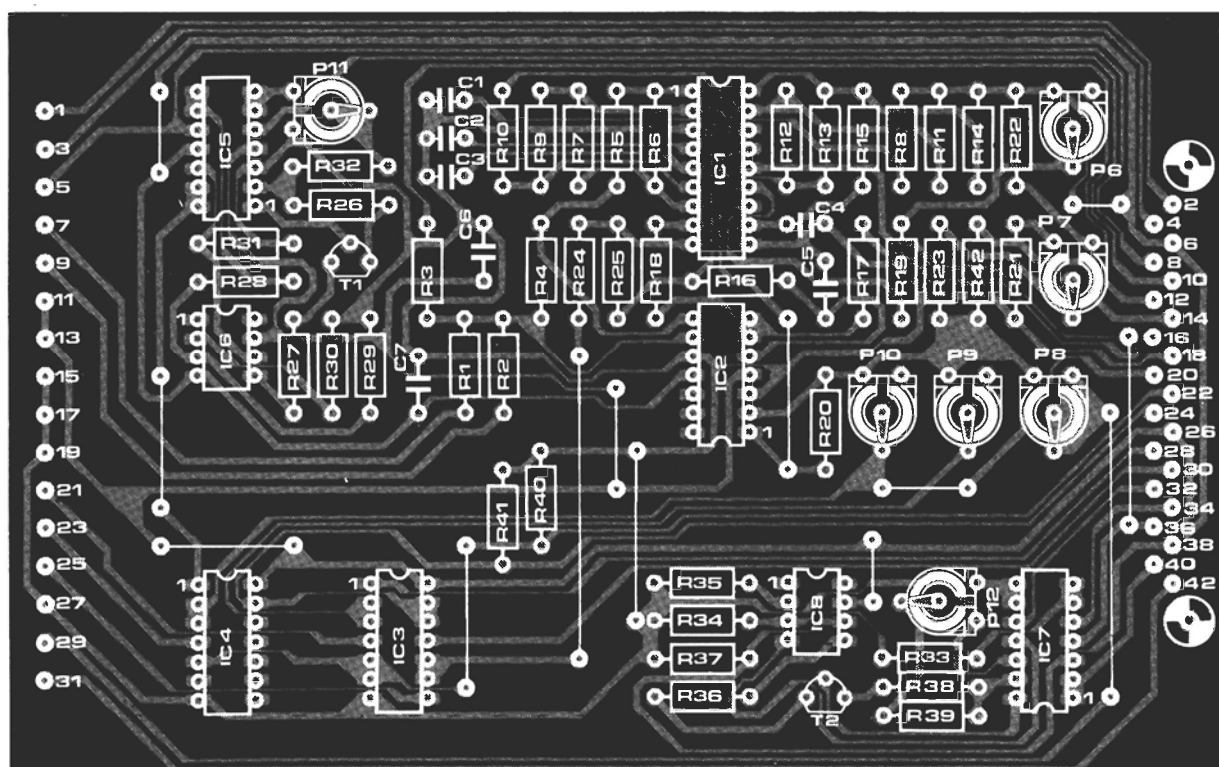
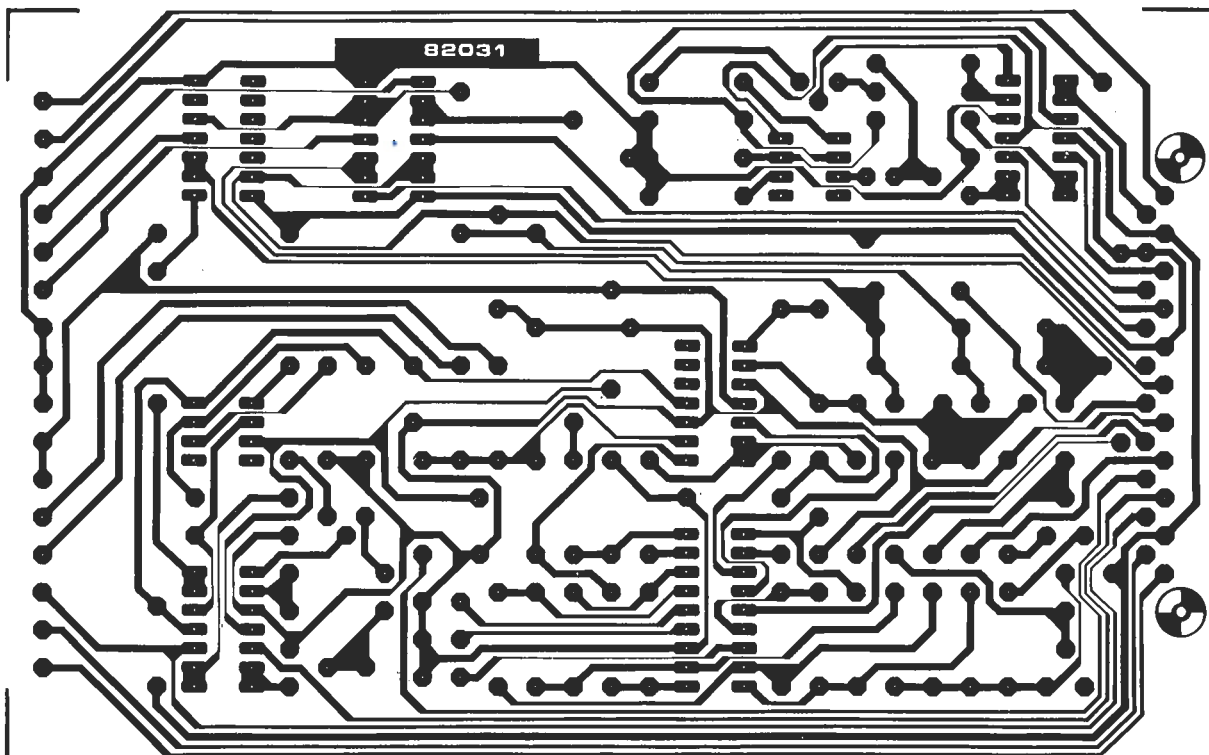


Figura 4. Placa de circuito impreso y disposición de los componentes para el módulo VCF/VCA.

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

IBM se afianza en la venta de ordenadores personales

International Business Machines (IBM), compañía de computadores y equipamiento de oficina, va a comprar un 12 por 100 de participación en Intel, fabricante de semiconductores en EE.UU., por 250 millones de dólares.

Para IBM, este desarrollo es de crucial importancia para que la cifra de 150.000 computadores personales vendidos en el primer año de salida al mercado siga aumentando constantemente.

Los analistas de la industria dijeron que el plan de IBM era un movimiento para reforzar a Intel, que, como otras muchas compañías de semiconductores americanas, ha sufrido en los pasados dos años la competencia intensa de los japoneses.

Digital avanza en la investigación sobre el reconocimiento de la voz humana

En el sector informático, se considera la detección y reconocimiento de la voz humana por los ordenadores como una solución clave para el problema de los atascos en la entrada de datos. En este momento se encuentran disponibles chips de alto rendimiento para el reconocimiento de la voz, sin embargo, desde el punto de vista de la tecnología, la mayor parte de los sistemas actuales son dependientes del hablante, es decir, que cada operador debe entrenar al sistema para que reconozca su esquema de voz. La mayor parte de estos sistemas son también «detectores

de palabras discretas», lo que significa que el operador debe hacer una pausa entre palabras o entre frases cortas.

Las firmas encargadas de la investigación de mercado, predicen actualmente que el mercado de reconocimiento de voz alcanzará un volumen de 1.000 millones de dólares para 1990. Al mismo tiempo, admiten que el crecimiento real tendrá lugar únicamente cuando las unidades de reconocimiento de voz sean independientes del hablante, independientes de la tarea, y puedan manejar dicción de manera continua. En otras palabras, que puedan ser utilizadas por cualquier persona para cualquier fin, de manera continua.

Entre los experimentos más importantes están los realizados por un grupo bajo la dirección del profesor Renato De Mori del Instituto di Scienze dell'Informazione, de la Universidad de Turín. Este grupo, que incluye a los profesores asociados Attilio Giordana y Lorenza Saitta, junto con Pietro Laface del Instituto di Elettrotecnica Generale de la Politecnica de Turín, intento, con ayuda de un VAX-11/780 de Digital Equipment Corporation, perfeccionar un sistema de decodificación de voz humana para múltiples hablantes y diversas tareas.

Mitsubishi comercializa soportes magnéticos BASF en el Japón

Mitsubishi Shoji K.K. acaba de obtener de BASF Japan Ltd. el derecho de comercialización de los diskettes BASF. Ambas empresas cuentan con un rápido crecimiento del mercado japonés para es-

tos soportes preferentemente utilizados en el proceso de datos y la mecanización de oficinas. Esperan que el volumen de mercado incrementará a 100 mil millones de Yen (unos mil millones de DM aprox.) hasta finales de la década de los 80.

Mitsubishi se hará cargo además de la comercialización de otros tipos de soportes BASF, por ejemplo cintas magnéticas para ordenadores y discos magnéticos.

Ambas empresas quieren estudiar en un próximo futuro las posibilidades de extender la colaboración a una producción local.

Oposición a la compra de Grunding por Thompson Brand

La empresa Thompson Brand, que estaba nacionalizada, pretende adquirir por 328 millones de dólares (más de 40.000 millones de pesetas) el 75,5 por 100 de las acciones de Grunding, no obstante, parece ser que la oficina federal alemana antimonopolios decidirá con seguridad en contra. La empresa Thompson Brand controla ya en el mercado germano-occidental otras marcas tan conocidas como Nordmende, Saba y Dual, por lo que la nueva adquisición equivaldría a un práctico monopolio.

Grunding, que tenía a finales de 1982 una plantilla de 30.000 trabajadores, acaba de anunciar que se verá obligada a despedir a cerca de 2.000 trabajadores de distintas filiales en los cuatro próximos meses. Los sindicatos alemanes temen, a pesar de la grave crisis que atraviesa la empresa, que una compra por Thompson Brand sea

más negativa que positiva pues la firma francesa puede cerrar filiales en la República Federal de Alemania y abrir otras nuevas en territorio francés, quedando así Alemania en la misma, o incluso, peor situación.

¿Cuándo nos pondremos todos de acuerdo?

Nombramiento de Rob Baxter en Motorola

Rob Baxter ha sido nombrado como Director de Marketing para memorias MOS en Europa dentro de la compañía Motorola. Anteriormente trabajó con Texas Instruments en Bedford durante seis años, donde dirigía toda la operación de marketing para circuitos bipolares con responsabilidad en el área norte de Europa. Sucede en el cargo a Betty Prince, la cual se ha hecho cargo de la responsabilidad de marketing para clientes estratégicos.

La principal tarea en la nueva responsabilidad de Rob será el marketing de la familia de memoria avanzadas (incluyendo las DRAM de 64k y 256K), que se fabricarán en las instalaciones de Motorola en East Kilbride, que continúan en creciente expansión.

Entre el video y los ordenadores personales

El «boom» de los ordenadores personales, que permiten a la vez los juegos y la gestión personal, está amenazando las ventas de las máquinas para juegos de video. Estas, con un precio entre 125 y 300 dólares, tienen el inconveniente de que sólo permiten jugar. Un ordenador pequeño, tiene en cambio, múltiples usos.

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

TEKTRONIX: Analizador lógico 1240

Una unidad principal configurable por medio de tarjetas junto con un firmware sumamente flexible permite al usuario elegir el número y velocidad de los canales de adquisición, el tipo de análisis de datos a realizar y el soporte de la interface de comunicaciones más adecuados a sus necesidades de hoy, dejando abierto el camino para futuras aplicaciones. Una característica única del 1240 es la adquisición concurrente y sincronizada de datos por dos bases de tiempos, por ejemplo, en el caso de sistemas con varios procesadores.

El 1240 permite definir el disparo utilizando la información de ambas bases de tiempo y presenta los datos resultantes alineados en el tiempo.

El disparo incluye contadores, temporizadores, filtros de duración y detectores de glitches de hasta 5 nseg. Un modo de funcionamiento especial permite la localización de averías intermitentes sin intervención del usuario.

Las distintas funciones se presentan como campos rectangulares que se eligen simplemente tocando sobre ellos en la pantalla, para dar lugar a la aparición de nuevas posibilidades. De este modo se ha reducido al mínimo el número de teclas multifunción que se encuentran en otros analizadores.

La unidad principal admite cuatro módulos de adquisición de dos tipos: el 1240D1, con 9 canales y velocidad de hasta 100 MHz, y el 1240D2 con 18 canales y velocidad de 50 MHz. El equipo puede alojar cualquier combinación de módulos y, para mayor flexibilidad, las memorias de las tarjetas de adquisición pueden encadenarse para ormar diferentes combinaciones de anchura/profundidad. Por ejemplo, con 4 tarjetas de 18 canales se pueden conseguir 72 canales con 512 bits o 18 canales con 2048 bits. El 1240 es también el primer analizador lógico que acepta paquetes de ROM, RAM, y comunicaciones para adecuarse a diferentes aplicaciones.



El paquete de comunicaciones adapta las posibilidades de E/S del 1240 a diferentes interfaces tales como la RS-232 (V24) y el GPIB (IEEE-488). Internamente, una memoria CMOS no volátil mantiene hasta 2 configuraciones completas de medida. Adicionalmente, los paquetes de RAM actúan como memoria no volátil para soportar el almacenamiento masivo de configuraciones y memorias de referencia permitiendo un uso más productivo del equipo y la transferencia de los programas de prueba desde la ingeniería a la producción y al mantenimiento.

*Tektronix Española, S.A.
Condesa de Venadito 1, 5.º
Madrid-27. Tel.: 404 10 11,
Clave 14*

Hewlett-Packard: calculadora programable a menor precio

Al precio de 14.204 pts, la nueva HP-10C es la calculadora programable de menor precio ofrecida hasta el momento por Hewlett-Packard.

Diseñada primordialmente para estudiantes y profesionales técnicos, la HP-10C integra un conjunto completo de funciones matemáticas, científicas y estadísticas, 79 líneas de programa de memoria continua y bifurcaciones condicionales e incondicionales. La memoria de la nueva calculadora puede reajustarse para maximizar tanto el espacio dedicado a programas como el de datos.

Entre otras características se incluyen el diseño compacto y elegante, la eficiente lógica RPN, la pantalla de cristal líquido, autotests de teclado y circuitos así como un indicador de baterías descargadas. La calculadora usa tres baterías desechables, tipo miniatura. Gracias a su clara pantalla y a los circuitos CMOS (Semiconductor complementario óxido-metal) que requieren muy poca energía, funcionará con un juego de baterías durante un año, aproximadamente.

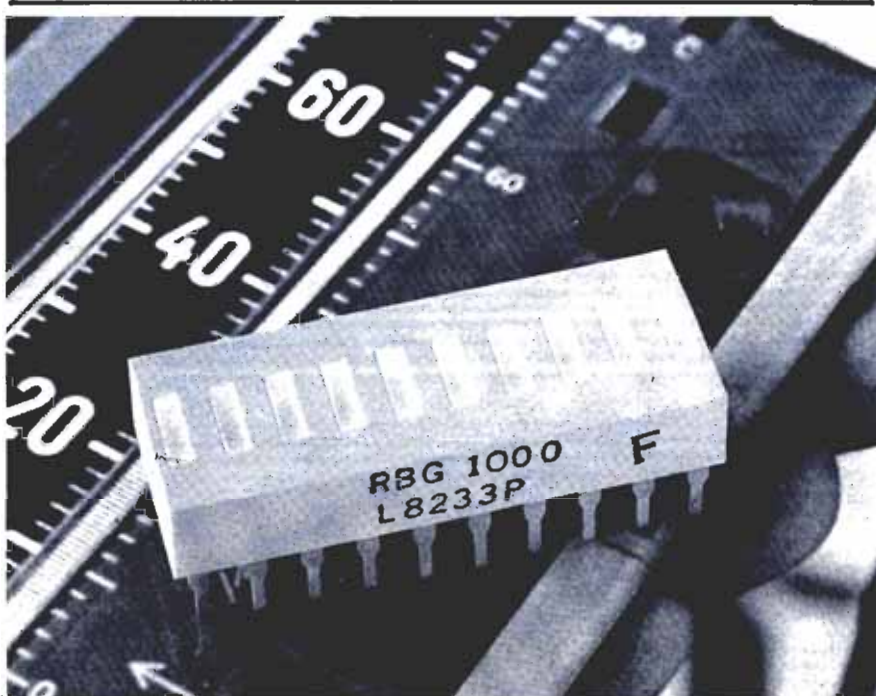
Junto a las funciones matemáticas, trigonométricas y logarítmicas el teclado de la HP-10C incluye las conversiones de coordenadas rectangulares/polares, horas decimales/horas-minutos-segundos, media y desviación standard, regresión lineal y estimación, sumas, coeficiente de correlación y factoriales. Los números se pueden obtener en notación decimal fija, científica o de ingeniería.

Entre las herramientas de programación adicionales se incluyen los códigos unidos de teclas, dos pruebas condicionales, revisión del programa hacia adelante y hacia atrás y pausa.

La HP-10C es la quinta calculadora programable de HP de diseño plano. Las otras cuatro son la HP-11C y la HP-15C, científicas, la HP-12C, financiera, y la HP-16C para programación.

*Hewlett-Packard
ctra. de la Coruña Km.15,400
Las Rozas-Madrid
Tel.: 637 00 11/637 40 13, Clave 13*

mercado



Siemens: semiconductores optoelectrónicos

Al comienzo del nuevo ejercicio económico 1982/83 (1 de octubre), Siemens ha asumido la venta de una serie completa de semiconductores optoelectrónicos que hasta ahora se habían ofrecido bajo otro nombre (Litronix): Indicadores de barras, de matriz y monolíticos, así como LED de cuatro posiciones y 7 segmentos con símbolos de hasta 20 mm. de altura. A ellos hay que añadir indicadores inteligentes con 16, 17 y 22 segmentos por posición, completos con todos los accesorios CMOS en un módulo.

Los indicadores de barras («Bar-graphs») ofrecidos ahora por Siemens presentan diez barras excitables por separado que pueden alinearse en filelas luminosas de longitud discrecional e irradian en los colores de emisión rojo, anaranjado, amarillo o verde. Estos indicadores son particularmente apropiados para escalas termométricas, indicadores de tendencia y de nivel o para indicadores de hipsómetros analógicos y avisadores de posición. La matriz de puntos DL/DLG 5735 está organizada según la matriz 5×7 y sus dimensiones son de 12,8 mm \times 17,9 mm. El indicador puede alinearse tanto vertical como horizontalmente para valores alfanuméricos y representaciones gráficas de gran superficie en color rojo y verde. Para aplicaciones en tecnología MOS y CMOS se ofrece una serie de indicadores monolíticos de reducido consumo que se emplean, por ejemplo, en multímetros y termómetros digitales. Con una lente plástica integrada se ob-

tienen símbolos de 2,8 ó 3,8 mm. de altura. El color de emisión es rojo.

Los indicadores inteligentes con memoria, generador de caracteres (ASCII), circuito multiplex y excitador LED los ofrece Siemens con símbolos de 2,8 mm. hasta 5,72 mm. de altura. Estos indicadores (de cuatro y de ocho posiciones) se fabrican listos para el montaje en forma de hilera con 16 ó 32 posiciones. El repertorio de caracteres comprende todas las letras del alfabeto, los números de 0 a 9 y muchos otros símbolos. En total, resultan así 96 caracteres en los indicadores de 22 segmentos. Estos indicadores son apro-

piados para terminales portátiles del servicio móvil de registro de datos, cuya carcasa apenas es mayor que la de una calculadora de bolsillo, y también para microcomputadoras. De las sencillas señales de estas pequeñas computadoras generan los indicadores inteligentes caracteres agrupables en renglones de texto.

Siemens, S.A.

Dpto. de Prensa y Comunicación

Apartado 155

Orense, 2, Madrid-20

Tel. 455 25 00 Télex 27769 Clave 2

Hewlett-Packard: familia de displays a Led de 7 segmentos con dígitos dobles

Esta nueva serie de displays HP de 7 segmentos consigue una mayor ecualización de intensidad luminosa y color entre dígitos.

Como otros displays HP de 7 segmentos, éstos de doble dígito se pueden usar en una infinidad de aplicaciones como electrodomésticos, televisión y balanzas electrónicas.

Están disponibles en cuatro colores: rojo, rojo de alta eficiencia, amarillo y verde de alto rendimiento. Los verdes y amarillos están categorizados por color, y todos están categorizados por intensidad luminosa.

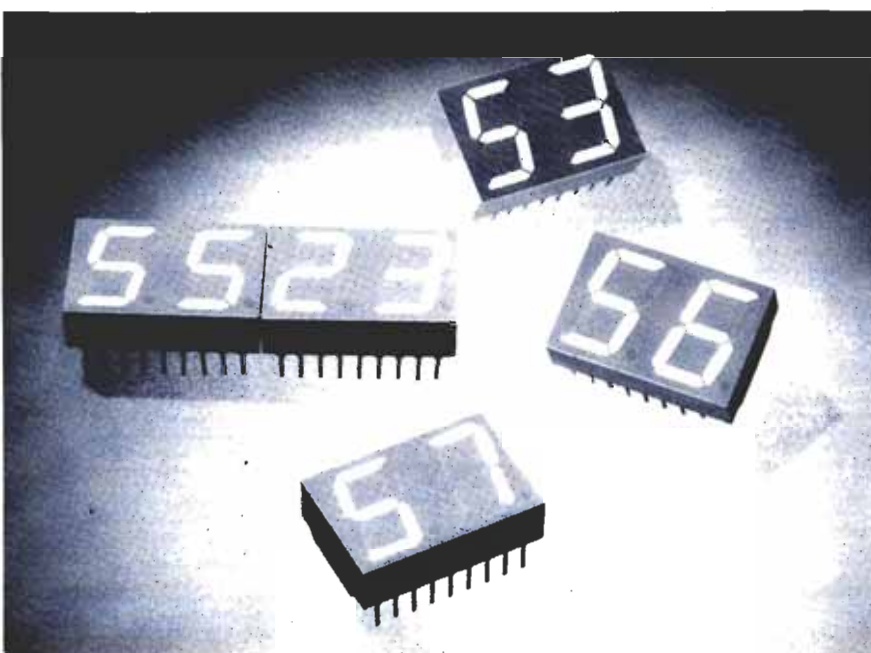
El formato y la configuración de patas son las standard en la industria y son apilables. La altura de dígito es 0,56 pulgadas (14,2 mm.); el punto decimal está a la derecha, y existen las dos configuraciones, ánodo o cátodo común.

Hewlett-Packard Española, S.A.

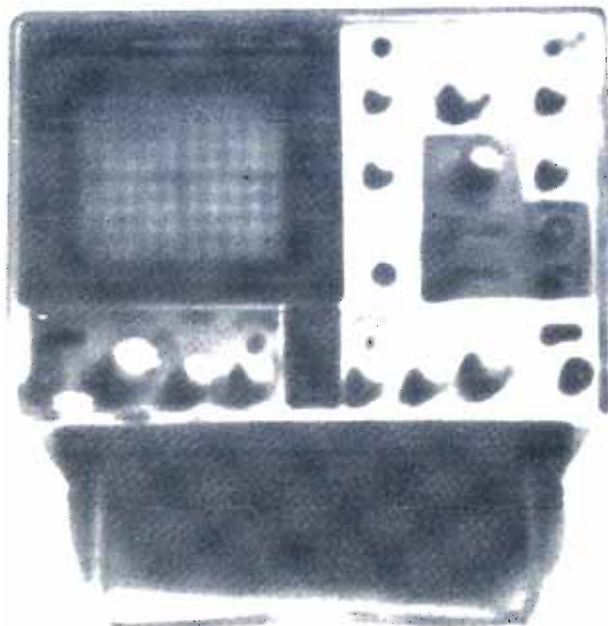
Ctra. de la Coruña, Km 16, 400

Las Rozas-Madrid.

Tfn: 637 00 11 / 637 40 13, Clave 13



icalidad económica!



- Mod. V-152-F.
- Sincronismo con T.V.
- 1 mV/div.
- X-Y.
- 2 canales, 15 MHz.
- Entrada de eje Z.
- Rotación de traza.



- Mod. 129.
- Multímetro digital 3 1/2 dígitos.
- 5 funciones: Vdc, Vac, Idc, Iac y Ohm.
- Medida Idc e Iac hasta 10 A.
- Prueba de diodos en tres rangos.
- Gran display LCD de 15 mm.
- Protegido en todos los rangos.

¿no lo vé claro? ¡CONSULTE!



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

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

quién y donde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

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

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

BADAJOS
Sonytel, Advá, Villanueva, 15. Teléf. 924/23 32 78.

BALEARES
Mahón
Electrónica Menorca. Miguel de Veri, 50. Teléf. 971/36 80 58.

BARCELONA
Berengueras, Diputación, 219. Teléf. 93/323 36 51.
Bertrán, Sepúlveda, 106-108. Teléf. 93/223 83 43.
*Dietronic, Conde Borrell, 108. Teléf. 93/254 45 30.
Guibernau, Diputación, 173. Teléf. 93/253 92 50.
Guibernau, Sepúlveda, 104. Teléf. 93/223 49 12.
Metro Radio, Muntaner, 220. Teléf. 93/254 54 82.
*Radio OHM, Muntaner, 57. Teléf. 93/253 86 96.
*Radio Radio, Gran Vía, 581. Teléf. 93/254 47 08.
*Radio Dalmat, Villadonat, 107. Teléf. 93/223 27 75.
*Radio Wat, Paseo de Gracia, 126-130. Teléf. 93/218 24 47.
*Sum. Elec. Solé, Muntaner, 14. Teléf. 93/323 13 08.

Granollers
Suministros electrónicos Joma. Joan Prim, 122. Tarafa, 3. Teléf. 93/849 08 18.

Gavá
Electrónica HS. S. Josep Oriol, 13. Teléf. 93/662 06 31.

Igualada
Electrónica BIT. Alba, 22. 93/803 69 62.

Matano
Millwatts, Meléndez, 55. Teléf. 93/798 69 62.

Vic
Electrónica Sauquet, Guillelmas, 10. Teléf. 93/886 39 75.
Sum. Elec. Talstar, Narcis Verdagué i Ballis, 10. Teléf. 93/885 07 44.
Villafranca del Penedès
Sum. Elec. Solé, Luna, 8. Teléf. 93/892 27 62.
Radio Computer Center, Ctra. Igualada, 21. Teléf. 93/892 06 36.

Sabadell
Creus Electrónica, Marta Novella, 128. Teléf. 93/725 85 68
Microtronic, Calvet de la estrella, 53. Teléf. 93/710 70 00
San Baudilio de Llobregat
Imagex i So. Victoria, 98. Teléf. 93/661 48 54.

CADIZ
Sonytel, Gral. Queipo de Llano, 17. Teléf. 956/22 46 53.
Valmar, Ciudad de Santander, 8. Teléf. 956/28 10 69

Algeciras
Delta Radio, Ctra. Málaga, 17. Teléf. 956/66 11 87.

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

CORDOBA
Sonytel, Arfe, 3. Teléf. 957/23 45 74.

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

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

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

GRANADA
Sonytel, Manuel de Falla, 3. Teléf. 958/25 03 51.

Baza
Electrónica Ojeda, Carretera de Granada, 23

HUELVA
Sonytel, Ruiz de Alda, 3. Teléf. 956/24 39 78.

JABEN
Ubeda
Mabril Radio, José Antonio, 16. Teléf. 953/75 10 43.

LEON
Radio Diez, Av. Portugal, 95. Teléf. 987/41 29 53.
Ponferrada
Electrónica Virgili, Unión, 6. Teléf. 973/22 46 48.

Cervera
Electrónica Cervera, Avda. Catalunya, 88. Teléf. 973/53 03 62.

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

MADRID
*Actrón, Maudes, 15. Teléf. 91/254 68 03.
Cosesa, Barquillo, 25. Teléf. 91/222 69 49.
Electrocolor, Pinzón, 42. Teléf. 91/461 07 11.
Electrokit Moncloa, Gaztambide, 48. Teléf. 91/449 30 36.
Electrónica Juan, Hervás, 3. Madrid-19. Teléf. 91/463 03 29.
*Electrónica Buen Suceso, Buen Suceso, 20. Teléf. 91/248 03 29.
*Electrónica Cruz, Cruz, 19. Teléf. 91/222 83 65.
*Electrónica Lugo, Barquillo, 40. Teléf. 91/410 20 53.
Esmaes, Oca, 41. Teléf. 91/461 90 07.
EST, Oca, 40. Teléf. 91/461 43 07.
Eael, Embajadores, 138. Teléf. 91/473 74 82.
Galitronic, Gálago, 27. Teléf. 91/447 16 90.
Palco, José del Hierro, 44. Teléf. 91/267 16 90.
Radio Electra, Esteban Colantes, 37. Teléf. 91/407 29 52.
Sandoval, Sandoval, 4. Teléf. 91/445 18 33.
Sonytel, Maudes, 4. Teléf. 91/234 34 05.
Sonytel, Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/227 52 06.
Mafer TV, Granada, 53. Madrid-8.
Valtran, Jorge Juan, 77. Madrid-8.
Vilaga, Componentes Electrónicos, Bustos, 9. Teléf. 91/251 83 81.
Coslada
Com. Electr. Luna, Pablo Picasso, 5. Teléf. 91/672 86 14.

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

MURCIA
Mabcoe, Marqués de Corbera, 74.

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

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

PONTEVEDRA
Sonytel, Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/85 82 72.

Vigo
Electrosón, Venezuela, 32. Teléf. 986/42 18 10.
Sonytel, Gran Vía, 52. Teléf. 986/41 08 24.

SEVILLA
*Indutronics, Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/37 01 48
*Komont Electrónica, Santiago, 41. Teléf. 954/22 83 29

TARRAGONA
Sum. Elec. Solé, Cronista Sesse, 3. Teléf. 977/22 27 20.
Electrónica Virgili, Nueva San Pablo, 3. Teléf. 977/21 56 76.

Reus
Electrónica Virgili, Dr. Gimbernat, 19-21. Teléf. 977/31 19 42.

VALLADOLID
Electrosón, General Almirante, 6. Teléf. 983/33 10 85.
Sonytel, León, 2. Teléf. 983/25 21 10.

VALENCIA
Radio Cetra, S.L. Micer Mascó, 12. Teléf. 96/350 03 99.
*Vimax Electrónica, Albacete, 54. Teléf. 96/325 58 36

Puerto Sagunto
Electrónica Hi-Qua, Almendros, 21, bajo. Teléf. 96/247 24 19

VIZCAYA (Bilbao)
Electrosón, Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/41 23 66.
*Micro Componentes Elec., Joaquín Zuazagoitia, 9. Teléf. 94/441 02 89

ZAMORA
Electrónica Rodríguez Diego, Ronda de la Feria, 27. Teléf. 988/52 19 04.

ZARAGOZA
Comercial Elec. Goya, Av. Goya, 83-85.
Sonytel, Corona de Aragón, 21. Teléf. 976/35 48 12.
AESAS Sum. Electrónicos, Pedro Cerbuna, 9. Teléf. 976/35 11 62

Damos la bienvenida a los nuevos distribuidores de elektor

TARRAGONA El Vendrell
Horta Novella, De Mar, 91. Teléf. 977/66 13 04

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

MICROTEC, S.A.

SU COMPUCENTRO EN GOYA

VIC-20 COMMODORE, IMPRESORA, ETC.

EL SINCLAIR ZX81

LIBROS, REVISTAS, DISKETTES, PROGRAMAS, ETC.

SERVIMOS A PROVINCIAS

Duque de Sesto, 30. Madrid-9.

Teléf. 431 78 16

Clave 28


**Actividades y
Componentes
Electrónicos S.A.**

Tienda: c/ Maudes, 15

Telfs: 254 68 04-03, 254 91 00-09

Madrid-3

Clave 29

**ELECTRONICA JUAN S.A.**

ALMACEN COMPONENTES ELECTRONICOS

Especializados en venta de materiales para profesionales de la reparación Radio-TV B/N y Color.

**REPOSICION MODULOS T.V. COLOR
MARCAS NACIONALES**

 SEMICONDUCTORES - VALVULAS - TUBOS
 IMAGEN - ANTENAS CABLE COAXIAL, etc., etc.

ENVIOS A PROVINCIAS

 Hervas, 3 y Enrique Borrás,
 6. Madrid-11
 Tefl. (91) 4638621-4632020

Clave 39

COMPONENTES ELECTRONICOS
**ELECTRO-KIT
MONCLOA**

 Cables, conectores y
 accesorios para instalación
 de ordenadores
 (IBM, UNIVAS, etc.)

 SERVIMOS A TODA ESPAÑA
 Gaztambide, 48 - Teléf. 449 30 06
 MADRID-15

Clave 30

alfamicropresenta el micro-ordenador **ORIC-1****CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ORIC-1**

- micro-procesador 6502 A.
- intérprete de BASIC 16K ROM.
- memoria de almacenamiento usuario 16K y 48K RAM expandible a 64K.
- Teclado ergonómico con 57 teclas.
- presentación en pantalla: 28 líneas de 40 caracteres.
- bloque de gráficos compatibles con teletexto.
- gráficos en alta resolución de 240 x 200 pixels.

- salida de sonido en alta fidelidad de 6 octavas en altavoz interno.
- interface para impresora paralelo centronics.
- 16 colores.
- salida para cassette de grabación.
- salida de vídeo color RF/UHF y RGB para monitor.
- modem de comunicación serie para comunicación vía teléfono.
- micro discos para almacenamiento masivo de programas.
- manual en castellano.



ALFAMICRO, Atocha, 112 - 1.º Drcha. MADRID-12. Teléf. 468 09 17

Clave 33

Ahora, en ALCALA DE HENARES...

ALMACEN DE COMPONENTES ELECTRONICOS**ALCATRONIC**

- Especialidad en repuestos de SONIDO y TV.
- Envíos a provincias.
- Descuentos para talleres de reparación.

 Alvaro de Bazán, 3
 Teléf.: 899 25 92

 ALCALA DE HENARES
 (MADRID)

Clave 42

¡Anúnciese en elektor!

¿Desea mayor información?...

Le esperamos en el **250 55 79****INDICE DE ANUNCIANTES**

Anunciante	Clave	Pág.
Aceros Hamsa	18	4-76
Actrón	29	4-69
Alcatrónic	42	4-69
Alfamicro	33	4-69
Compushop	43	4-07
Digital	32	4-72
Digital	32	4-73
Digital	32	4-74
Electro-kit Moncloa	30	4-69
Hispano Electrónica	47	4-02
Electrónica Juan	39	4-69
Electrónica Sandoval	35	4-05
Gocar	23	4-74
Microtec	28	4-69
Optimus	44	4-07
Pacisa	46	4-67
Radio Watt	31	4-10
Rétex	25	4-08
Sonytel	45	4-09
Tempel	22	4-10
Ventamatic	37	4-74

elektor

anuncios breves

Ventas

MODULOS RELOJ MA 1003, 2.100 Ptas. A-AY3-1 350, 1.375 Ptas. Kits variados. Pidan lista enviando sello 4 ptas. Antonio Navarro Cebrián. Blasco de Garay, 83 Bajo. Albacete. Telf. 231146.

VIC20 + Cassette + 16K + 8K + ayuda al programador + superexpander + lenguaje maquina + cassette poker, todo 80.000 ptas. Juan Miguel Isaac. Av. Pío XII 19/27, 8.º 3. Badalona/Barna. Telf. 3974063.

ORDENADOR de juegos Elektor con ampliación, totalmente montado en caja. 50.000 Ptas. José Vázquez Llamas. Plza. Madre de Dios, 10. Jerez (Cadiz). Telf. (956) 330282.

SINCLAIR ZX81 con 16K de RAM e inversor de video y programas en cinta cassette por 25000 Ptas. Joaquín Vega Granda. Sebastián Elcano n.º 10-2.º-C. C. Avilés-Oviedo. Telf. (985) 571968.

ORDENADOR de juegos TV. Completo, funcionando. Regalo placa de ampliación, cinta y disco. 30.000 Ptas. Salvador Cruz. Telf. (93) 3323371.

VIDEO JUEGOS ATARI-230YSTK. Doble Paddle-Cassette Puckman ó video Pinball por 26.500, la otra por 5.000. Ignacio García Cuadrado. Bravo Murillo 211 bis, 5.º-C. Telf. 4501523.

DIVERSOS antirrobo para automóvil muy baratos. Pedir información. Javier J. Núñez Montero. C/Falperia, n.º 5, bajo. D.P.-5. La Coruña. Telf. (981) 232058.

VENDO o cambio preamplificadora Philips PS-55V, completamente nuevo por sinclair ZX81. Jesús Gil Castellanos. C/Chile, n.º 5. 2.º B. Móstoles (Madrid).

INTERFACE para adaptar un cassette normal al VIC-20 y programas para el mismo ordenador. José Rodríguez Morán. C/Alvarez Quintero, n.º 43, 1.º. Sevilla.

TX-RX MIDLAND, 7001 AM, FM, SSB 720 canales, 26515 a 27855 como nueva por 25.000. Luis Fernández-Cormenzana. C/Circunvalación, Habana 6.º, Benidorm (Alicante).

AMPLIFICADOR ecualizador-5 cortes para coche. El 30 + 30 W casi nuevo por 4.000 Ptas. Llamar a partir de las 8 tarde. Carmelo Sánchez Alvarez. C/Magdalena, n.º 3. Puertollano (Ciudad Real). Telf. (926) 42-36-09.

RECEPTOR VHF de 1,5 W. (60-200 MHz por 1.500 Ptas. O cambiarla por medidor de estacionarias. Isidro Herrero. San-Fructuoso, 5. 1.º Izda. León.

MODULOS reloj de National, semiconductor. Modelos MA 1026, MA-1032 a 2.300 Ptas. Nuevos. Rosario Lozano Fernández. Av. España n.º 7, 3.º piso. Albacete.

PLATO MARCA DUAL, modelo 430, equipado con una cápsula PICKERIN XV-15. Precio: 6.000 Ptas. En la siguiente dirección (teléfono): (967) 226746.

ORGANO ELECTRONICO «FES-MA»-«GRANADA 49», sin apenas uso, 46.000 Ptas. Muy completo. Juan Gómez Alarcón. C/Almería n.º 23, 1.º. Barcelona-14. Telf. 4219176. «Noches».

CALCULADORA Casio Fx-502-P. Programable 256 pasos, 22 memorias; programas en español. 10.000 Ptas. Rafael García Frejo. C/Arana, n.º 26, 2.º C. Vitoria (Alava).

CALCULADORA Casio Fx-502-P programable con INTERFACE FA-I, con instrucciones y libro programas por 10.000 Ptas. Juan López Maestro. C/Gral. Millán Astray, n.º 15. Telf. 7064325. Madrid-24.

PET 2001 24 K RAM. 2 flops, 200 programas y gran información de SOFT y HARD para el PET. 150.000 Ptas. Salvador Caballe Micola. Telf. (93) 7842073.

TRANSECTOR Super Star. 360, 965-29, 340. Apto. clase C. Doy antena. A. Lineal. 50 W. SS-B. César Basart. Av. Generalitat, 92. Barbera del Valles. Telf. 7181548. Barcelona.

ORDENADOR «Burroughs» L-5000. Lector y perforador de cinta. Todo en funcionamiento. Llamar noches. Manuel Figuerola. Nva. San Francisco, 31. Barcelona. Telf. (93) 3171591.

PROYECTOR cine 8, S8, mudo, ELMO, poco uso, regalo empalmador. 8.000 Ptas. Pantalla 2.000 Ptas. Todo el lote, 9.000 Ptas. José Luis Tagarro García. C/Esteban Mora, 28, 6.º D. Madrid-27. Telf. 404.24.22.

CALCULADORA SINCLAIR CAMBRIDGE, programable, 1.500 Ptas. Programas e instrucciones. 500 Ptas. Envío a mi cargo. Felipe López Ruiz. C/19 de abril, 8-200. Andújar (Jaén).

EMISORA KALIMAR 40-C (12.000). Regalo balconera. Amplificador 120 W. USB 60 W. AM (18.000). Buen estado. Javier Pairet Pérez. P.º Horta, n.º 1. Cerdanyola (Barcelona).

SINCLAIR ZX-81 con fuente de alimentación, MEMOPAC-64K, Inversor video y KEY-BEEP. Ambos conmutables salida. Miguel Telf. 2390787. (Madrid) desde 11 h 30' a 16 h.

AMPLI. 5 W 2.900 Ptas; de 10 W. 5.500 Ptas; luces psicodélicas, 4.400. Simulador cuadrafónico, 3.100 todo con caja.

Fidel Jiménez Ruiz. C/Toledo-39. Getafe. (Madrid).

Rx Tx KDK, Mod2025, FM 144 Mhz. a estrenar. Precio antiguo. Andrés Buitrago Ruiz. C/Alpajes, n.º 36. Aranjuez (Madrid).

ORGANO Electrónico CASIO MT-40, 37TECLAS, 6 ritmos, 22 sonidos, CA y CC. Totalmente nuevo. 29.000 Ptas. Abilio Hidalgo García. Avda. Alfonso VI, 15, 5.º-F. Telf. 23-26-56. Salamanca.

ORGANO de doble teclado pedalier de bajos, amplificador de 40 W. incorporado por 75.000 Ptas. Jordi Alva Lloret. C/Comalada, n.º 11. Barcelona-32. Telf. 2350764.

MICROFONO compresor SADELTA, MP12, factura junio 82, excelente estado. 2.900 Ptas. José Manuel Herrero Crespo. C/Pilarica, n.º 54. Madrid-26. Tfno. 4753407.

EMISOR 27MHz Intek FM 800, 80 canales AM-FM. Con medidor de estacionarias prefabricado. Buen estado, por 16.000 Ptas. Emilio Martínez Rubio. López de Hoyos, n.º 345. Telf. 7664150 (Madrid).

ORDENADOR Dragón-32, memoria libre, 32 K con manual de instrucciones en castellano. 60.000 Ptas. Luis González Ibáñez. Pza. Alonso Martínez, n.º 1, 2.º. Burgos. Tfno. (947) 204729.

JUEGOS ATARI + Mandos + Alimentador + Cassette, Pulkman ó video Pinball = 26500 la otra cassette = 5.000. Ignacio García Cuadrado. Bravo Murillo 211, bis. 5.º C. Madrid-20. Telf. 4501523.

INTERFACE para utilizar un cassette normal con el VIC-20. Precio: 1.800 Ptas. con caja y conectores. Luis Alfonso González Ferreras. Marqués de Albaida, 12. Palencia.

JUNIOR COMPUTER, placa INTERFACE y dos libros todo por 25.000 Ptas. o cambio por algo que pueda interesar. Miguel Angel Domínguez. Avda. Nazaret, 4. Madrid-7. Telf. 2742220.

RELOJ CASIO calculadora, Cronómetro, doble horario, alarma, 10 tonos juego de marcanos por 4.000 Ptas. José Antonio Fernández Lobato. C/San Quintín, n.º 2. Telf. 296250. Valladolid-5.

CALCULADORA Programable Casio Fx-502P. Menos de un año. 12.000 Ptas. Rafael López Jaraiz. Tv. Valderrama, 4. 6.º H. Santander.

JUNIOR COMPLETO + Placa, RAM-EPROM + Placa - Video + ampliación y caja, todo 50.000 Ptas. Doy facilidades. Javier Guerra Mitchell. C/Saludo, n.º 2, 1.º Dcha. Sta. Cruz de Tenerife. Tfno. 288019.

EQUIPOS de radioaficionado KENWOOD S830TS 530TSI30 también de dos metros SYAESU 230-480 Standard y varios más. José González Coello. C/Libertad, 59. Miguelturra. Telf. (926) 225713. Ciudad Real.

Compras

PRECISARIA esquema platina o cassette stereo. No importa sean fotocopias. Precio a convenir. J. Ribas. C/Mayor-8. Sils (Gerona).

IMPRESORA ZX81 a ser posible muy barata. Intercambio programas en especial para el P.I.O. 24 líneas. Rafael García Cruz. C/La Reina, n.º 50. 6.º B. Telf. (151) 232845. (Almería).

ESQUEMA Emisor receptor de 10 GHz y sólo emisor en SSB-FM 144, Hz, sobre 10 W PEP esquema antena 10 GHz.

Luis J., Andrés Menéndez. Avda. Castilla, 5-11.º A. Gijón-3, Asturias A. Postal-43.

AMPLIFICADOR de 100 a 200 W a ser posible de marca o esquema (para guitarra), decir característica. Luis José Sánchez Carrasco. Avda. de la Fama, bloque D-1, 2.º escalera.

LIBRO «Rectificadores, tiristores y triacs», de M. Gavdris puede ser en buen estado. Roberto Ramón Baranda. Avda. Navarra, n.º 6. Zaragoza-10, Telf. 335507

Comunicaciones e intercambios

DESEARIA CONTACTAR con quien esté haciendo el FORMANT para intercambiar información de su construcción. Sergio Vallinas López. C/. Batalla de Padura, n.º 4; Bilbao 12. Telf. 4323733.

CLUB AIM intercambio de experiencias junior y todo lo relacionado con el 6502 material y periféricos a bajo costo. Ramón Jiménez Núñez. C/Porto Lagos, 5. Alcorcón (Madrid). Telf. 6197084.

UTILIZADORES del dragón 32-OS propongo que juntos formemos nuestro club de usuarios. Aptado 17010. F. J. Casado. Tte. Cnel. Noreña, 4. (Madrid-5).

DESEARIA que algún lector me enviase fotocopia del osciloscopio centys MOD 7252-B. Abonaré gastos. Eduardo Díaz Arce. C/Dehesa N.º 9, 5.º. Laredo (CANTABRIA).

DESEARIA saber como construir una antena de TV para recibir cadenas vía satélite. Francisco Rodríguez Sánchez. C/Alfonso X. Edificio «Captesa». 8.º C. Murcia-8.

anuncios breves

elektor

elektor

kit

EL KIT DE VANGUARDIA

N.º	REFERENCIA	P.V.P.
4	E.K. 9453 Generador de funciones Genera una gama de frecuencias entre 9 Hz y 220 Khz en cinco formas de onda y amplitud de salida variable.	7.234 Ptas.
5	E.K. 9465 Fuente de alimentación 1,2 V-25 V/2 A Suministra tensión estabilizada regulable entre 1,2 V y 25 V C.C. Intensidad máxima de salida: 2,4 A.	4.850 Ptas.
6	E.K. 9827 Magnetizador Generador de campos magnéticos de propiedades terapéuticas aplicables a dolores reumáticos y enfermedades psicosomáticas.	1.443 Ptas.
20	E.K. 79053 Quiñielista electrónico Pronosticador electrónico de resultados 1-X-2 basado en la estadística.	1.880 Ptas.
22	E.K. 80016 Grillo electrónico «Encantador» juego electrónico de rastreo nocturno, que controlado por una célula fotoeléctrica, se comporta como el «simpático» bicho.	1.289 Ptas.
25	E.K. 81013 Economizador de gasolina Indica acústica y ópticamente las mejores relaciones velocidad-consumo, ayudando a un gran ahorro de combustible.	2.106 Ptas.
30	E.K. 80031 Top Preamp (estéreo) Extraordinario preamplificador de alta fidelidad de reducidas dimensiones y características profesionales.	9.886 Ptas.
32	E.K. 80023-2 Top-Amp 60 W Similar al anterior, entregando 60 W con un sólo circuito híbrido de la más reciente tecnología. Dos E.K. 80023-1/2 y un E.K. 80031 constituyen un amplificador estéreo HiFi para los más exigentes.	5.304 Ptas.
38	E.K. 80097 Antirrobo astuto Original antirrobo que simula una avería en el vehículo, impidiendo su robo.	1.623 Ptas.
43	E.K. 80502 Caja de música Circuito aplicable a timbres de puerta, video-juegos, carrillones, etc. que genera 27 melodías distintas.	5.672 Ptas.
49	E.K. 81112 Imitador electrónico Laboratorio de efectos sonoros para la obtención de innumerables sonidos.	2.612 Ptas.
67	E.K. 82020 Mini-órgano Basado en un solo circuito integrado es posible construir un órgano electrónico polifónico de grandes características y bajo precio (Teclado de cinco octavas opcional).	10.912 Ptas.
69	E.K. 9823 Ionizador Saludable y estimulante «brisa» de iones negativos de beneficiosos efectos para el organismo humano.	3.294 Ptas.
97	E.K. 82014 Previo para guitarra «ARTIST» Versátil y modernísimo preamplificador para guitarra eléctrica de las mejores características profesionales.	15.347 Ptas.
98	E.K. 82138 Cebador electrónico para fluorescentes Sustituye al cebador convencional y elimina los chisporroteos del encendido del tubo.	1.187 Ptas.
101	E.K. 82146 Detector de gas (En preparación) Sencillo circuito detecta la presencia de gas en el ambiente. Aco- plable a sistemas de alarma de todo tipo.	
103	E.K. 82021 Detector de metales La utilización de las más modernas técnicas ha permitido diseñar este Detector de metales, que se ajusta a normas profesionales y se muestra altamente estable y sensible.	72.706 Ptas.

ESTE MES...

N.º	REFERENCIA	P.V.P.
115	Ionizador para coche:	5.247 Ptas.
116	Alimentación para laboratorio: (incluye instrumentos).	13.310 Ptas.
117	Milióhmetro:	2.684 Ptas.
118	Nuevo VCF + VCA: En preparación	

104	E.K. 82133 Silbato ultrasónico «Silbato» electrónico cuyo sonido sólo es audible por oídos tan sensibles como los del perro.	3.618 Ptas.
105	E.K. 82141 Foto Computer Sistema basado en microprocesador para utilización en el cuarto oscuro. Calcula el intervalo de exposición, mide contraste, temperatura, etc.	18.750 Ptas.
106	E.K. 82577 Tester trifásico Supervisor implacable de la presencia y correcta secuencia de las fases.	3.078 Ptas.
107	E.K. 82028 Frecuencímetro 150 Mhz Modernísimo frecuencímetro de bolsillo a cristal líquido, para 150 Mhz, con 26 modos preprogramados para compensar la frecuencia intermedia.	20.678 Ptas.
108	E.K. 82142 Accesorios Fotocomputer Conjunto de accesorios: fotómetro, termómetro y temporizador de procesos para E.K. 82141 «Foto Computer».	7.987 Ptas.
109	E.K. 82081 Autocargador Cargador para baterías de plomo, protegido contra cambios de polaridad, con limitación de corriente y tensión. También actúa como fuente de alimentación (transformador opcional).	2.707 Ptas.
110	EK-82172 Cancerbero Sistema de alarma para cualquier puerta que se desactiva con código secreto en un teclado. Se puede usar como indicador acústico para saber si alguien abre una puerta. Precio: 6.075 pesetas.	
111	EK-82156 Termómetro LCD Compacto termómetro a cristal líquido de bajo consumo. Alimentación pila 9V. Rango de medida: -50° C a +50° C. Precio: 6.461 pesetas.	
112	EK-83002 Fuente 3A para orden Fuente de alimentación protegida térmicamente y contra cortocircuitos. Entrega 5V. y hasta 3A. Precio: 4.021 pesetas.	
113	EK-83008 Accesorios para el crescendo Circuito de protección para las costosas pantallas acústicas de una cadena hi-fi. Complemento ideal para el amplificador crescendo de Elektor. Precio: 2.802 pesetas.	
114	EK-82027 Nuevo VCO En preparación.	

—SOLICITE CATALOGO GENERAL A DIGITAL S.A. APARTADO 8287. MADRID—

CUPON DE PEDIDO

DESEO RECIBIR EL CATALOGO GENERAL PARA LO CUAL ADJUNTO 50 Ptas. EN SELLOS DE CORREOS.

NOMBRE

DIRECCION

LOCALIDAD

PROVINCIA

ROGAMOS ESCRIBAN UNA LETRA EN CADA CASILLA DEJANDO UNA EN BLANCO ENTRE PALABRAS



C/BERLIN, 5 dupdo MADRID-28
Tfnos: 246 56 63 - 256 48 65
METRO PARQUE AVENIDAS



Sistema de microordenador con grandes posibilidades de ampliación, hasta construir un potente ordenador personal con periféricos y lenguajes de alto nivel.

Orientado al aprendizaje, simulación y desarrollo de Hardware y Software. Incluye: CPU 6502 Rockwell, reloj de 1 us, 1.024 + 128 Bytes de Memoria RAM, 1.024 Bytes de EPROM, programa monitor, Editor-Ensamblador simulado, 16 líneas programables de entrada/salida, teclado Hexadecimal y de control, fuente de alimentación, etc.

17	EK 80089 J.C.	25.692 Ptas
26	EK 80120 8K RAM + EPROM	19.743 Ptas
40	EK 9966 Elekterminal	19.350 Ptas
41	EK 9655 Teclado ASCII	20.909 Ptas
46	EK 81033 Interface J-C	21.441 Ptas
47	EK 81000 Ampliación Fuentex JC	4.656 Ptas
48	EK 80024 Bus Microprocesador	11.465 Ptas
60	EK 82010 Programador EPROMS	10.201 Ptas
68	EK 79038 Ampliación Elekterminal	8.118 Ptas
75	EK 82017 RAM Dinámica 16 K	12.655 Ptas
85	EK 82090 Mini-EPROM	4.229 Ptas

SECCION SOFTWARE

2708	J.C Monitor	1.990 Ptas.
2716	TV Monitor	2.500 Ptas.
2716	TM Monitor	2.500 Ptas.
2716	PM Monitor	2.500 Ptas.
2708	«CRONO»	1.990 Ptas.
2716	Vectores J.C.	2.500 Ptas.
2716	«FOTO»	2.500 Ptas.
745188	Interface J.C.	1.600 Ptas.
745387	Elekterminal	1.600 Ptas.
2708	«Matriz»	1.990 Ptas.

SECCION COMPONENTES

— BC 516	— CA 3130	— LF 356
— BC 517	— CA 3140	— OM 931
— BF 256	— CA 3161	— OM 961
— BFT 66	— CA 3162	— MCS 2400
— BPW 34	— uA 726	— MCT 81
— BY 164	— SN 76477	— ZN 414
— LM 10CH	— XR 2206	— FM 77T
— LM 317k	— ULN 2003	— 6N 135
— LM 3914	— LH 0075	— 25 50
— LM 3915	— LX 503A	— 25 K 135
— LM 13600	— ZN 426	— BDX 66B
— TDA 1034	— ZN 427	— BDX 67B
— Mk 50398	— 74C 928	— BF 900
— S 566B	— MAN4640	— BC 640
— AY-3-1270	— HP 7760	— BLR 3107
— AY-5-1013	— DL 707	— TSP 102H
— AY-5-2376	— LD 110	— MF 10
— RO-3-2513	— LD 111	— LM 350K
— AY-3-1015	— TL 074	— ICL 7106
— SFF 96364	— TL 084	— Teclado BLE-2
— AY-3-0215	— Teclado J.C.	
— 2650	— Tecla TKC MM-9	
— 2636	— Tecla	
— 2621	Digitast	
— TIL 111		
— TIC 106D		
— TIC 226D		

STOCK

ADEMAS:

- Biblioteca Técnica
- Herramientas
- Instrumentación
- Activos
- Pasivos
- Microprocesadores
- Kits
- Accesorios
- Etc...

Clave 32

¡Especialistas en venta por correo!

¡Especialistas en venta por correo!

Solicite nuestro catálogo general adjuntando 50 Ptas., en sellos de correos.

FORMANT Sintetizador profesional de música en Kit.

Concebido modularmente, permite la construcción de un sintetizador «a medida», desde la más elemental configuración a la mayor que pueda imaginar. Sólo usted pone el límite.

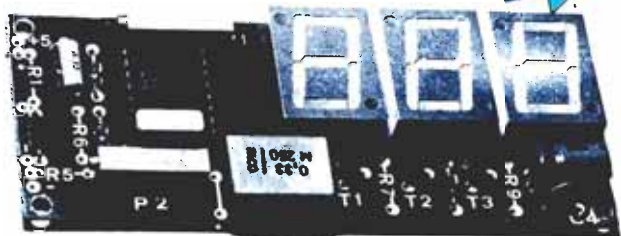


Libro Formant	1.250 Ptas.
Fuente alimentación	6.970 Ptas.
Interface teclado	4.100 Ptas.
Receptor interface	950 Ptas.
VCO	10.138 Ptas.
VCF 12 dB	5.320 Ptas.
VCF 24 dB	7.739 Ptas.
RFM	7.950 Ptas.
ADSR	3.250 Ptas.
DVAL VCA	4.825 Ptas.
LFO	3.708 Ptas.
NOISE	2.910 Ptas.
COM	2.990 Ptas.
Teclado 3 octavas completo	12.150 Ptas.
Teclado 4 octavas completo	15.700 Ptas.
Teclado 5 octavas completo	18.900 Ptas.

Kit VOLTIMETRO DIGITAL

¡¡Un kit revolucionario,
que le ofrecemos hoy...
con precio de ayer
y características de mañana!!

3.100
Ptas.



- 3 dígitos de gran tamaño (0,8" = 20,32 mm.)
- Alimentación única de 5V/120 mA
- Posibilidad de punto decimal
- Fácil ajuste de cero y fondo de escala
- Rango V: de -99 mV a +99 mV
- Fácil conversión a voltímetro CC, CA, amperímetro, óhmetro, termómetro...

Clave 32

* Con el kit, se entregan las instrucciones completas de montaje, y una colección de notas de aplicación, para convertir el voltímetro digital en voltímetro C.A., voltímetro c.c. y amperímetro multiescala, óhmetro, termómetro digital, etc.

DISTRIBUYE

Digital s.a.

Berlín, 5. Dpto. MADRID-28
Teléf.: 246 49 90 / 246 56 63

EXTRAORDINARIA
SUPEROFERTA ESPECIAL VENTAMATIC

sinclair ZX81 + 16 K RAM pack

Sólo 26.950 ptas.

MEMOPAK 16 K (ampliable): 9.950 ptas.

MEMOPAK 32 K (ampliable): 14.950 ptas.

MEMOPAK 64 K : 19.950 ptas.

Catálogo completo de accesorios, programas y libros:
100 ptas. en sellos

Y... POR FIN EN ESPAÑA EL NUEVO

**sinclair
ZX Spectrum**

16 K: 44.950 ptas.

48 K: 59.950 ptas.

Disponibles en breve

ADAPTADORES DE ACCESORIOS Y PROGRAMAS
del ZX-81 al SPECTRUM

Exposición y venta en Barcelona en: Dilvis, C/Rocafort, n.º 241, entlo. «CURSOS DE BASIC Y CODIGO MAQUINA con el ZX 81». Demostraciones sólo los jueves de 16 a 19 H.
— Para envíos c/reembolso enviar el 20% a cuenta. — Por gastos de envío:
• (si es c/reembolso o tarjeta de crédito) 400 ptas. • (en cualquier otra forma de pago) 200 ptas.

VENTAMATIC - micro-informática

Av. de Rhode, 253 - Apart. 168 - ROSAS (Gerona)

Teléfono (972) 257985

Clave 37

Gocar S.A.

VENTA AL POR MAYOR

15 años dedicados a la venta de:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| • Válvulas | • Tiristores |
| • Transistores | • Triacs |
| • Diodos zener | • Diacs |
| • Circuitos integrados | • Transformadores color |
| • Memorias | • Triplicadores color |
| • LEDs | • Relés |

5.000 tipos diferentes en existencia

PROFESIONALES «EXCLUSIVAMENTE»

Abstenerse aficionados técnicos y público en general

Barquillo, 38
MADRID-4 (ESPAÑA)
Tel.: 410 55 10 y 410 55 11
Télex: 48.716 GOKA.E

Clave 23

importadores

exportadores

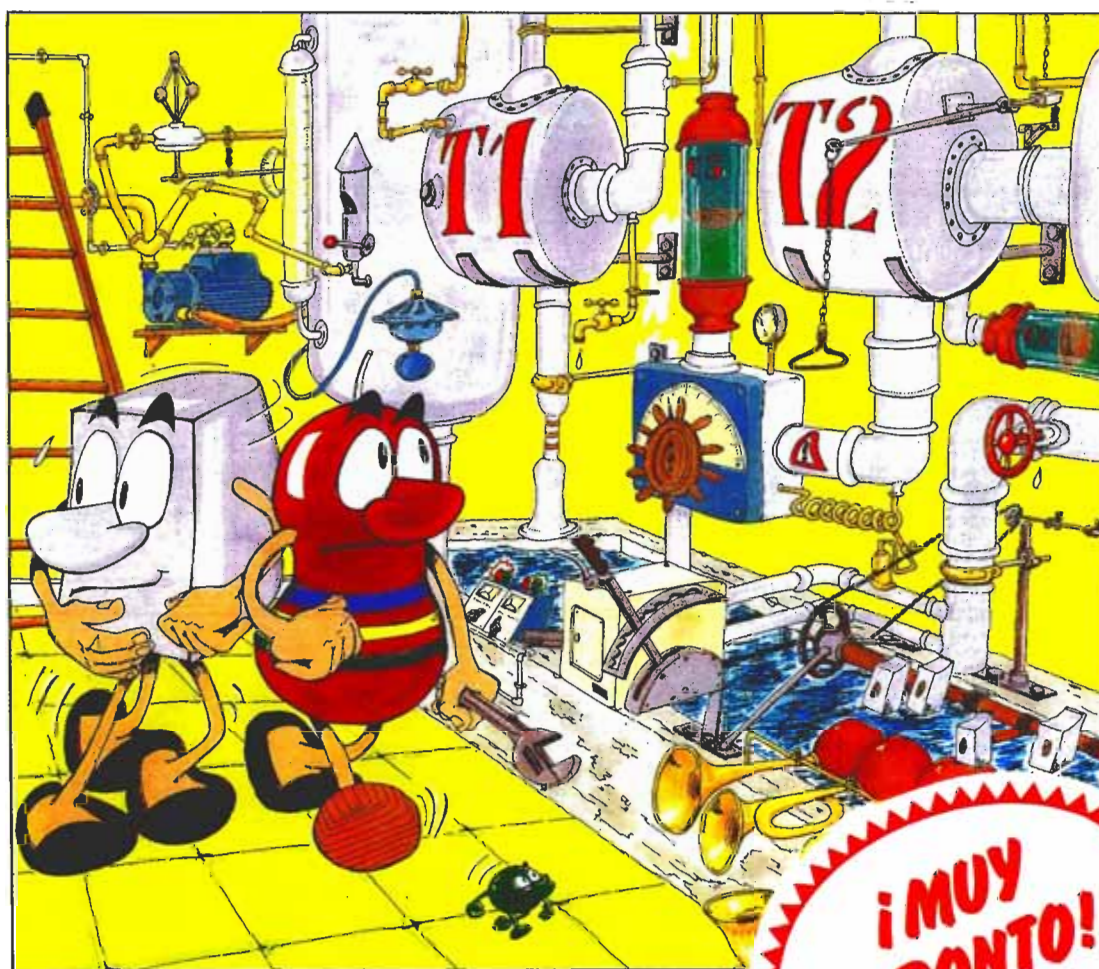
Gocar S.A.

VENTA AL POR MAYOR

UN LED PRESUMIDO Y BAILARIN

RES Y TRANS[®] CONTRA LOS MISTERIOS DE LA ELECTRONICA

por
Yvon Delage
Yves Cassin



¡MUY PRONTO!

P.V.P. = 950 Ptas.
Suscriptores = 850 Ptas. (Precio sin circuito impreso)

UN COMIC FASCINANTE, con UN CIRCUITO IMPRESO
para TRES MONTAJES DE INICIACION A LA ELECTRONICA
y UN UTIL INSTRUMENTO: EL RESIMETRO, LA BRUJULA DEL PRINCIPIANTE

LA ELECTRONICA EN COMICS...
CON MONTAJES PRACTICOS

ELEKTOR - INGELEK, S. A.
Avda. Alfonso XIII, 141
MADRID-16

UNA RESISTENCIA CHISTOSA UN TRANSISTOR CAMPEON DE TENIS

UN CONDENSADOR EXPLOSIVO Y OTROS MUCHOS PERSONAJES