elektor

N.º 44
enero 1984
275 Ptas.

electrónica: técnica y ocio

- anemómetro
- video-gráficos
- convertidor morse
- adaptador para tensión de red



El ordenador de todos... ...para todo.



16 K: 39.900 ptas.
48 K: 52.000 ptas.

Ayer

El SINCLAIR ZX SPECTRUM ha nacido de la experiencia y técnica adquirida con su hermano pequeño SINCLAIR ZX 81.
Ese pequeño ordenador,, ha conseguido batir todos los records en lo que a popularidad y ventas se refiere: Más de DOS MILLONES de usuarios en todo el mundo. ¡Parece increíble, verdad!



Hoy

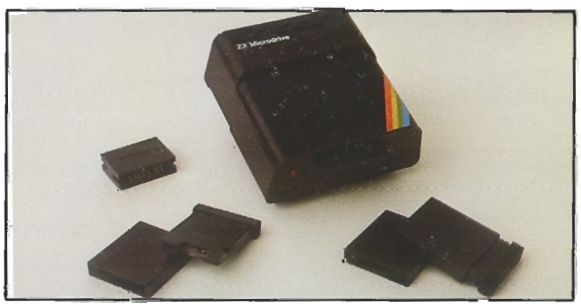
Cuando SINCLAIR decidió poner en el mercado una segunda generación, tenía ante sí, un gran reto. Necesitaba crear un micro-ordenador con el mismo"espíritu"de sencillez de manejo que el ZX 81 pero a la vez con la potencia y las posibilidades de otros ordenadores más grandes, sin perder de vista el precio, con objeto de hacerlo accesible a todos los niveles.
Y SINCLAIR consiguió, una vez más, ganar la batalla al tiempo y a la técnica.

Nació el ordenador de todos... para todo: **SINCLAIR ZX SPECTRUM.**

- Util para los más pequeños, con su amplia variedad de juegos, incluido el aprender a programar en BASIC, como si de otro juego se tratara.
- Para los jóvenes es la más potente calculadora técnico-científica, para la resolución de los más complicados problemas matemáticos, amén de introducirles en el mundo de la informática.
- Para los padres es de la mayor utilidad, tanto en el hogar como en la empresa: fichero de recetas, agenda de amistades, cálculo de menús dietéticos, contabilidad, control de stocks, etc., etc.

Mañana

SINCLAIR está dotando al ZX SPECTRUM de los mayores adelantos técnicos; como por ejemplo el ZX MICRODRIVE.



El ZX MICRODRIVE es un nuevo concepto de almacenamiento de datos. He aquí algunas características:

- Capacidad de almacenamiento: 85 K
- Tiempo de acceso medio: 3,5 segundos
- Tiempo de carga: 9 segundos (en programa típico de 48 K)
- Conexión de hasta 8 Microdrives en serie (640 K)

También podríamos hablar del ZX INTERFACE 1, preparado para los Microdrives y la creación de la ZX RED... O del ZX INTERFACE 2, creado para los JOYSTICKS y los nuevos ZX CARTUCHOS o también de...

IMPORTANTE:

Al adquirir su ZX SPECTRUM **EXIJA LA TARJETA DE GARANTIA INVESTRONICA,** única válida para todo el territorio nacional y llave para cualquier resolución de duda o reparación. INVESTRONICA no prestará ningún servicio técnico a todos aquellos aparatos que carezcan de la correspondiente garantía.

CARACTERISTICAS TECNICAS: CPU/Memoria
Microprocesador Z80A, RAM de 16K o 48K, ROM de 16K con intérprete BASIC y sistema operativo.

Teclado
Con 40 teclas móviles de agradable tacto. Todas las palabras BASIC se obtienen mediante una sola tecla. Repetición automática.

Representación Visual y Gráficos
32 x 24 caracteres, mayúsculas o minúsculas. Caracteres redefinibles por el usuario. Alta resolución gráfica: 256 pixels x 192 pixels.

Color y Sonido
Ocho colores, pudiendo estar simultáneamente en pantalla. Altavoz interno. 130 sonidos (10 octavas) con amplificación por toma de micro.

Compatibilidad del ZX-81
El BASIS del ZX-81 es esencialmente un subconjunto del BASIC del ZX Spectrum (consultes las diferencias).

(Escueto resumen de algunas características técnicas. Para total información solicite folleto ilustrativo, a todo color, a su distribuidor habitual o bien, directamente, a INVESTRONICA, sin cargo alguno).



DE VENTA EN CONCESIONARIOS AUTORIZADOS

ORDENADOR PERSONAL

sinclair ZX Spectrum

Más que un ordenador... un compañero.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO:
INVESTRONICA

Central Comercial: TOMAS BRETON, 60 - TELF. 468 03 00 - TELEX 23399 IYCO E - MADRID
Delegación Cataluña: MUNTANER, 565 - TELF. 212 68 00 - BARCELONA

sumario

Teletipo Elektor 1-10
Noticias, informes, avances, curiosidades del sector electrónico.

Selektor 1-13
A la búsqueda del universo infrarrojo.

Video-gráficos 1-16
El prólogo para la nueva tarjeta VDU de Elektor: ¿Como funciona una tarjeta para visualización en pantalla de video?

Adaptador para red 1-20
Un original «cargador» de baterías: no las carga... ¡se las «carga» de plano! sustituyéndolas por una cómoda alimentación a partir de la red.

Anemómetro 1-23
Un medidor de la velocidad instantánea del viento, con memorización de los valores de velocidad máxima y mínima.

Convertidor Morse 1-29
Las transmisiones en Morse al alcance del Junior Computer.

Curso de BASIC (15.ª Parte) 1-35
¡Y seguimos con más programas amenos, divertidos y didácticos!

Indice general 1983 1-37
Relación de los artículos publicados en Elektor a lo largo de 1983.

Buffer para el Preludio 1-43
Una versátil etapa separadora utilizable tanto en la entrada como en la salida del preludio.

Nueva lógica CMOS de alta velocidad 1-45
La velocidad de la TTL-LS con el consumo propio de la tecnología CMOS.

Decodificación Morse con el Z80-A 1-51
Un decodificador Morse edificado sobre el elekterminal, la tarjeta Z80-A y el convertidor Morse que presentamos en este mismo número.

MAESTRO (2ª Parte) 1-53
Montaje del circuito receptor.

El desacoplo 1-59
Métodos simples y eficaces para el desacoplo de los circuitos integrados lógicos.

Tarjeta de RAM/EPROM para el Z80-A 1-60
Como adaptar la tarjeta de RAM/EPROM de Elektor a un sistema basado en el microprocesador Z80-A.

El duende de Elektor 1-64

Mercado 1-65

Indice de anunciantes 1-70

Anuncios breves 1-72



¡Año nuevo, vida nueva!... y puestos a inaugurar, aquí nos encontramos de nuevo estrenando nuestro quinto año de publicación; año al que hemos decidido denominar — decisión unánimemente aceptada por la mesa de redacción en pleno — como 1984. Esperamos que esta sugerencia goce de una amplia aceptación, al menos en los ámbitos técnicos.
Por si cabe la menor duda acerca de nuestros buenos deseos de cara al nuevo año, hemos dedicado la portada al «anemómetro»: un montaje muy adecuado para mantener unas cordiales relaciones con el dios Eolo. A ver si ya de una vez es posible que durante el presente año los vientos les sean a todos favorables... ¡incluso a los que no nos leen a diario!

elektor claves

año 5, núm. 44 enero 1984

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 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: Inmaculada de la Torre, J. Ignacio Alegría Angel Segado, Ignacio Garrido, Javier González
Publicidad: Nieves Clemente Avda. Alfonso XIII, 141. Teléf. 250 55 79. Madrid-16
Contabilidad: María Antonia Buitrago
Distribución: Santiago Ferrer
Suscripciones: María González-Amezúa
Impresión: Gráficas Valencia, S. A. Los Barrios, 1. Pol. Ind. Cobo Calleja. Fuenlabrada-Madrid

Distribución España: COEDIS, Valencia 245. Barcelona
Distribución Venezuela: S.A.I. Avda. de los Palos Grandes; Ed. Monte-Ulía 1 er piso, 14 CARACAS, Teléf. 284 78 48
Distribución Uruguay: ENEKA, S. A. Avda Gral. Rondeau, 1534. Montevideo. Teléf.: 90 79 44
Distribución Argentina: Cía Americana de Ediciones SRL. Sud América, 1532, 1290. Buenos Aires. Teléf.: 21 24 64

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

DERECHOS DE REPRODUCCION

Elektuur B. V. 6190 AB Beek (L). Holanda
Elektor Verlag GmbH, 5.133. Gangelt. R. F. de Alemania
Elektor Publishers Ltd. Canterbury CT1 1PE, Kent, Inglaterra.
Elektor Sarl BP 53; 59270 Bailleul, Francia.
Elektor, Vía Rosellini, 12, Milano-Italia.
Elektor E.P.E. Xanthoulis, Karaiskaki 14, Voula. Atenas-Grecia.

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: 275 ptas. Número doble: 550 ptas.
Suscripción por un año: España, Gibraltar y Andorra: 2.750 ptas.
Portugal (correo de superficie): 3.300 ptas.
Extranjero (correo aéreo): 4.800 ptas. ó 42$

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

Copyright © 1984. Uitgeversmaatschappij Elektuur B. V. (Beek, NL)
© 1984. 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

OJD VERDAD DIFUSION · PUBLICIDAD

asociación española de prensa técnica

Federacion Internacional de la Prensa Periodica

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

Tipos de semiconductores

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

• Cuando se indica **741** se entiende que se hace referencia a: μA 741, LM 741, MC 641, MIC 741, RM 741, SN 7241, etcétera.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Familias BC107 (−8, −9)

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

Familias BC177 (−8, −9)

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

Valores de resistencias y condensadores

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

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

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

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

— Valores de capacidades:
4p7 = 4,7 pF = 0,0000000000047F
10 = 0,01 μF = 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

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.

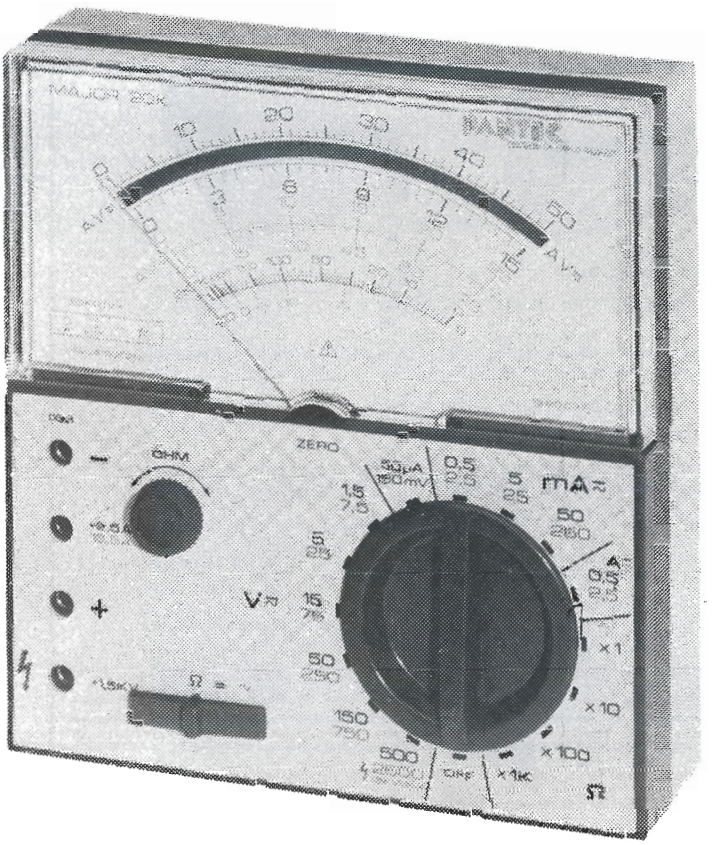
Tarifa publicitaria (nacional o internacional)

Puede obtenerse mediante petición a la dirección de la revista.

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

ANALIZADOR UNIVERSAL PARA USOS GENERALES
45 ALCANCES, 20 kΩ/VCC - 4 kΩ/VCA

MAJOR
20 K



ALTA CALIDAD A BAJO PRECIO

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

* MAX. 1.500 V

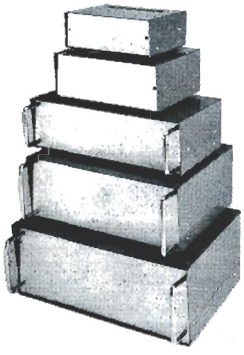
LÓPEZ DE HOYOS, 141, 1.° - MADRID-2 - Teléfs. 413 00 11 - Telex 23684
ALEMANIA - AUSTRIA - BELGICA - U.S.A. - FRANCIA - HOLANDA - ITALIA - SUIZA

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

RETEX

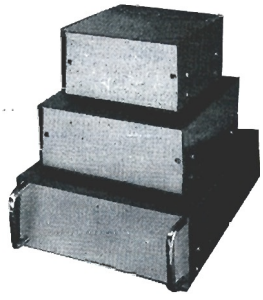
GAMA Y DISEÑO

CAJAS METALICAS Y DE PLASTICO PARA EL AFICIONADO Y EL PROFESIONAL



RS SOLBOX

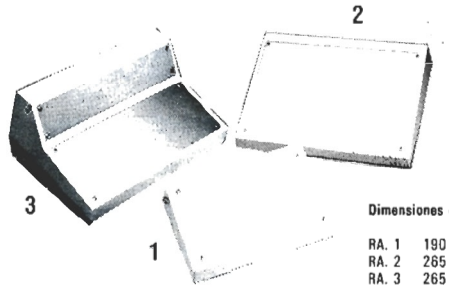
Acero y aluminio



Dimensiones exteriores

RS. 1Y	152 x 55 x 117	RS. 5Y	182 x 80 x 265 Con asas
RS. 2Y	122 x 70 x 144	RS. 6Y	262 x 80 x 144 Con asas
RS. 3Y	202 x 70 x 144	RS. 7Y	282 x 100 x 195 Con asas
RS. 4Y	152 x 70 x 194	RS. 8Y	352 x 120 x 235 Con asas

Con chasis vertical y viguetas extrusionadas para montaje.



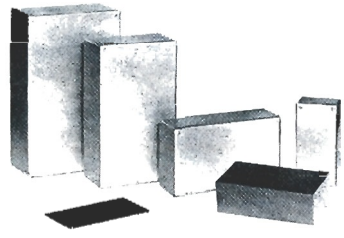
RA. ABOX

PUPITRES DE PLASTICO ABS CON PANEL DE ALUMINIO

Admite C.I. normalizados de 100 x 160 y 160 x 233

Dimensiones exteriores y del panel

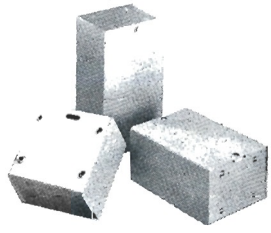
RA. 1	190 x 120 x 60 · 35 175 x 100
RA. 2	265 x 185 x 80 · 35 250 x 160
RA. 3	265 x 185 x 115 · 35 250 x 100 + 250 x 50



RP. POLIBOX

Plástico ABS y tapa de aluminio

RP. 0 GA 90 45 30
RP. 1 GA 110 55 35
RP. 2 GA 125 70 40
RP. 3 GA 155 90 50
RP. 4 GA 190 110 60
RP. 5 GA 220 135 75



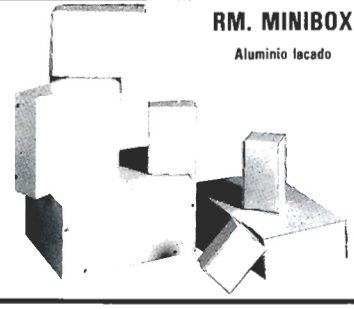
RU. MURBOX

Para fijar a la pared. Guias para C.I.

Acero y aluminio

Dimensiones exteriores

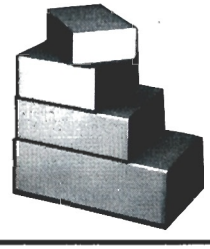
RU. 1	73 x 73 x 54
RU. 2	73 x 103 x 54
RU. 3	73 x 133 x 54



RM. MINIBOX

Aluminio lacado

Código	A mm.	H mm.	P mm.
RM 121	40	25	55
RM 222	55	25	75
RM 231	40	35	75
RM 234	105	35	75
RM 331	55	35	105
RM 334	125	35	105
RM 441	55	45	125
RM 462	85	60	125
RM 543	105	45	155
RM 563	105	60	155
RM 574	125	75	155
RM 643	125	45	175
RM 674	155	75	175
RM 762	125	60	205
RM 785	205	105	205

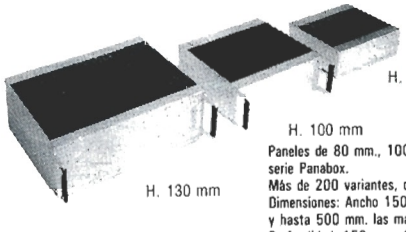


RV. VISEBOX-2

Dim. ext.

Acero y aluminio

RV. 04	80 x 40 x 125
RV. 08	105 x 55 x 125
RV. 10	150 x 55 x 125
RV. 16	200 x 70 x 125
RV. 20	200 x 90 x 125

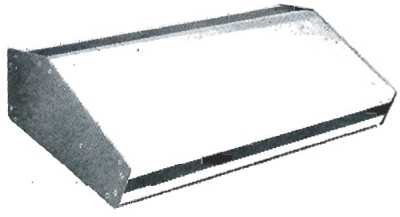


OCTOBOX
RN. PANABOX

Aluminio extrusionado

Paneles de 80 mm., 100 m., 130 mm. y 180 mm. en la nueva serie Panabox.
Más de 200 variantes, con y sin asas.
Dimensiones: Ancho 150 mm., 200 mm., 250 mm., 300 mm., 400 mm. y hasta 500 mm. las mayores.
Profundidad: 150 mm., 200 mm., 250 mm., 300 mm., y hasta 550 mm. las mayores.

SOLICITEN CATALOGO



RD. DATABOX

Pupitres

Totalmente de aluminio
Más de 70 modelos y medidas con uno o dos paneles a distinta pendiente. Dimensiones del panel principal; entre 88 x 241 mm. y 310 x 482 mm.

SOLICITEN CATALOGO



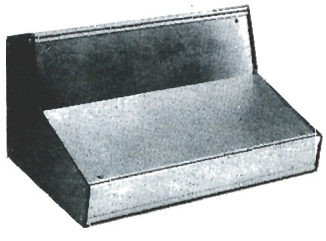
EUROBOX

Aluminio extrusionado
Profesional. Para instrumentación

3223.63	345 x 135 x 290 mm.
3233.63	345 x 135 x 350 mm.
3223.84	467 x 135 x 290 mm.
3233.84	467 x 135 x 350 mm.
3226.63	345 x 265 x 290 mm.
3236.63	345 x 265 x 350 mm.
3226.84	467 x 265 x 290 mm.
3236.84	467 x 265 x 350 mm.

Alturas de panel: 3U y 6U.
Kits de adaptación para tarjetas y módulos de norma europea (DIN 41494/2)

SOLICITEN CATALOGO



KEYBOX

Pupitres de aluminio

Hasta 95 variantes, en modelos y medidas.

SOLICITEN CATALOGO

RETEX, S. A.

Jerusalem, 10
Teléf. (93) 335 55 62
Télex 57620 E
L'HOSPITALET (Barcelona)

Pº de la Florida, 31
Teléf. (91) 248 64 63
MADRID-8

SE FACILITA CATALOGO DEL MODELO INTERESADO

40.000 componentes distintos a su disposición

Solitron Devices
Westinghouse
RIFA
TEXAS INSTRUMENTS
FRISCHER ELECTRONIC S.A.
NEC
HEWLETT PACKARD
RAYTHEON
RCA
IOR
PMI
Precisión Monolithics
TELEFUNKEN
TELEDYNE
ME MICRO ELECTRONICS LTD
FAIRCHILD
MOTOROLA
HARRIS
INTERSIL
SSS Solid State Scientific
HITACHI
Advanced Micro Devices
BECKMAN
ANALOG DEVICES
BURR-BROWN
DALE
LAMBDA ELECTRONICS CORP
Datel Systems Inc.
SILICON GENERAL INC.
BBC BROWN BOVERI
SANKEN
RTC
General Instrument
Unitrade Corp.
Rockwell International
CDE CORNELL-DUBILIER
FERRANTI Semiconductors
Satcosem Italiana
EXAR
SIEMENS
SPRAGUE THE MARK OF RELIABILITY
Siliconic
Fujitsu Ltd.
Plessey Semiconductors

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3 - Teléfs. 445 75 56 - 445 76 00
Sandoval, 4 - Teléfs. 447 42 01 - 445 18 33
Sandoval, 6 - Teléfs. 447 45 40 - 445 18 70
MADRID-10

Telex: 47784 SAVL

El más extenso surtido en componentes. En Electrónica Sandoval la palabra surtido quiere decir SURTIDO

Visítenos, se convencerá.

Solicite Información

servicio-eps

circuitos impresos

Nombre	Ref.	Precio
elektor, núm. 1, enero/febrero 1980		
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
Fuente de alimentación estabilizada	9465	655
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
Golf de bolsillo	9988	370
elektor, núm. 8, enero 1981		
Modulador VHF/UHF	9967	490
elektor, núm. 9, febrero 1981		
Tarjeta de memoria RAM y EPROM:	80120	4.450
Economizador de gasolina	81013	650
elektor, núm. 10, marzo 1981		
Ecualizador paramétrico		
Filtro	9897-1	475
Control de tono	9897-2	485
Top amp	80023	425
Top preamp	80031	1.075
elektor, núm. 12, mayo 1981		
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 múscia	80502	1.035
Digi-farad		
Visualizador	79088-1	
Circuito principal	79088-2	1.305
Alimentación	79088-3	
Detector 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
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 2½ dígitos		
Visualizador	81105-1	735
Circuito principal	81105-2	720
Corosint	80060	4.450
elektor núm. 19, diciembre 1981		
Vocoder	80068-1	
tarjeta de bus	80068-2	3.015
filtro	80068-3	1.045
entrada/salida	80068-4	975
alimentación	80068-5	870
Temporizador fotográfico	82004	680
Criptófono	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
Contador Geiger-Muller	80035	990
Interfono	80069	865
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
Conversor para 70 cm.	80133	3.810
Matriz luminosa programable	81012	2.650
Amplificador de 200 W	81082	925
Modulador luminoso, 3 canales	81155	980
elektor, núm. 23, abril 1982		
Ampliación páginas Elekterminal	79038	1.720
Ionizador	9823	1.275
Mini-órgano		
Circuito principal	82020	1.065
Fuente de alimentación	9968-5a	380
Lectura de mapas por ordenador	81032	435
Oscilador senoidal	82006	640
elektor, núm. 24, mayo 1982		
Termostato para fotografía	82069	610
Visualizador universal a LED	82015	480
Trazador de curvas	80128	440
Antena omega	80076-1	545
Bucle de escucha	82039-1	645
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
Detector de humedad	81567	490
IPROM	82019	500
Programador de procesos	81101-1	725
Programador de procesos	81101-2	650
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
Cronoprocesador 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
Detector 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
Eolicón	82066	495
Módulo capacímetro	82040	615
Squelch automático	82077	575
Artist		
placa principal	82014	3.060
adhesivo frontal	82014-F	560
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.ª Parte)		
Fotómetro	82142-1	555
Termómetro	82142-2	515
Temporizador programable	82142-3	635
Conversores para BLU		
Conversor BF	82161-1	650
Conversor AF	82161-2	730
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
elektor, núm. 35, abril 1983		
Ionizador para automóvil		
alimentación	82162	505
ionizador	9823	1.275
Alimentación para laboratorio	82178	1.350
Mili óhmetro	83006	635
Módulo combinado VCF/VCA	82031	1.410
Alimentación para laboratorio/ adhesivo frontal	82178-F	635
elektor, núm. 36, mayo 1983		
Módulos LFO/NOISE y doble ADSR		
Doble ADSR	82032	1.405
LFO/NOISE	82033	1.300
Super-eco	82175	790
Preludio		
Alimentación	83022-8	1.240
Placa de conexión	83022-9	1.985
Lucipeto	82179	975
Amplificador para cascos	83022-7	1.355
elektor, núm. 37, junio 1983		
Preludio		
Tarjeta bus	83022-1	3.850
Amplificador lineal	83022-6	1.675
Carátula adhesiva	83022-F	1.175
El nuevo sintetizador de Elektor		
Módulo COM	9729-1	1.180
Alimentación	82078	1.225
Protector de fusibles	83010	520
Regulador para faros	83028	495
elektor, núm. 38/39, julio/agosto 1983		
Generador de efectos sonoros	82543	715
Super-fuente de 5V	82570	660
Previo para lectores de cassettes	82539	485
Flash-esclavo	82549	445
Interruptor fotosensible	82528	495
Juegos TV en EPROM:		
Bus	82558 – 1	1.035
Tarjeta EPROM	82558 – 2	450
elektor, núm. 40, septiembre 1983		
VAM	82190	1.135
Semáforo de audio	83022-10	730
Preludio		
Corrector de tonos	83022-5	1.335
Luxómetro a LCD	83037	700
Diapasón para guitarra	82167	775
elektor, núm. 41, octubre 1983		
Modem acústico	83011	1.855
Reloj programable		
Circuito impreso	83041	1.390
Carátula	83041-F	3.620
Pramplificador MC/MM		
Placa MC	83022-2	1.245
Placa MM	83022-3	1.535
Semáforo		
Emisor	83069-1	815
Receptor	83069-2	795
elektor, núm. 42, noviembre 1983		
Teclado ASCII	83058	5.970
Interludio	83022-4	1.355
Vatímetro	83052	1.030
Teclado digital polifónico		
Supresor de rebotes	82106	890
Tarjeta de entrada	82107	1.705
Desplazador de sintonía	82108	1.000

circuitos impresos

servicio-cps

elektor núm. 43, diciembre 1983

Personal FM	83087	670
Tarjeta CPU con Z80-A	82105	2.270
Iluminación para tren eléctrico	82157	1.320
Maestro		
Transmisor	83051-1	675
Carátula adhesiva	83051-F	1.210
Auto-test	83083	1.540

formant

FORMANT sintetizador musical

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

Todas las carátulas a 460 ptas./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: Invaders, Seawar, Awari, Fishing...	ESS009	1.615
Cassette con 15 programas de juegos: Aliens, Flipper, Helicopter, Teaser...	ESS010	1.615

OFERTA VALIDA DEL 1 DE ENERO AL 29 DE FEBRERO DE 1983

CI	Nombre	N.°Rev.	PVP	Oferta
9797	Exposímetro lógico	2	490	390
9950-1	Sistema centralizado de alarma	6	710	570
9950-2	Sistema centralizado de alarma	6	625	500
79006	Mida su fuerza	7	535	430
80109	Protección batería	12	425	340
80127	Termómetro lineal	14/15	540	430
81135	Gong D.Q.L.	18	530	425

Los circuitos impresos incluidos en esta oferta sólo se servirán a particulares y por correo.

ESTE MES...

elektor n.° 44
noviembre-1983

Buffer Preludio	83562	615
Maestro	83051-2	4.150
Receptor		
Anemómetro		
Tarjeta de memoria	83103-1	1.310
Circuito de medida	83103-2	540
Adaptador para red	83098	535
Convertidor morse	83054	935

¡Tu «Dragón 32»!

ahora por 68.000 ptas.

Exclusivas Informáticas

Maestro Alonso, 24 Madrid-28 Tfno: 255 88 51

Precisamos DISTRIBUIDORES para toda ESPAÑA

Clave 54

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



Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

Clave 29

CONSULTAS TECNICAS



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

Para realizar sus consultas técnicas puede utilizar dos procedimientos:

Por carta dirigida a la redacción de la revista figurando en la misma las siglas CT.
Las cartas deben incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.

Mediante llamada telefónica que puede realizar todos los lunes laborables de las 12 a las 15 horas.

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

CONSULTAS TECNICAS

elektor teletipo elektor teletipo elektor

Ferias a celebrar en París en los próximos meses

— Del 14 al 20 del presente mes el *23° Salón Internacional del Juguete*. En esta muestra se presentarán toda una larga lista de objetos que forman el entorno del niño. Ya no solo juguetes de todas las clases y para todas las edades, sino también otras cosas como: básculas, biberones, vajillas infantiles, videos, material educativo y un largo etcétera.
No faltarán tampoco una amplia selección de los juguetes que marcan las tendencias de esta temporada de 1984-1985, entre los que se encuentran principalmente los juegos electrónicos y los de video, los cosméticos, los musicales y también los clásicos que vuelven: muñecas y muñecos flexibles, de tacto suave pero con pelucas modernas, y los juegos educativos.
— Del 3 al 6 de Febrero el *Salón Internacional del Equipo Doméstico y los Electrodomésticos*. Por su contenido, el Salón sigue siendo clásico. Esto es: continua fiel a la idea de dividir a los expositores por secciones. ARTS MENAGERS tendrá pues los siguientes sectores: Calefacción, Sanitarios, Cocinas, Grandes aparatos electrodomésticos, Pequeños aparatos electrodomésticos, Artículos de mesa, menaje y limpieza, Aparatos complementarios de cocina, Máquinas de coser y tricotar.

Novotech 84

La Feria Internacional de Muestras de Bilbao hace tiempo que venía sintiendo la necesidad de crear una feria que cubriese el creciente interés en el mundo empresarial por el descubrimiento y desarrollo de nuevas tecnologías.
En este año se ha iniciado en Europa un certamen en esta linea. En concreto se trata de Novotech, 2° Forum de Nuevas Tecnologías, que ha tenido lugar en Bruselas, con un carácter totalmente novedoso dentro del abanico de certámenes que se celebran en Europa.
Fruto de las negociaciones llevadas a cabo entre las ferias de Bruselas y Bilbao, el 24 del pasado mes de Mayo se firmó en Bruselas el protocolo de acuerdo para celebrar en Bilbao la 2ª Edición de Novotech, del 8 al 11 de Mayo de 1984.
La necesidad de buscar soluciones al reto de la innovación tecnológica, dan a este encuentro entre potenciales inversores e investigadores una evidente actualidad.
De Novotech 84 se han de derivar unas oportunidades de materialización real de investigaciones de centros especializados, Universidades e incluso particulares, con un claro beneficio para la Economía Española.

Una lectura tranquila

El leer de noche puede molestar al cónyuge o compañero de habitación soñoliento. Ahora, un nuevo producto de un fabricante de Hong Kong permitirá a los ratones de biblioteca nocturnos, disfrutar de su lectura sin molestar a nadie.
Este producto, llamado «Book Lite» fué diseñado y lanzado por la Hip Shing Fat Co. Ltd. el año pasado, y está ganando popularidad rápidamente en Estados Unidos y Europa.
El «Book Lite» funciona como una lámpara normal, y dispone de una pinza con un fuerte muelle para poder engancharlo a cualquier libro o revista colocada en un soporte.
Funciona con tres baterias de tamaño «C», y emplea una bombilla ordinaria de 2,5 voltios. Este producto, fabricado totalmente en plástico, a excepción del muelle y una lámina de aluminio, se produce tan sólo en color beige.
Su tamaño es de 20 cm. de largo y 8 cm. de ancho; el «Book Lite» es por tanto un artículo cómodo, ligero e ideal para los viajes.

La mejor manera de perder peso

¿No dispone usted de tiempo para practicar algún deporte? ¿Le cuesta mantener una dieta? Un fabricante de Hong Kong declara haber encontrado la solución más fácil a este pesado problema.
Se llama Health and Beauty, y es un pequeño aparato electrónico para adelgazar que funciona a pilas; se compone de cuatro electrodos almohadillados y cuatro cinturones. Los aparatos tienen dos mandos para el volumen y dos mandos para el ritmo.
Al ser preguntado acerca de su eficacia, Mr. Nanri (director gerente de Fuji Dynamics Ltd.) apuntó que es difícil generalizar. «Conozco un caso en el que el usuario utilizó el sistema 15 minutos diarios, y perdió hasta cinco kilogramos en un mes. Pero en realidad los resultados varían según el individuo», remarcó.
Añadió que los mandos de volumen y ritmo se sitúen al nivel correspondiente a la constitución física de cada individuo. Están situados correctamente cuando los músculos se ejercitan rítmica y poderosamente sin sensación de incomodidad.
Antes de utilizar Health and Beauty, la persona que desee adelgazar debe abrochar el cinturón firmemente sobre aquella parte del cuerpo -estómago, pierna, brazo o espalda- que él o ella desee ejercitar, y asegurar ambas almohadillas bajo el cinturón.
El mando del volumen debe estar en la posición «off» cuando las almohadillas se conecten a la base del aparato.
Entonces se conecta el mando del volumen y se ajusta hasta que los impulsos empiecen a funcionar. Seguidamente se ajusta el mando del ritmo (marca verde) a un nivel confortable.
Se recomienda una sesión de 15 minutos.

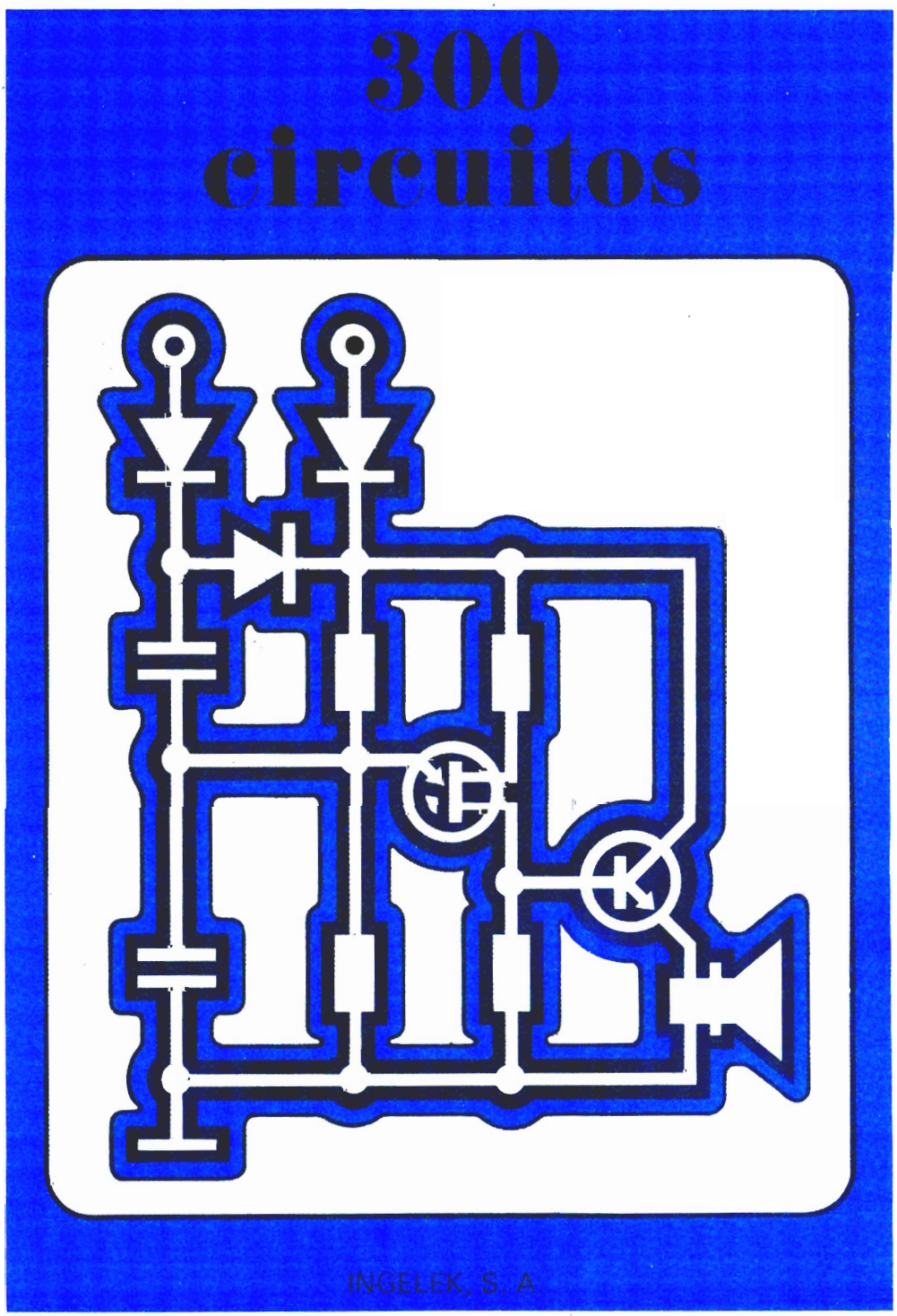
BASF instala un ordenador en la Bolsa de Madrid

La Bolsa de Madrid ha instalado en su Centro de Cálculo un nuevo ordenador BASF 7/65.
Este equipo tiene una capacidad de memoria de 4 Megabytes y una velocidad de proceso de 1,8 millones de instrucciones por segundo, lo que supone un incremento superior al 50% frente al ordenador que tenian anteriormente.
Con esta nueva instalación en la Bolsa de Madrid son ya tres las Bolsas españolas que utilizan equipos BASF para porceso de datos en sus Centros de Cálculo.

¡a la venta!

Servicio libros de Elektor

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



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

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

elektor teletipo elektor teletipo elektor

Hewlett-Packard toma la iniciativa en el ordenador personal de gestión

19 de Septiembre de 1983... Un nuevo ordenador personal con pantalla sensible al tacto, anunciado como «el ordenador más fácil de aprender a utilizar del mundo» ha sido presentado hoy en EE.UU. por Hewlett-Packard. Dicho equipo se comercializará con la denominación de HP 150 y estará disponible en Europa la primavera próxima.

La facilidad de utilización del innovador HP 150 viene dada por su exclusivo sistema «HP touch», que elimina la necesidad de poseer conocimientos previos de informática o tener que estudiar voluminosos manuales.

En lugar de aprenderse de memoria comandos, teclear números de selección que aparecen en «menús» o usar un sistema de búsqueda tipo «ratón», el usuario simplemente debe tocar la pantalla con su dedo o un lápiz para hacer funcionar la máquina y ejecutar los diversos programas de aplicación.

Acuerdo entre Digital y Scientific Corporation Inc.

Digital Equipment Corporation y Scientific Calculations Inc. han anunciado un acuerdo por el cual las dos compañías comercializarán conjuntamente el programa Micro Electronics Desing System para los superminiordenadores VAX de 32 bits de Digital. El MEDS es un programa autocontenido para el diseño automático de circuitos integrados en una amplia gama de tecnologías.
Desarrollado para diseñadores de circuitos de muy alta escala de integración (VLSI), el MEDS automatiza el diseño de puertas, y los diseños de CI por módulos y VLSI a medida de los clientes. Las rutinas de ubicación y encaminamiento del MEDS son completamente reentrantes, y también soporta comprobaciones dinámicas del diseño. Con el MEDS, la productividad aumenta en un mil por cien respecto a las técnicas de diseño manual.
El MEDS funciona con el sistema operativo VAX/VMS y es un sistema autocontenido, desde la definición lógica, hasta la preparación de la máscara. El MEDS combina sus herramientas de automatización de diseño avanzado con las posibilidades gráficas de color en los sistemas VAX. Integra funciones que normalmente requerían distintos paquetes de software, como paquetes de delineación asistida y herramientas de diseño.
Scientific Calculations, con base en Fishers, New York, es conocida en todo el mundo por su sistema SCICARDS para el diseño automático de placas de circuito impreso y circuitos híbridos de película gruesa. El grupo Micro Electronics de la compañía, responsable del MEDS, se formó en 1979 para crear un sistema total para el diseño automático de circuitos integrados. El grupo tiene otra sede en Santa Cruz, California, y sus oficinas de comercialización se encuentran en Sunnyvale, California.

Fotocopiadora personal

Propablemente mucha gente tiene acceso a una máquina fotocopiadora en la oficina, en la escuela o en la biblioteca y papelerías locales. ¿Pero cuánta gente tiene una en su casa? El coste sería el principal impedimento para que la gente pudiera tener una fotocopiadora personal en casa para que los niños o la esposa puedan hacer reproducciones de deberes escolares, cartas o recetas.

Pero la situación ha cambiado desde que una empresa de Hong Kong, la Hip Shing Fat Co. Ltd., ha producido una fotocopiadora personal que vende a un precio increiblemente bajo. De hecho, esta fotocopiadora personal es tan económica, que podría ser clasificada como un juguete; no obstante, hace copias claras no muy diferentes de las hechas por una máquina que habría costado cientos de miles de pesetas.

Básicamente, la fotocopiadora personal (modelo Duprox 4000) es una unidad compacta que mide 54,5 × 14 × 8,5 cm. e incluye una lámpara ultravioleta alojada en una cubierta de plástico. Funciona con corriente alterna (110 V ó 220 V) y dispone asimismo de un mecanismo cronometrador. Utiliza el proceso de «papel mojado» lo que significa que la reproducción se hace sobre un papel diazo y asimismo requiere un pulverizador, cuyas medidas no sean superiores a 21,6 × 27,9 cm., el usuario toma una hoja del papel especial, y sitúa la cara amarilla sobre el reverso de la carta. Entonces, ambas hojas son enrolladas, longitudinalmente, alrededor del cilindro transparente situado dentro de la fotocopiadora personal. Una vez ha sido cerrada la tapa, se sitúa el mando del cronómetro en el tiempo adecuado (en segundos), teniendo en cuenta el grosor del original (el papel más grueso requiere un tiempo de exposición más largo a la luz ultra-violeta). Cuando la luz se apaga, se sacan las páginas, y entonces el papel especial debe ser rociado leve y uniformemente con el revelador. Cuando se seca la copia, ya tenemos la reproducción hecha.

Entrega del premio «Adecuat 83» al Banco Pastor

Este premio que otorga la fundación CITEMA, Centro de la Informática Técnica y Material Administrativos, trata de estimular las iniciativas que conducen a una mejor utilización de los equipos y sistemas de gestión y racionalización, conjugando la eficacia con el ambiente de trabajo, en el deseo de humanizar el propio trabajo y las condiciones de vida de la oficina.

Este año el premio ha recaído en el Banco Pastor, exactamente en la sede que posee en el Paseo de Recoletos nº19, por la serie de innovaciones tecnológicas introducidas, que van desde la automatización y control de los sistemas de climatización, seguridad y protección contra incendios con ayuda de un miniordenador, al procesamiento de datos, incluido el teleproceso.

A la búsqueda del universo infrarrojo

Situado en una órbita a 900 km de la Tierra, al abrigo de las perturbaciones atmosféricas, el nuevo satélite astronómico a infrarrojos IRAS (Infra-red astronomical satellite) ha empezado a descubrir un universo apasionante de objetos hasta ahora desconocidos. Su espejo primario de 57 cm está revelando importantes fuentes astronómicas de radiación infrarroja, que multiplican por mil el número de fuentes de esta naturaleza hasta ahora conocidas.

La radiación infrarroja constituye una gran parte del presupuesto energético del universo. Los astrónomos quieren conocer su significado preciso con el fin de poder abordar toda una gama de cuestiones fundamentales relativas a la astronomía.

El problema que se plantea en este campo radica en que el vapor de agua y los demás gases de la atmósfera absorben la radiación infrarroja procedente del espacio y también la emiten. Como resultado, esta radiación alcanza la superficie de la Tierra sólo en unas pocas bandas estrechas o «ventanas».

El satélite IRAS se ha diseñado y puesto en órbita para resolver este problema, efectuando un estudio del conjunto del cielo en la zona infrarroja del espectro. El resultado no puede ser más satisfactorio; desde su lanzamiento, el IRAS está detectando fuentes de infrarrojos con una sensibilidad mil veces superior a la evidenciable en las observaciones anteriores realizadas a partir de cohetes, aviones, globos y observatorios terrestres.

El espectro de la radiación infrarroja se extiende desde el límite de la luz roja, con una longitud de onda de un micrometro, hasta el comienzo de las ondas de radio; el telescopio del IRAS está concebido para detectar longitudes de onda infrarrojas de 8 a 119 μm. Hay 62 detectores rectangulares en el plano focal del telescopio; su composición y la forma en que están desplegados permiten a los astrónomos observar objetos simultáneamente en cuatro bandas de ondas diferentes.

IRAS es el resultado de una estrecha colaboración entre el Reino Unidos, los Países Bajos y los Estados Unidos.

Memoria de datos

El IRAS dispone de un ordenador que controla su funcionamiento y procesa los datos de las observaciones. Dos grabadoras de cinta situadas a bordo pueden almacenar hasta 900 millones de bits de información procedente de las observaciones y el laboratorio terrestre es capaz de recibir hasta un millón de bits por segundo. Todos los sistemas de a bordo del satélite reciben su energía de paneles solares cuya potencia total es de 250 W.

Los científicos e ingenieros holandeses han diseñado y construido el ingenio espacial que pesa 266 kg. El telescopio de 810 kg fue diseñado y fabricado en los Estados Unidos.

Las observaciones y los datos de funcionamiento del ingenio espacial pasan a través de dos sistemas de ordenadores que generan y emiten un flujo constante de información en la que se basa el control de tierra para el seguimiento de la misión del IRAS.

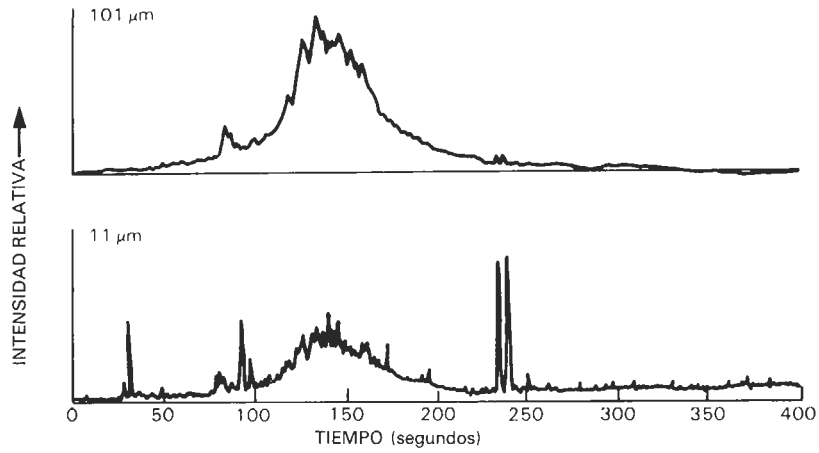
Los investigadores del laboratorio espacial RAL (Rutherford Appleton Laboratory) son los primeros en analizar los datos; este laboratorio tiene encomendada la responsabilidad de que se cumplan, en la forma prevista, los objetivos científicos de la misión. El análisis final de los datos y el establecimiento de un nuevo catálogo de las fuentes de infrarrojos es responsabilidad del Jet Propulsion Laboratory de California.

Lagunas entre las frecuencias

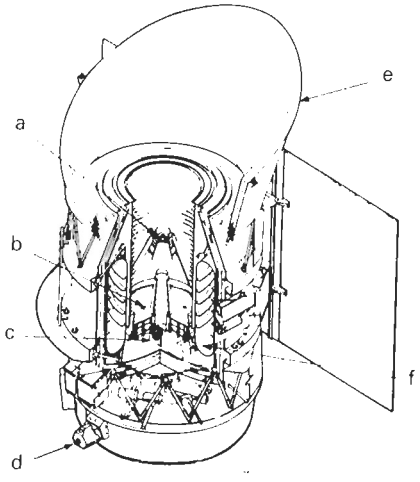
Los astrónomos tienen necesidad de la misión IRAS para llenar el vacío que existe entre la astronomía óptica y la radioastronomía. Hasta ahora, la astronomía infrarroja se ha utilizado principalmente para examinar objetos ya observados a la luz visible y a través de radiofrecuencias, pero que emiten también dentro del espectro infrarrojo.

La frecuencia a la que la radiación procedente de cualquier objeto alcanza un máximo depende de la temperatura.

Trazas de la Vía Láctea obtenidas con el telescopio en el mismo día de su puesta en servicio. Los datos procedían de un solo barrido de 400 segundos de sur a norte, de 25 grados de longitud y con un ángulo aproximado de 45 grados a través del plano galáctico en la constelación Crux, la Estrella del Sur. La traza superior está dominada por la emisión —a una longitud de onda de 100 micrones— de una radiación procedente del polvo frío del interior de las nubes de gases que se colapsan para formar las estrellas dentro de la Vía Láctea; su perfil de aristas vivas representa una integración de las emisiones de nubes de polvo y de gases individuales de una anchura de varias centenas de años luz. La traza inferior muestra la intensidad de la radiación de una longitud de onda de 11 micrones debida a la emisión de millares de estrellas; las puntas estrechas son originadas por estrellas aisladas que son brillantes o cercanas. La protuberancia en el centro muestra la concentración de estrellas más fuerte, mientras que la subida lenta a la derecha del gráfico se debe al polvo caliente localizado en el plano del sistema solar.



a) Espejo secundario
b) Espejo primario
c) Montaje del plano focal
d) Detector de horizonte
e) Parasol
f) Depósito de helio superfluido.



El telescopio IRAS, tipo Cassegrain modificado, incorpora un espejo primario y un espejo secundario para reenviar la radiación a detectores situados en el plano focal.

Cuanto más alta es esta temperatura tanto más se desplaza el máximo hacia longitudes de ondas más cortas, o lo que es lo mismo, hacia frecuencias más altas. La mayor parte de los cuerpos visibles con un telescopio óptico tienen temperaturas superiores a 6.000°K, que es casi la temperatura que reina en la superficie del Sol. Sin embargo, mientras que millares de objetos, principalmente estrellas y galaxias, emiten fuertes radiaciones a las frecuencias de la luz, hay tantos otros objetos más fríos (con temperaturas que van desde algunas decenas a algunas centenas de grados Kelvin) que radian en la región de los infrarrojos. Sin los telescopios de infrarrojos estos cuerpos nunca se podrían observar ni estudiar.
Otro ejemplo es el de las estrellas brillantes muy calientes ocultas por nubes de polvo. Su luz es absorbida por las partículas de la nube y la radiada, a continuación, dentro de la región de los infrarrojos. La luz no puede atravesar las nubes de polvo ya que el diámetro de las partículas que las constituyen (aproximadamente del tamaño de las partículas de humo) es más grande que las longitudes de onda de la luz. No obstante, la radiación infrarroja, con longitudes de onda mucho más grandes, puede atravesar estas nubes.
Por este motivo, el telescopio IRAS puede ver el centro de nuestra Galaxia, la Via Láctea, que las nubes de polvo ocultan a la visión de los telescopios ópticos. El centro galáctico es un gran misterio astronómico; aunque ocupa solamente una millonésima parte del volumen de la galaxia, radia una décima parte de la energía de la galaxia. Los datos suministrados por el IRAS deben permitir a los astrónomos comprender mejor lo que ocurre en esta zona.

Otras galaxias

Los astrónomos podrán también comparar las emisiones de infrarrojos de nuestra Galaxia con las de otras. Hay, por ejemplo, algunas galaxias que parecen muy ordinarias pero que producen una radiación infrarroja unas diez mil veces más importante que la procedente del centro de la Via Láctea. No se sabe realmente como se produce una energía de esta naturaleza. Los astrónomos conocen muy bien las estrellas masivas y muy calientes, que ionizan vastas nubes de hidrógeno con su radiación. Sólo una radiación muy intensa procedente de estrellas masivas podría descomponer el hidrógeno de estas nubes en protones y electrones. Debido a su gran masa, dichas estrellas tienen una duración de vida de sólo algunos millones de años y su presencia indica que las estrellas se están formando o que su formación es muy reciente. De hecho, hay nubes de polvo de elementos pesados en las regiones en las que están naciendo estrellas.

La energía procedente del colapso gravitacional de las nubes de polvo se radia en forma de ondas infrarrojas. Las nubes se hacen más densas y más calientes y se forman protoestrellas en las que se iniciarán pronto reacciones termonucleares y que aparecerán, entonces, como nuevas estrellas en la parte visible del espectro. Pero, antes de que ello ocurra, los astrónomos pueden estudiar su formación observando la radiación infrarroja producida. El IRAS puede detectar objetos protoestelares que tengan una masa análoga a la del Sol en una gran parte de nuestra Galaxia, lo que permitirá a los astrónomos calcular la velocidad de formación de las estrellas.

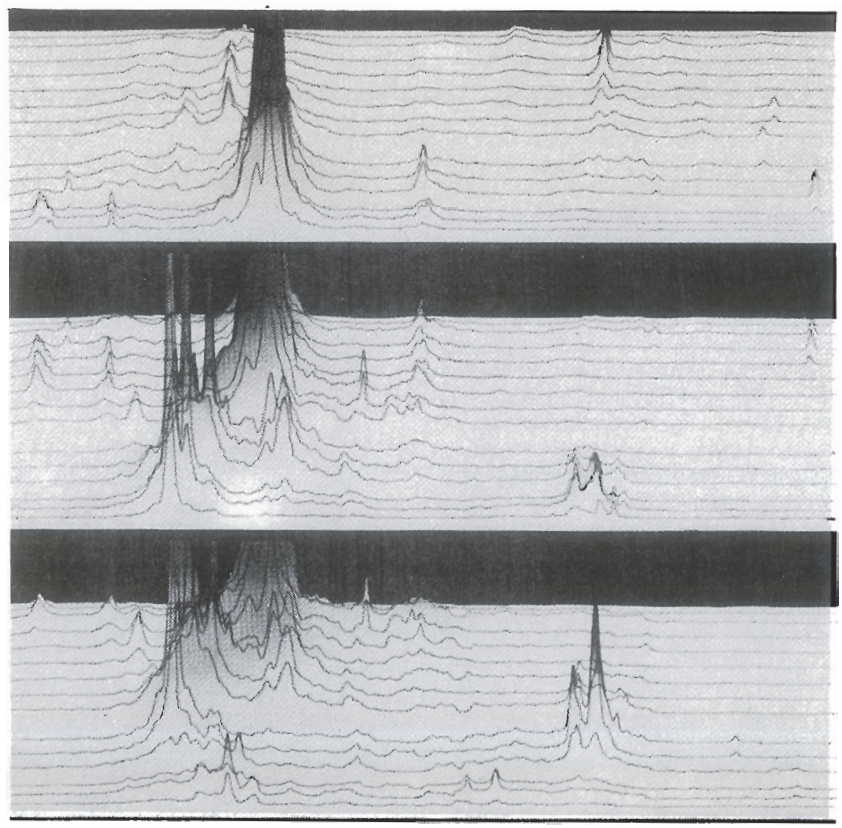
Elementos sintetizados

Cuanto más densa es una estrella tanto más corta es su vida. Una estrella con una masa tres veces superior a la del Sol, por ejemplo, consume su sustancia en reacciones nucleares a una velocidad proporcional al cubo de su masa. Durante sus ciclos de vida, las estrellas sintetizan todos los elementos más pesados que el helio y cuando envejecen expulsan sus elementos sintetizados como una especie de concha de polvo que absorbe la luz de la estrella y produce una nueva radiación en la región infrarroja. De esta forma, las estrellas restituyen al medio interestelar la materia que ellas han transformado y que forma, a su vez, nuevas estrellas y los planetas de su entorno.
El IRAS permitirá comprender mejor como se consume el polvo interestelar en los procesos de formación de estrellas y como es producido de nuevo por las estrellas muy antiguas. Los astrónomos se proponen descubrir qué proporción de materia pierden las estrellas al final de su vida y calcular la velocidad de expulsión de nueva material al espacio. Investigaciones recientes indican, por ejemplo, que los silicatos predominan en el polvo interestelar, por lo que observando a longitudes de onda adecuadas, los astrónomos pueden establecer un mapa de la distribución de los silicatos en nuestra Galaxia.

Enfriamiento

El principal problema técnico que se plantea a quien quiere observar el universo infrarrojo, aparte de la necesidad de colocarse por encima de la atmósfera, es el hecho de que es preciso conservar el

Tres barridos de la Gran Nube de Magellan, la galaxia más próxima a la nuestra, efectuados por el satélite astronómico de infrarrojos IRAS. Cada barrido restituye las informaciones obtenidas durante 75 segundos por 15 detectores en una longitud de onda de 60 micrones. La emisión intensa a la izquierda podría corresponder a una estrella de una masa varios miles de veces superior a la de nuestro Sol.

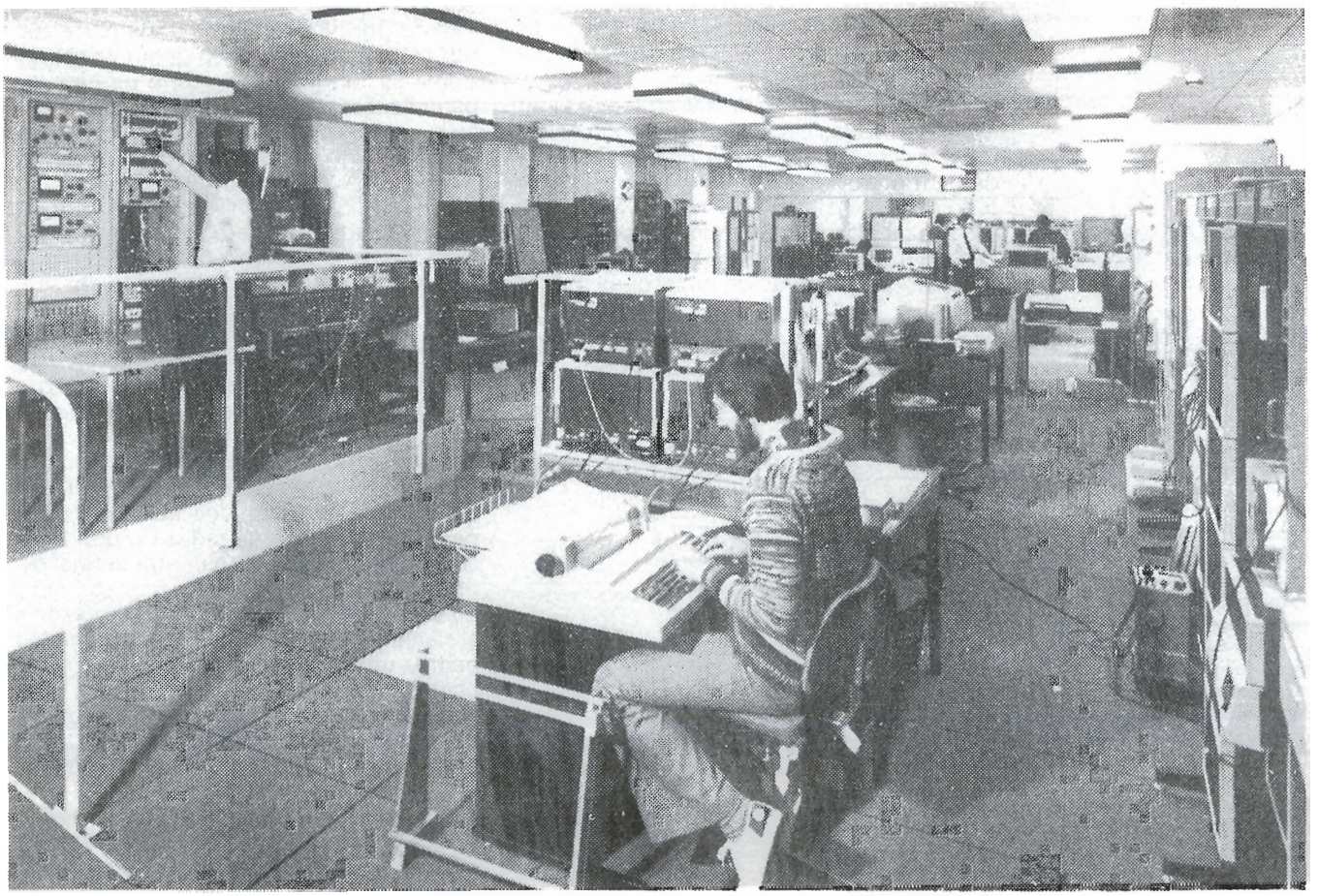


telescopio a baja temperatura. Todos los objetos cuya temperatura se eleva en algunos grados por encima del cero absoluto, sólo emiten energía en la gama de los infrarrojos, esto incluye, naturalmente, al satélite, al telescopio y a todos los mecanismos asociados). En consecuencia, el gran problema con el que se han enfrentado los ingenieros ha sido el de mantener al telescopio lo más frío posible, con el fin de poder detectar las fuentes de infrarrojos más débiles. Por supuesto, no podrá detectarse cualquier radiación infrarroja más débil que la del propio telescopio.
Para mantener el conjunto de detección, situado en el plano focal del telescopio, con sus 62 detectores rectangulares, a unos dos grados por encima del valor absoluto, se ha rodeado el telescopio con un depósito que contiene 475 litros de helio superfluido. La vida útil del satélite IRAS está limitada por el tiempo que precisa el sistema de enfriamiento para descargarse.

Los datos recibidos

Lanzado por la Nasa desde la base de Vandenberg en California el día 26 de enero de 1983, el satélite se situó en su órbita casi polar para circundar la Tierra 14 veces cada día. Las pruebas realizadas por los ingenieros confirmaron que todos los sistemas a bordo funcionaban correctamente y el 31 de enero fue expulsada la envolvente de protección del telescopio. Transcurrida una hora, se recibieron las primera imágenes infrarrojas procedentes del espacio y, en el curso del primer día, se detectaron más de 4000 fuentes infrarrojas, que es casi la misma cantidad que el número total de fuentes que se conocían anteriormente a tales longitudes de onda.
Los detectores de infrarrojos han probado ser al menos 100 veces más sensibles que los utilizados en las misiones precedentes; por lo demás, la velocidad a la que el helio líquido se agota por ebullición hace preveer una duración mínima de 250 días, que es bastante superior a la prevista. En cualquier caso, tendrán que transcurrir bastantes meses para permitir a los astrónomos la confección de un catálogo detallado de las fuentes de infrarrojos detectadas.
Las primeras imágenes obtenidas a partir de los datos recibidos han descubierto fuentes de radiación infrarroja en la Gran Nube de Magellan (LMC), fuentes que no son visibles desde la Tierra con los telescopios ópticos. La Gran Nube de Magellan se encuentra a 155.000 años luz y es la galaxia más próxima. De una nebulosa de gases y de polvo situada en el interior de dicha nube y bautizada con el nombre de 30 Doradus, se ha obtenido la imagen de una nube con largos filamentos separados que le dan el aspecto de una araña, motivo por el que los astrónomos le han puesto el nombre de «Tarántula». La nebulosa es una región gigantesca en la que se encuentran nubes de hidrógeno ionizadas por radiación ultravioleta de una estrella muy caliente. Un nuevo grupo de estrellas masivas, todas ellas de 10 a 100 veces más pesadas que el Sol, es probable que hayan nacido recientemente en esta región; algunos astrónomos han emitido la hipótesis de que la nebulosa comprende una estrella monstruo con una masa varios miles de veces mayor que la del Sol.

El centro de control del IRAS en el RAL, cerca de Oxford, es responsable de la vigilancia del funcionamiento del satélite y recoge los datos obtenidos por el telescopio primario y los resultados de las demás experiencias. El satélite pasa por encima del centro al menos dos veces cada día. Los datos recibidos dan a los científicos un informe breve sobre los objetos que se han observado; el personal de control puede realizar verificaciones desde tierra de la propia nave espacial. Los datos son enviados al Jet Propulsion Laboratory de California para su estudio exhaustivo.



En el próximo número de Elektor presentaremos una nueva tarjeta VDU (Video Display Unit), el medio idóneo para la visualización sobre una de video de los datos elaborados por un microordenador. Para preparar el terreno vamos a dedicar el presente artículo a repasar los principios de funcionamiento de este tipo de unidades, o lo que es lo mismo, a contarles cómo escribir y dibujar sobre la pantalla de un televisor.

video-gráficos

¿cómo funciona una tarjeta para visualización en pantalla?

La función intrínseca de un circuito de visualización en pantalla es hacer aparecer en el tubo de rayos catódicos los diversos caracteres (letras, números y signos) generados por un ordenador. Ahora bien, dichos caracteres son suministrados en forma de datos hexadecimales, y habrán de convertirse en una configuración de puntos luminosos que el monitor pueda representar adecuadamente. Precisaremos para ello del tubo de rayos catódicos propiamente dicho, un circuito electrónico de control (en el monitor) que excite la pantalla a partir de una señal de video, y otro circuito relativamente complejo para la conversión de los datos digitales a señales de video (que se pueden considerar como una mezcla de magnitudes digitales y analógicas). Este último circuito es el incluido en la denominada tarjeta VDU.

¡Barrido perpetuo!

Un monitor de video es lo que queda después de «destripar» un aparato de TV, «extirpándole» los circuitos de demodulación de la portadora captada por la antena. O lo que es lo mismo, un aparato de TV ordinario es un monitor más los circuitos de demodulación. Un televisor es, pues, una versión ampliada de un monitor. Este último sólo contiene el tubo de visualización y los circuitos electrónicos excitadores necesarios, y se alimenta con una señal de video real. Por otro lado, el ancho de banda de un monitor es mucho mayor que el de un aparato de TV ordinario. A título ilustrativo, un ancho de banda de 20 MHz es una magnitud habitual en los buenos monitores, mientras que el aparato de TV se contenta con unos 5,5 MHz. Volveremos más adelante sobre la importancia y utilidad de esta característica.

Todo el mundo tiene una idea (más o menos clara) de lo que ocurre en un tubo catódico. Se sabe que un haz de electrones barre la pantalla describiendo 625 líneas horizontales, a razón de 25 barridos completos en un segundo; es decir, 25 imágenes por segundo. Esta frecuencia es suficiente para evitar que el ojo humano detecte cualquier parpadeo molesto. Cada imagen está dividida en dos partes, cada una de las cuales consta de 312,5 líneas, llamadas tramas. Una trama está constituida por todas las líneas impares, y la otra (¡evidentemente!) por las pares. Por ello se habla de entrelazamiento de las tramas.

Este principio se ilustra en la figura 1a, en donde se observa que la primera trama comienza por una semilínea en la parte superior de la pantalla, mientras que la segunda trama se termina en la parte inferior de la pantalla. Este desplazamiento aparece también en la figura 2. En efecto, en la figura 2a se tiene el final de la trama par (semilínea al final) y el comienzo de la trama impar (que se inicia con una semilínea); por el contrario, en la figura 2b se observa el final de la trama impar y el comienzo de la trama par. Así, al superponer las figuras 2a y 2b se pone de manifiesto el desplazamiento, en una duración de una semilínea, entre las dos tramas. Ese desplazamiento de una semilínea define a qué altura el haz electrónico comienza a trazar la siguiente línea después del retorno. Dado que un período de una semilínea corresponde exactamente a la altura de una semilínea en la pantalla, el resultado es que las líneas de las dos tramas aparecen perfectamente entrelazadas (lo que falta al comienza de una se encuentra al final de la otra).

Lo anteriormente expuesto es, en esencia, el sistema utilizado en televisión. Pero si tenemos una imagen estática (tal como una pantalla llena de números), estas dos tramas entrelazadas producirán un efecto de «salto» molesto y ello es algo que hay que evitar en los monitores para la conexión a ordenadores. Sin embargo, no hay que preocuparse, disponemos de un truco para impedir que se produzca este efecto. Tenemos más que suficientes líneas en la pantalla, por

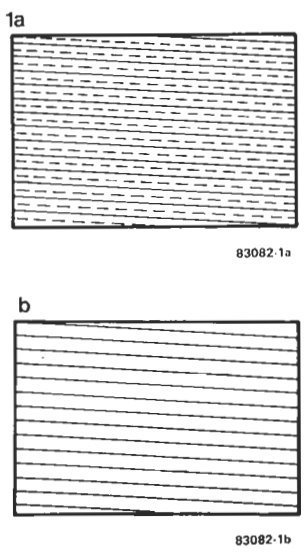


Figura 1. Para obtener una imagen televisada animada aunque estable, se utiliza el entrelazamiento de dos tramas trazadas de forma alternativa (figura 1a). La separación entre ambas tramas es consecuencia de que una de ellas comienza por una semilínea (y termina con una línea completa), mientras que la otra comienza con una línea completa (y termina con una semilína). En la figura 1b se observa la imagen creada en un monitor de video con tramas no entrelazadas, en donde una misma imagen se describe 50 veces por segundo.

2

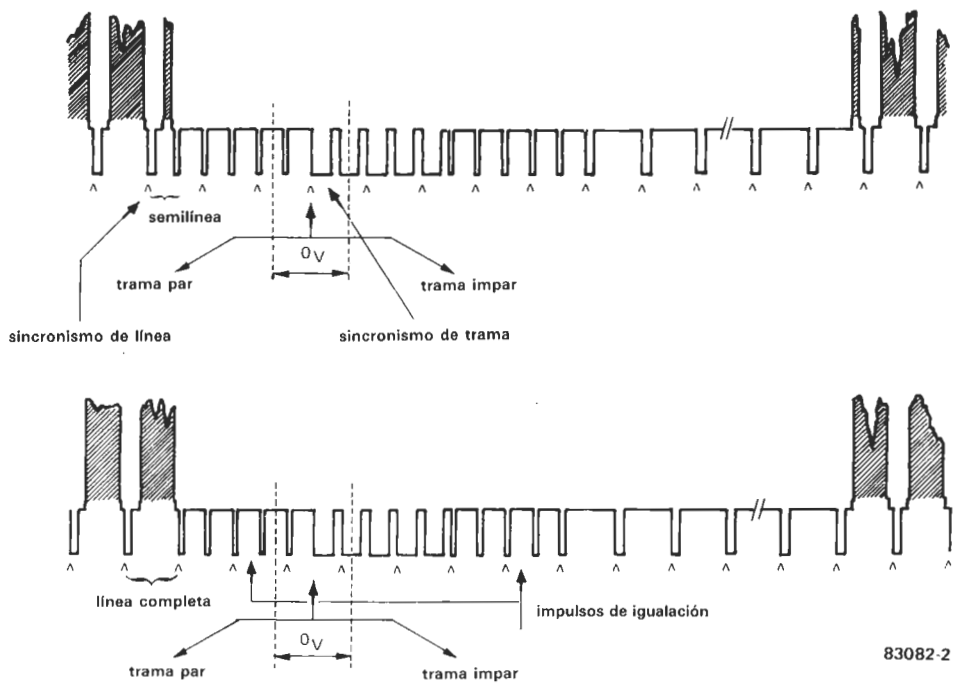


Figura 2. Comienzo y final de una señal de video. En la figura *a* se muestra el final de la primera trama (con una semilínea) y en la figura *b* se ilustra el final de la segunda trama.

3

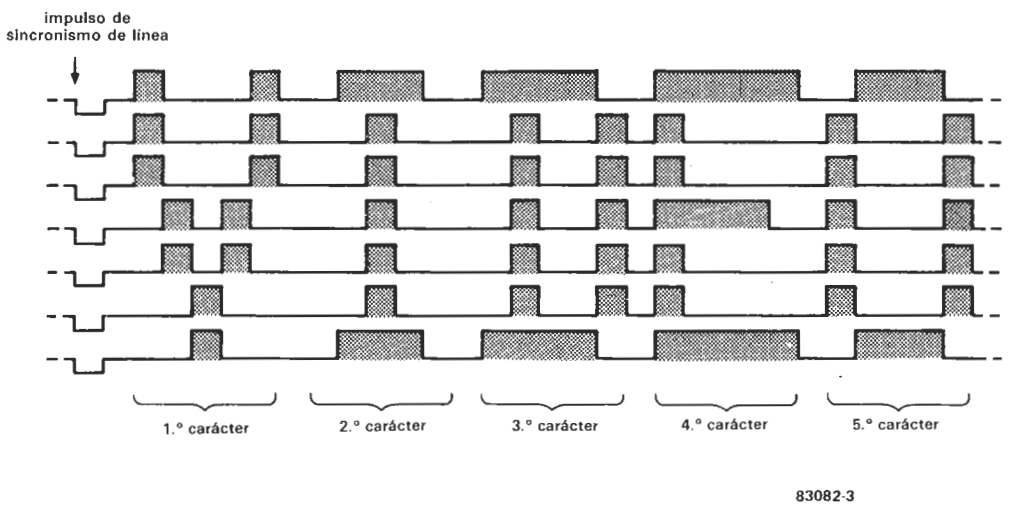


Figura 3. Esquematización de las señales de video que permiten representar en la pantalla una fila de caracteres (en este caso, la palabra «video»). Cada línea de barrido comienza con un impulso de sincronización de línea. A continuación, cada impulso de la misma línea da lugar a la aparición de un punto blanco en la pantalla. Estos puntos están dispuestos en matrices cuyas dimensiones determinan la definición de los símbolos. Una matriz de 5 × 8 puntos permite, por ejemplo, generar trazos descendentes lo cual no es realizable con una matriz de 5 × 7.

lo que sólo utilizaremos la mitad del número total de líneas y describiremos la misma trama cincuenta veces por segundo (¡en lugar de veinticinco!). Para obtener esta «salomónica» superposición de tramas, basta con que el período del tiempo entre el último impulso de sincronización de línea y el impulso de sincronización de trama sea siempre el mismo, de modo que la trama impar y la trama par se hagan una sola. Esto se consigue fácilmente a través de software y se conoce como imagen no entrelazada. Este método es aplicable a un receptor de TV normal, o a un monitor, y es el método que suele utilizarse para obtener una imagen sin parpadeos (figura 1b).

Los puntos como base de la visualización

Para representar cada carácter se utiliza una matriz de puntos, que suele ser de 5 × 7 o de 7 × 9 puntos. En la figura 3 se ve como funciona la visualización de las matrices de una serie de caracteres colocados en la misma línea horizontal. Se escribe una sola fila de puntos correspondiente a la fila completa de caracteres. Así, con la matriz de 5 × 7, se necesitan, pues, 7 líneas de barrido para escribir una fila horizontal de caracteres. En la figura 3, en lugar de representar los puntos propiamente dichos, hemos dibujado una señal modulada. Cada impulso que sigue a un impulso de sincronización de línea corresponde a un punto iluminado en la pantalla.

Para mayor claridad, los impulsos están sombreados y las línas se dibujan juntas para indicar como se forma un carácter. La figura 3 muestra el cronograma que coincide con la forma en que la palabra «VIDEO» aparecería en la pantalla. Lo anteriormente expuesto es una esquematización, si bien es fiel a la realidad e ilustra claramente el principio.

En la tarjeta de VDU no se utiliza una matriz de 5 × 7, sino de 5 × 8 puntos. La ventaja

de esta línea suplementaria en la parte inferior es que permite representar con más exactitud las letras minúsculas. Una línea vacía se dibuja entre cada dos líneas de caracteres en la pantalla, de modo que los caracteres queden separados entre sí. Por consiguiente, hay realmente 9 líneas de imagen por línea de caracteres.

El formato normal de la tarjeta de VDU es de 24 × 80 caracteres, pero ello no quiere decir que 216 (= 24 × 9) líneas sea todo lo que se necesite pues, si fuera así, la primera línea de caracteres comenzaría en la parte superior izquierda de la pantalla y no habría margen. De hecho, lo que queremos obtener es una ventana en el centro de la pantalla en donde aparezcan todos los caracteres (tal como se indica en la figura 4a). El número total de líneas de barrido requeridas es, pues, de 297, para 33 filas horizontales con una capacidad total de 128 caracteres, de los cuales sólo se utilizarán 80. Por consiguiente, emplearemos un espacio de 216 líneas de 80 caracteres en la parte central de la pantalla.

Las matrices de caracteres de una misma fila horizontal están separadas por un intervalo de 3 × 8 puntos (ya hemos indicado que el intervalo vertical era de un punto). Ahora que estas nociones han quedado bastante claras (al menos, eso esperamos), nos podemos dar cuenta de la importancia del ancho de banda, que debe ser bastante superior a los 5,5 MHz de un aparato de TV ordinario. En efecto, en un aparato de TV la duración de la línea es de 64 μs (valor imposible de modificar porque todos los circuitos están concebidos sobre esta base). Ahora bien, con 64 μs por línea de 80 caracteres (y, por consiguiente, con una capacidad real de 128 caracteres para obtener los márgenes a la izquierda y a la derecha), la duración de un punto es de:

$$\frac{64\ \mu s}{128 \times 8} = 62{,}5\ ns$$

La duración del impulso de sincronización de línea está incluida en la duración de los 128 caracteres teóricos; la multiplicación por 8 en el denominador está justificada por el hecho de que es preciso contar 5 puntos por matriz más los 3 puntos del intervalo entre dos caracteres.

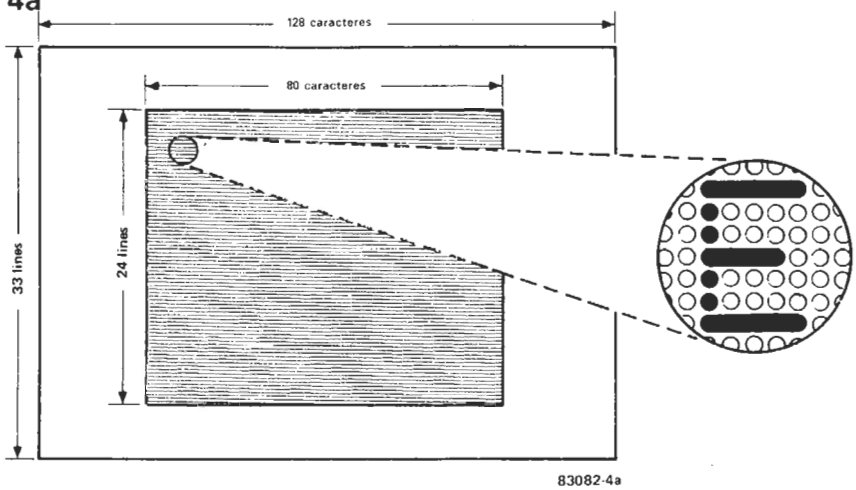
La más alta frecuencia posible es la de una sucesión de puntos blancos y negros alternados, o sea: 1/(2 × 62,5 ns) = 8 MHz. Puede constatarse, pues, que nos hemos salido ya de la banda de paso admitida por un televisor, y sin contar aún con los impulsos de sincronización.

La conclusión es sencilla. No se pueden esperar grandes cosas de una imagen de 24 × 80 caracteres en un televisor ordinario. Las soluciones son también sencillas: utilizar un número más pequeño de caracteres por línea o bien, un aparato de TV provisto de una entrada de video adecuada. Si, por ejemplo, utilizamos 40 caracteres por línea, la banda de paso se reduciría a la mitad aproximadamente.

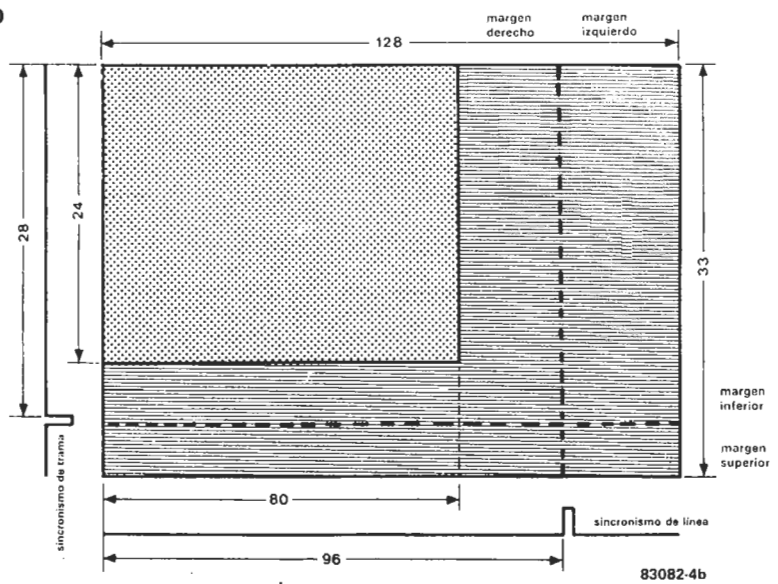
Otro tipo de visualización en pantalla que suele ser frecuente es la de símbolos gráficos. En la tarjeta de VDU de Elektor se utilizan unos caracteres gráficos especiales, organizados sobre una matriz de 8 × 8, de tal forma que no existe ningún intervalo entre dos matrices horizontalmente contiguas. Se suprime también el intervalo vertical de una línea de barrido. Para que siga siendo el mismo el número total de líneas de barrido por pantalla, las líneas de intervalo suprimidas se acumulan en la base de la imagen.

Figura 4a. Toda la pantalla del monitor no es utilizable. En la práctica se crea una ventana de 24 líneas de 80 caracteres en el centro de la pantalla, mientras que los bordes quedan vacíos. Los caracteres se separan horizontalmente por medio de intervalos de 3×8 puntos y verticalmente por medio de una línea de barrido. La matriz de puntos de la nueva tarjeta VDU es de 5×8 puntos.
Figura 4b. De esta forma ve el CRTC la ventana; de hecho, sólo la zona de 24 × 80 caracteres representa un espacio de memoria efectivamente direccionado y direccionable. Los márgenes de la izquierda, de la derecha, superior e inferior no tienen existencia tangible en la memoria de video.

4a



4b



¿Quién hace todo eso?

En primer lugar, hay que ver cómo la tarjeta construye una imagen real, dado que la forma de hacerlo no es exactamente la que ilustra la figura 4a. La figura 4b es algo diferente e indica que hay un espacio direccionable dentro del cual los 80 × 24 caracteres que aparecen como un bloque continuo, en el interior de otro bloque más grande, que tiene a la derecha los márgenes del final y del comienzo de línea (con los impulsos de sincronización entre ellos); debajo de este bloque están los márgenes de la parte baja y alta de la pantalla, con los impulsos de sincronización de trama entre los mismos. En realidad, en la RAM de video sólo existe el bloque de caracteres, o lo que es lo mismo, la ventana útil y por ello el resto de la figura 4b es ficticio.

Todo el «tráfico digital» es controlado por

5

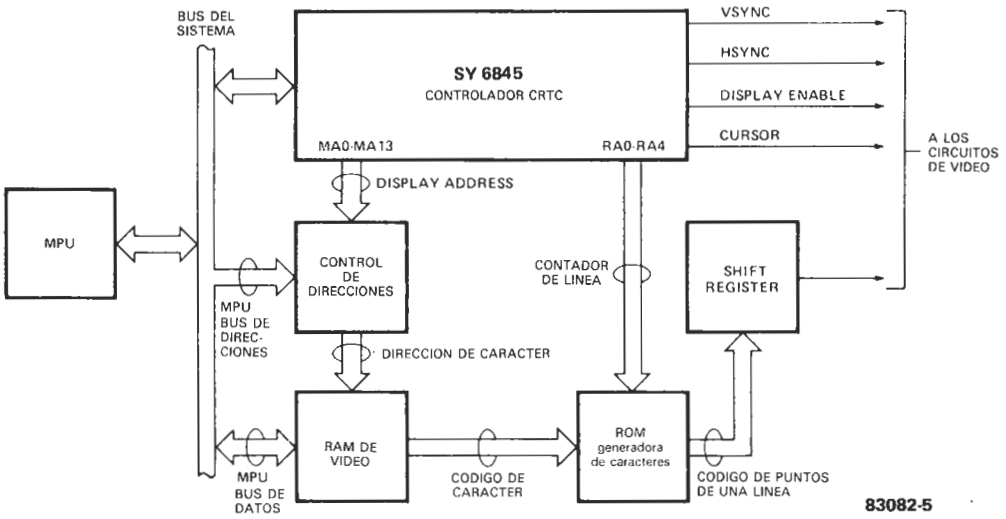


Figura 5. Diagrama de bloques de la tarjeta de VDU. Las partes más importantes son: el controlador (CRTC), la RAM de video y la ROM de caracteres.

un circuito integrado muy especializado que se denomina CRTC (Cathode Ray Tube Controller-Controlador de tubos de rayos catódicos) y que está instalado en la tarjeta de video. Este circuito integrado tiene las funciones siguientes:

- establecimiento de la dirección de los caracteres a visualizar.
- conversión del carácter en una matriz de puntos (por medio del direccionamiento de un generador de caracteres).
- emisión de los impulsos de sincronización vertical y horizontal.
- emisión de los puntos de una línea de barrido en la salida de video (con la ayuda de un registro de desplazamiento).

Las señales de sincronización horizontal y vertical pueden mezclarse con las demás señales para constituir lo que se llama *una señal de video compuesta,* tal como ocurre en nuestra tarjeta VDU.

El controlador tiene también algunas otras funciones tales como la de elegir la matriz de puntos deseada, el número de caracteres por línea y el número de líneas por imagen, la elección de imagen entrelazada o no entrelazada, etc. Asimismo, controla al cursor visible en la pantalla y también se ocupa de la conexión del lápiz óptico, una de las opciones interesantes de que dispone la tarjeta VDU.

El diagrama de bloques de la figura 5 muestra las zonas principales de la tarjeta VDU. Aparte del CRTC, contiene también una RAM de video y una ROM como generador de caracteres.

La RAM almacena todos los caracteres que deben escribirse en la pantalla. Si hay que escribir 80 × 24 caracteres en pantalla, se necesitarán 1920 (= 80 × 24) posiciones de memoria y habrá que utilizar una RAM de 2K. El generador de caracteres, en este caso una EPROM, proporciona, en forma binaria, la configuración de los puntos de la matriz de un carácter determinado, incluyendo los símbolos gráficos.

El CRTC controla la comunicación entre la tarjeta de video y el resto del sistema ordenador, a través de los buses de direcciones y de datos (que, en la realidad, están combinados para formar el bus del sistema).

Los datos que deben aparecer en la pantalla son objeto de lectura por el controlador y luego, se colocan en la posición de memoria correspondiente en la RAM de video.

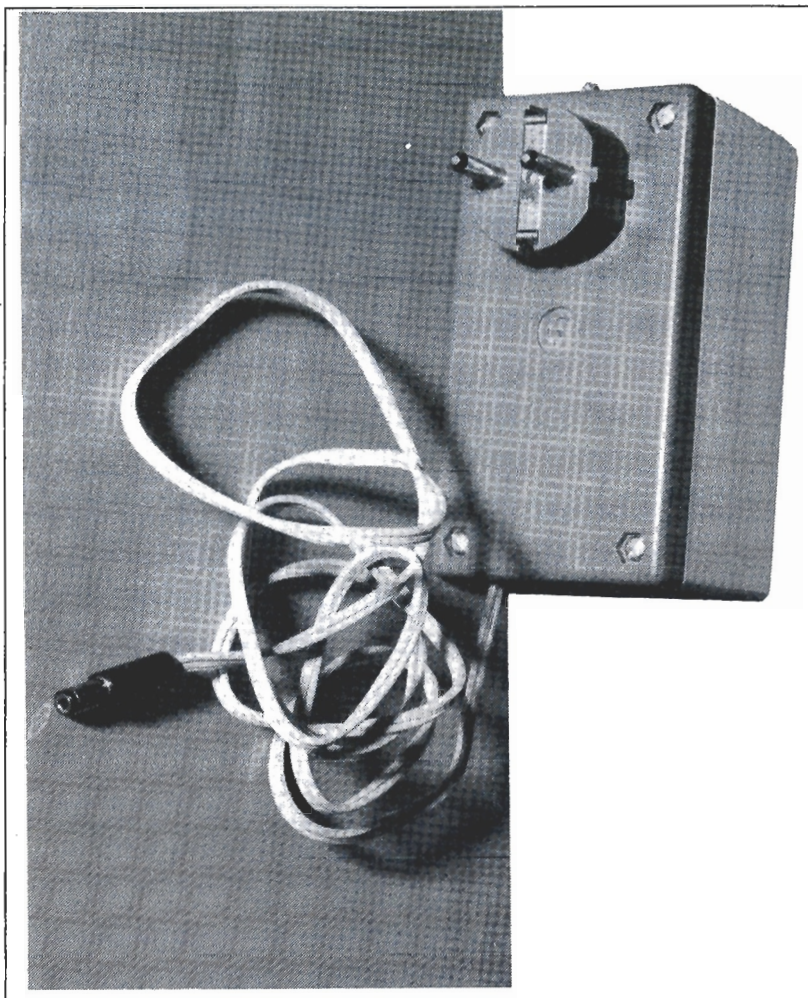
El CRTC procede por líneas de caracteres completas; comienza por leer la primera línea de puntos de todas las matrices de una misma fila horizontal de caracteres y, luego, emite un impulso de sincronización de línea. A continuación, el CRTC lee la segunda línea de puntos de la misma fila de caracteres y así sucesivamente, hasta el agotamiento de las líneas horizontales de la matriz. Para una matriz de 8 puntos de altura se precisarán ocho lecturas sucesivas de los códigos hexadecimales de una fila de caracteres antes de que aparezca completamente en la pantalla.

Una vez que se haya alcanzado el extremo inferior de la ventana útil, deja algunas líneas vacías (entrecortadas por el impulso de sincronización de línea necesario para llevar el haz de electrones al comienzo de la línea siguiente) y, luego, emite el impulso de sincronización de trama que lleva el haz a la esquina superior izquierda del tubo catódico. A partir de esta ubicación reiniciará el recorrido de la pantalla con algunas líneas vacías antes de llegar al comienzo de la ventana útil, que llenará con los caracteres, cuyo código ha encontrado en la memoria de video.

Con este artículo sólo pretendemos dar una breve descripción del funcionamiento de la tarjeta VDU y del monitor de video. Esperamos haber proporcionado las ideas fundamentales a quienes desconocían por completo el tema o haber contribuido a fijar las ideas de aquéllos que tenían ya algunos conocimientos sobre el particular. En un próximo artículo nos ocuparemos del montaje práctico de la tarjeta VDU.

En cualquier caso, cuando observen la imagen estable y neta sobre el monitor seguro que les quedará disipada cualquier posible «neblina» teórica.

un original «cargador» de baterías: no las carga ¡se las carga!



adaptador para red

Les presentamos un circuito destinado a «cargarse» (que no a «cargarlas») las baterías, sustituyéndolas por otra fuente de alimentación más barata, aunque menos manejable: la red de 220. Nuestro adaptador de red suministra una tensión estabilizada y limitada en corriente, lo cual puede representar un seguro de vida para aquellos circuitos que de vez en cuando se sienten «voraces».

Los adaptadores comerciales no suelen ser otra cosa que un transformador (de secundarios múltiples), un rectificador y un condensador de filtro. Por ello no hay que extrañarse de la mediocridad de los resultados obtenidos. Podríamos añadir a estos adaptadores comerciales un simple estabilizador de tensión, pero hemos preferido partir de cero y construir una fuente estabilizada, de tensión ajustable y con limitador de corriente.
Para ello hemos procurado utilizar componentes ordinarios, esos «viejos conocidos» que, quizá, tengamos arrinconados en el fondo de un cajón.

El circuito

A la izquierda tenemos el rectificador, constituido por cuatro diodos, precedido por un transformador de alimentación y seguido por el condensador de filtro C1. La zona del circuito basada en los transistores T1 y T2 es el limitador de corriente que se describirá más adelante. El auténtico «currante» del circuito es el transistor T3, del tipo BD 139 (alta potencia y baja frecuencia). Su base es

1

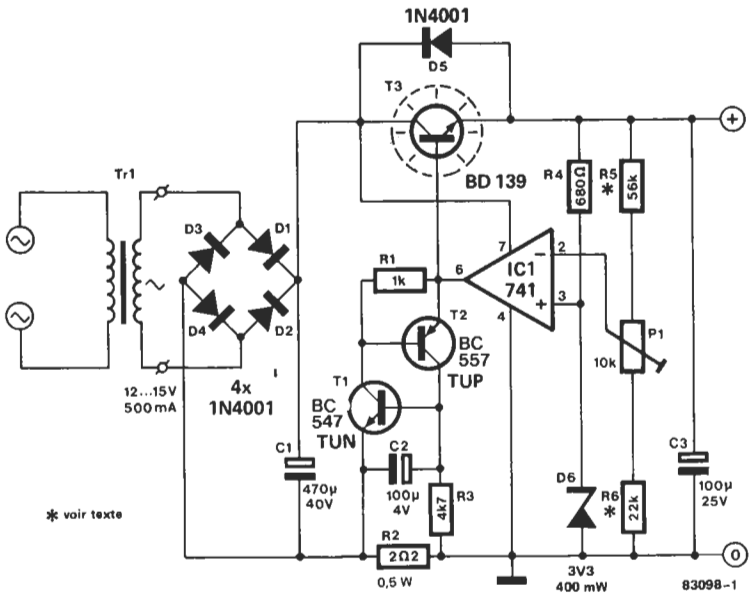


Figura 1. Esquema del circuito adaptador para red que entrega una tensión estabilizada y limitada en corriente a un precio asequible.

controlada por la salida del comparador de tensiones basado en IC1, un popular amplificador operacional 741. La alimentación de este comparador se toma directamente del terminal (+) de C1, para asegurar que la regulación pueda tener lugar en la gama más amplia posible. El condensador C3 contribuye a una mejor estabilización de la tensión de salida.

Veamos ahora el principio de la regulación de tensión. El divisor de tensión R4-D6 proporciona una tensión de referencia estable que se aplica a la entrada no inversora del 741, mientras que el cursor de P1 está conectado a la entrada inversora. Si aumenta la tensión de salida, también aumentará el potencial en la entrada inversora, a través del divisor de tensión constituido por R5, P1 y R6. Entonces, la salida de IC1 se hace más negativa y disminuye la intensidad de la corriente que circula a través de T3.

Por el contrario, cuando se produce una caída en la tensión de salida, la tensión en la entrada no inversora será superior a la tensión en la entrada inversora, con lo que el potencial de salida de IC1 tenderá a crecer y T3 se hará más conductor. Tanto en un caso como en el otro, se establece una especie de equilibrio entre la tensión de salida del circuito y la de control de la base de T3. Este es el funcionamiento del circuito en tanto que no actúe el limitador de corriente.

La resistencia R2 desempeña las funciones de sensor de corriente; cuando la tensión en

2

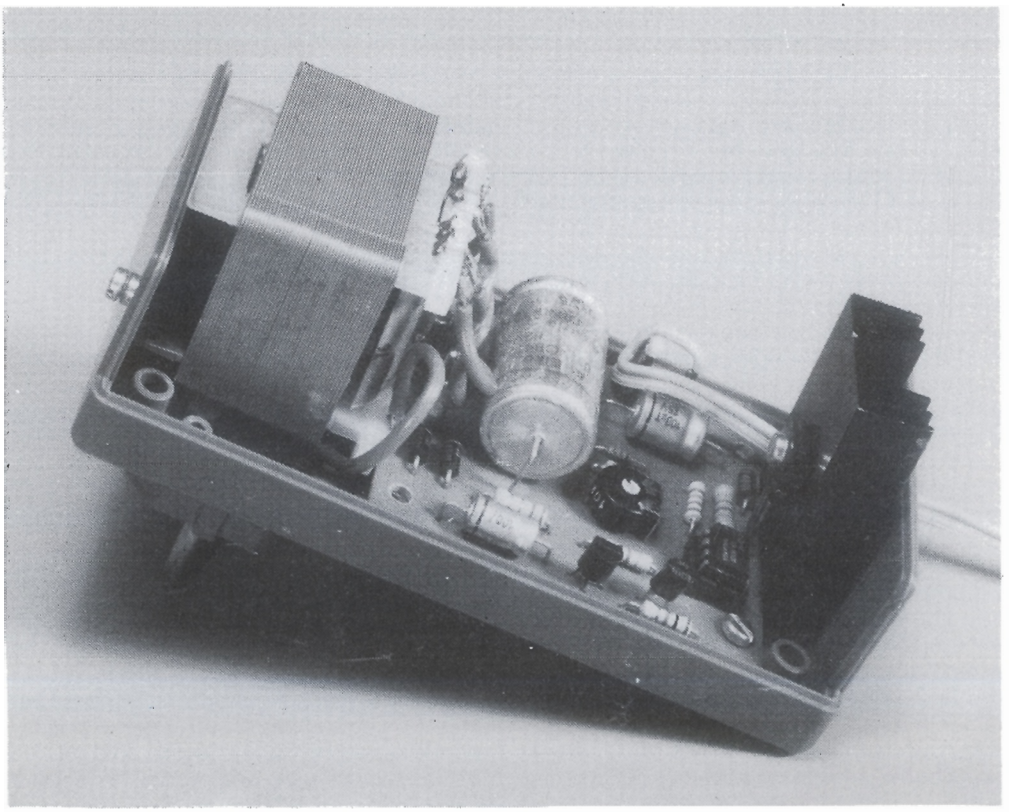
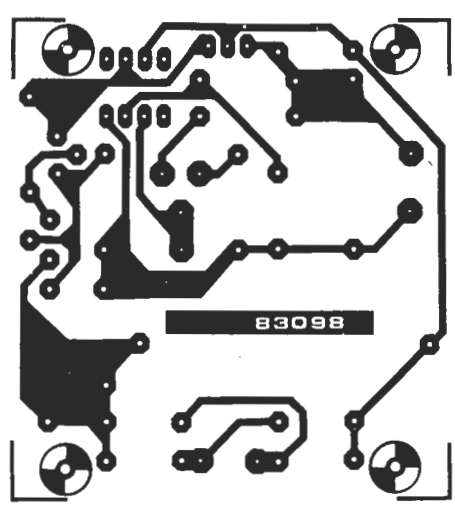


Figura 2. Aspecto que adquiere el montaje una vez introducido en la caja.

adaptador para red

3



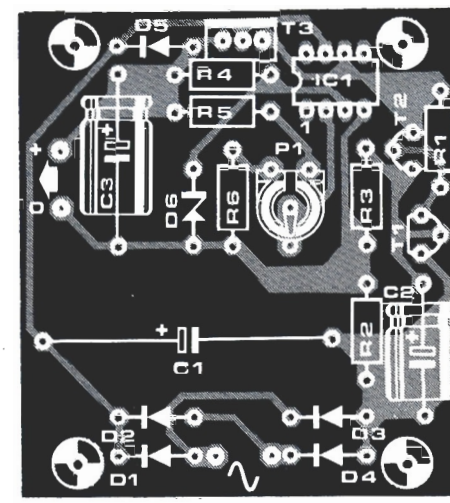


Figura 3. La placa de circuito impreso está diseñada para admitir la totalidad de los componentes, a excepción del transformador de red.

Lista de componentes

Resistencias:
R1 = 1 k
R2 = 2,2 Ω/0,5 W
R3 = 4,7 k
R4 = 680 Ω
R5 = 56 k*
R6 = 22 k*
P1 = 10 k preajustable
* ver tabla 1

Condensadores:
C1 = 470 µF/40 V
C2 = 100 µF/4 V
C3 = 100 µF/25 V

Semiconductores:
T1 = TUN
T2 = TUP
T3 = BD 139
D1...D5 = 1N4001
D6 = zener 3V3/400 mW
IC1 = 741

Varios:
Radiador para T3 (8,6°C/W)
Caja de plástico de 120 × 65 × 65 mm.
Transformador de red con secundario de 10...15 V/0,5 A (ver texto)

Tabla 1.

Tensión de secundario	R5	P1	R6	Rango de tensiones de salida	
				teórico	efectivo
10 V	15 k	10 k	22 k	4,8... 7	4,3... 6,7
12 V	22 k	10 k	15 k	6,2...10,3	6,0...10,6
15 V	56 k	10 k	22 k	9,1...13,2	9,0...14,6

para $I_{salida} \approx 250$ mA

sus bornes es superior a 0,6 ó 0,7 V., el transistor T1 se hará conductor. Entonces circulará una corriente desde la salida de IC1 a masa, a través de R1 y de la unión colector-emisor de T1. A causa de la caída de tensión en R1, T2 (PNP) se hace conductor, ya que su base será más negativa que su emisor. Por consiguiente, circulará también una corriente desde el colector de T2 a la base de T1 y ambos transistores se mantendrán mutuamente en estado de conducción. Esta es la razón por la que este singular circuito limitador ha recibido la denominación de «pseudo-tiristor».
¿Qué le sucede a T3 en este caso? Como su corriente de base se deriva a masa por medio del circuito que acabamos de describir, este transistor queda cortado y la tensión de salida cae a cero voltios. Sin embargo, la corriente de salida de IC1 sigue siendo suficiente para mantener la conducción de los transistores T1 y T2.
Semejante configuración es muy eficaz contra los cortocircuitos, pero tiene dos pequeños inconvenientes: no dispone de indicador de la anomalía y no tiene un elemento de inicialización (reset) para su desconexión y regreso al estado normal. Para conseguir esto último, no hay otro remedio que desconectar la toma de corriente y volverla a enchufar inmediatamente... o más tarde, después de haber suprimido la causa del cortocircuito. El limitador de corriente proporciona también protección contra la sobrecarga térmica, dado que la tensión de base-emisor a la que T1 comienza a conducir disminuye con la elevación de la temperatura ($\Delta U_{BE} = -2$ mV/°C). Ello significa que el limitador entrará rápidamente en funcionamiento si se eleva la temperatura en el interior de la caja debido a un consumo importante.

Montaje

Todos los componentes del adaptador (a excepción del transformador) pueden alojarse en la placa de circuito impreso representada en la figura 3. El potenciómetro ajustable P1 puede disponer de un eje accesible desde el exterior para el ajuste de la tensión de salida.
En la tabla 1 se dan los valores correspondientes a R5, R6 y P1 para diversas tensiones de secundario del transformador. Asimismo, se indican los valores teóricos y reales (medidos en el prototipo) de la tensión de salida. La corriente de salida máxima está comprendida entre 250 y 300 mA, aunque es algo menor cuando la temperatura aumenta, según lo anteriormente expuesto. La ondulación residual (rizado) sólo es de 2 mV pico a pico, para una corriente de salida de 250 mA.

adaptador para red

anemómetro

Si han tenido ocasión de visitar alguna estación meteorológica o la torre de control de un aeródromo, es muy posible que haya sido el anemómetro el aparato que más haya atraído su atención. Los anemómetros destinados a este tipo de instalaciones disponen de dos indicadores: uno, en constante movimiento, que señala la velocidad instantánea del viento y otro, casi inmóvil, que visualiza la velocidad media.
El anemómetro que vamos a describir sólo indica la velocidad instantánea, no obstante dispone de un circuito de memoria capaz de memorizar los valores de velocidd máximo y mínimo para su visualización.



la velocidad del viento en un galvanómetro de bobina móvil

Para los lectores menos versados en etimología empezaremos contándoles que el vocablo «anemómetro» procede de dos palabras griegas: *anemos* (viento) y metron (medida). Cuando las dos se combinan el resultado es un instrumento familiar para los metereólogos de todo el mundo. Un anemómetro dispone de varios cangilones giratorios que captan el viento y de la «aparatología» adecuada para medir la velocidad de este último. No le estamos sugiriendo que monte su propia estación metereológica (que es una forma rápida de perder amigos por las molestias que ocasiona) simplemente le ofrecemos un medio para tener su propia idea del tiempo y, dicho sea de paso, la velocidad del viento proporciona datos que no suministra un barómetro. Dentro de nuestra revista, hemos presentado toda una serie de instrumentos (barómetro, termómetro electrónico, etc.) que permiten construir una pequeña estación metereológica digital (Elektor n.° 20, enero 1982). Ahora puede completar estos equipos con algo imprescindible para la determinación de las condiciones metereológicas de cualquier lugar.
Antes de estudiar el circuito del anemómetro, veamos primero qué es exactamente este dispositivo. Como se observa claramente la fotografía adjunta, está constituido por un molino giratorio (de viento) montado sobre un soporte. El molino real consta de tres o

Tabla 1.

Escala Beaufort	Denominación usual	Velocidad del viento		
		m/s	km/h	nudos
0	Calma	0 ... 0,2	0... 1	0... 1
1	Brisa muy ligera	0,3... 1,5	2... 5	1... 3
2	Brisa ligera	1,6... 3,3	6... 11	4... 6
3	Brisa suave	3,4... 5,4	12... 19	7...10
4	Brisa moderada	5,5... 7,9	20... 28	11...16
5	Brisa fresca	8,0...10,7	29... 38	17...21
6	Brisa fuerte	10,8...13,8	39... 49	22...27
7	Viento moderado	13,9...17,1	50... 61	28...33
8	Viento fresco	17,2...20,7	62... 74	34...40
9	Viento fuerte	20,8...24,4	75... 88	41...47
10	Tempestad	24,5...28,4	89...102	48...55
11	Tempestad violenta	28,5...32,6	103...117	56...63
12	Huracán	>32,6	>117	>64

cuatro hemisferios, o algo similar, que giran cuando incide sobre ellos la fuerza del viento. La velocidad de giro es función de la velocidad del viento. La forma más cómoda para indicar la velocidad del viento es la denominada escala de Beaufort. Esta escala comprende 12 subdivisiones y trata de establecer una relación entre la velocidad del viento y el comportamiento del mar. Fue concebida por el almirante inglés, Sir Francis Beaufort, que la propuso en 1808. En nuestros días, la velocidad del viento se expresa en nudos o en metros/segundo (m/s); la tabla 1 da la correspondencia entre estas unidades.

El circuito electrónico se ha diseñado pensando en un captador anemométrico provisto de un pequeño imán que cierra una lámina de contacto una vez por vuelta. La información obtenida se trata electrónicamente para proporcionar una velocidad que será visualizada en un galvanómetro o en una pantalla digital. Es interesante poder ver no sólo cuál es la velocidad del viento instantánea, sino también los valores máximo y mínimo medidos en un cierto período de tiempo. Nuestro montaje dispone de estas informaciones en su «memoria». Esta característica del circuito supondrá un importante atractivo para los aficionados a la metereología.

La velocidad del viento en forma de tensión analógica continua

La mayoría de los anemómetros giratorios de la categoría que podría catalogarse de «baratos» (esto es, a nuestro alcance) transforma las revoluciones de la rueda de cangilones en un cierto número de impulsos. Y ello puede hacerse, por ejemplo, con un conmutador de láminas y un imán. Este último se fija en el eje de la rueda de cangilones y el conmutador de láminas se monta con firmeza en la caja del anemómetro. En el curso de cada rotación, el imán pasa por las proximidades del conmutador y ello hace que se cierre el contacto. El número de veces que el conmutador se cierra es, pues, igual al número de revoluciones por segundo del anemómetro. Dicho de otro modo, el número de impulsos por segundo dado por el conmutador de láminas es directamente proporcional a la velocidad del viento.

El posterior tratamiento se facilitaría mucho trabajando con una tensión analógica en lugar de con una frecuencia. Esta es la razón de la existencia de un pequeño circuito de conversión que transforma en tensión continua la frecuencia de los impulsos suministrados por el conmutador. En la figura 1 se da el esquema correspondiente. El conmutador de láminas del anemómetro está conectado entre la masa y las entradas de los disparadores Schmitt N1...N3. La resistencia R1 lleva a nivel lógico alto («1») a las entradas de N1 ...N3 mientras esté abierto el conmutador. El diodo Zener D1 protege a las entradas contra eventuales tensiones parásitas que pudieran generarse en el sensor o a lo largo de los hilos de conexión excesivamente largos.

El circuito basado en N1 ...N6, P1, R2 y C1 es un multivibrador monoestable. Cada flanco de subida aplicado a las entradas de los

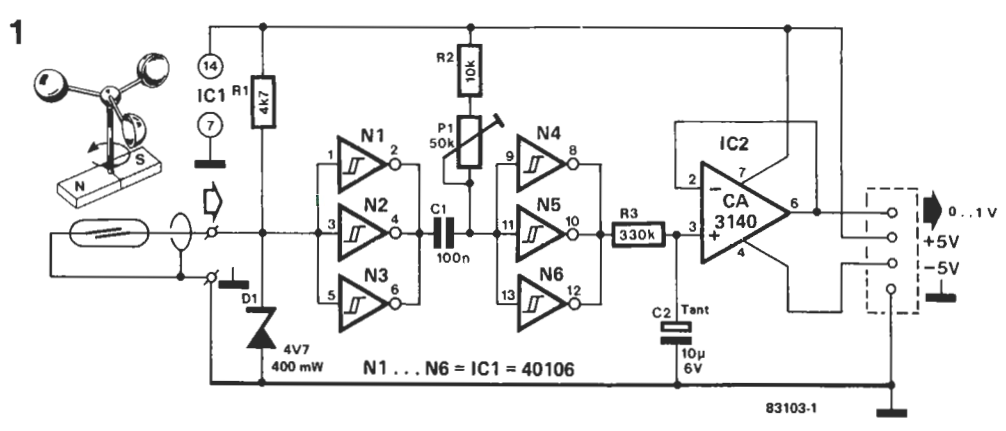


Figura 1. El circuito de conversión transforma en tensión continua los impulsos suministrados por el captador anemométrico. Comprende un multivibrador monoestable seguido por un integrador y por un buffer.

anemómetro

2

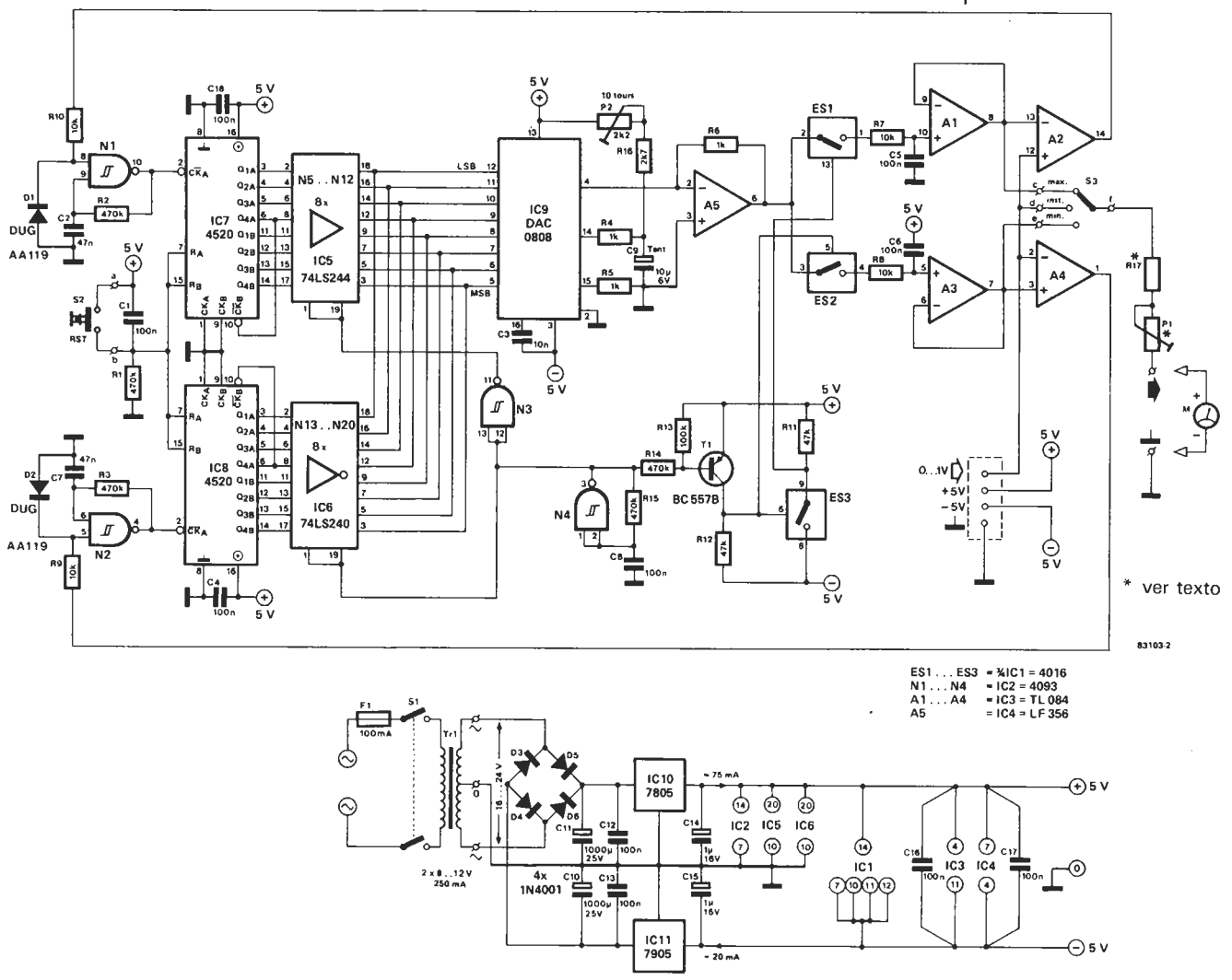


Figura 2. Sección de memoria. Los valores máximo y mínimo de la velocidad del viento son memorizados por medio de este circuito. El contador IC7 contiene el valor máximo e IC8 el valor mínimo. Los contenidos de los contadores son objeto de comparación continuada con la velocidad del viento instantánea a través del conversor D/A y del circuito basado en A1 ...A4.

disparadores Schmitt N1 ...N3 da lugar a la presencia instantánea de un nivel lógico bajo en las entradas de N4 ...N6. Debido a la existencia de C1/R2 + P1, transcurre un cierto tiempo antes de que N4 ...N6 alcancen su umbral de disparo superior. De este modo, se dispone en la salida de las puertas N4 ...N6, de un impulso con una duración siempre constante. El circuito produce este impulso cada vez que se abre el conmutador. Tres disparadores Schmitt en paralelo se utilizan para asegurar que la corriente de salida tenga una intensidad suficiente.

Un integrador constituido por el par R3/C2 transforma, a continuación, los impulsos existentes en las salidas de N4 ...N6 en una tensión continua. Finalmente, IC2 se encarga de «bufferear» esta tensión.

El nivel de la tensión analógica continua puede ajustarse con el empleo de P1 de modo que el circuito proporcione, por ejemplo, 1 V cuando la velocidad del viento es de 30 m/s (esta magnitud depende del anemómetro utilizado). Dicha tensión podría, en principio, aplicarse directamente a un galvanómetro de bobina móvil (1 V. a fondo de escala) o a un polímetro digital.

El circuito de memorización

El circuito mostrado en la figura 2 es el esquema de la sección de la memoria del anemómetro. A simple vista, puede parecer algo complicado pero ello se debe al hecho de que no resulta fácil almacenar un valor analógico en memoria durante un período prolongado de tiempo. En este caso, el valor analógico se convierte primero en su equi-

Lista de componentes:

Resistencias:
R1...R3,R14,R15 = 470 k
R4,R5 = 1 k
R6 = 1 k 1 %
R7...R10 = 10 k
R11,R12 = 47 k
R13 = 100 k
R16 = 2k7
R17 = ver texto
P1 = ver texto
P2 = 2k2 potenciómetro ajustable de 10 vueltas

Condesadores:
C1,C4...C6,C8,C12, C13,C16...C18 = 100 n
C2,C7 = 47 n
C3 = 10 n
C9 = 10 µ/6 V tántalo
C10,C11 = 1000 µ/25 V
C14,C15 = 1 µ/16 V

Semiconductores:
D1,D2 = AA119
D3...D6 = 1N4001
T1 = BC 557B
IC1 = 4016
IC2 = 4093
IC3 = TL 084
IC4 = LF 356
IC5 = 74LS244
IC6 = 74LS240
IC7,IC8 = 4520
IC9 = DAC 0808 (National Semiconductor)
IC10 = 7805
IC11 = 7905

Varios:
S1 = Interruptor doble de red
S2 = Pulsador
S3 = Conmutador rotativo 1 circuito, 3 posiciones
F1 = 100 mA fusible lento
Tr1 = 2 × 8...10 V/ 250 mA transformador de red.

3

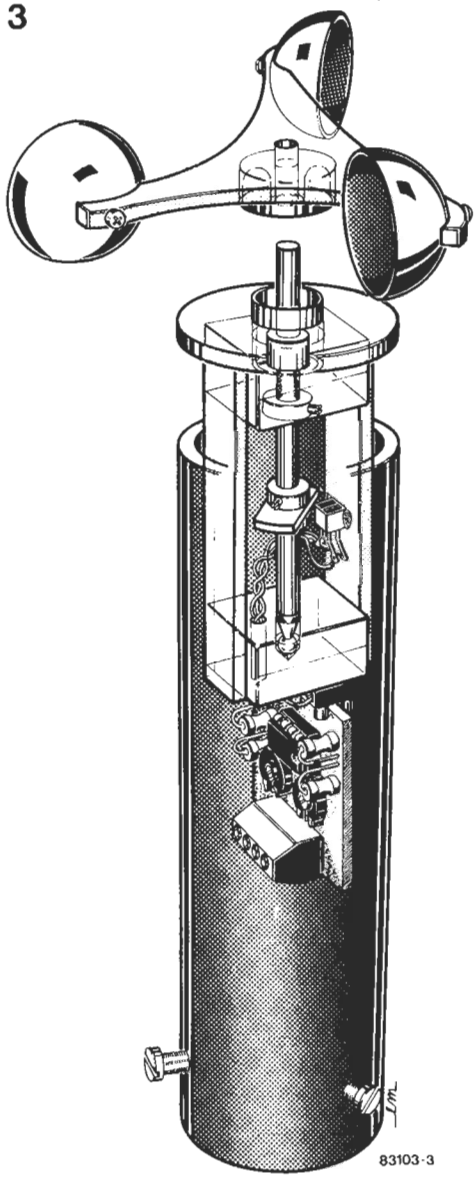


Figura 3. Ejemplo ilustrativo de cómo puede hacerse un molino de viento (o rueda de cangilones) para el anemómetro.

valente decimal que se almacena en un contador. Para encontrar los valores máximo y mínimo, la velocidad instantánea del viento debe compararse constantemente con los anteriores valores máximo y mínimo almacenados en memoria. Para esta comparación, el valor digital se reconvierte primero en el equivalente analógico por medio de un conversor D/A.

IC7 y IC8 constituyen las «memorias» de las velocidades máxima y mínima del viento. Se trata de contadores binarios dobles de 4 bits. El pulsador S2 permite la puesta a cero de los contadores. La entrada de reloj de cada uno de los contadores está conectada a un generador de señales de onda cuadrada (N1 para IC7 y N2 para IC8) que suministra una frecuencia de unos 200 Hz. Los amplificadores operacionales A2 y A4 permiten poner en funcionamiento o cortar los dos generadores que acabamos de citar. Los diodos D1 y D2 y las resistencias R9 y R10 deben impedir la aplicación inoportuna de una tensión negativa a las entradas de N1 y de N2 (no hay que olvidar que la alimentación de los amplificadores operacionales es simétrica). Las salidas de IC7 están conectadas a buffers tri-estado, mientras que IC8 utiliza también buffers aunque de tipo inversor. Las salidas de todos estos buffers están conectadas a las entradas del conversor D/A, IC9.

El oscilador basado en N3 y N4 (cuya frecuencia es de unos 100 Hz) define cuál de los dos contadores está conectado a las entradas del conversor D/A. Si la salida de N3 adquiere el nivel lógico cero, las tensiones de salida de IC7 se transmiten a IC9 y si la salida de N4 toma el nivel lógico cero, las señales de salida invertidas de IC8 se transfieren a IC9. Los buffers del contador no utilizado adquieren un estado de alta impedancia.

El conversor D/A entrega una salida comprendida entre 0 y 1 V. en función de la señal de entrada digital que recibe. Esta tensión está disponible en la salida del amplificador operacional A5. El potenciómetro ajustable P2 permite fijar la tensión de salida máxima.

El circuito comparador se construye con la ayuda de los conmutadores electrónicos ES1 y ES2 y de los amplificadores operacionales A1, A2, A3 y A4. Un tercer conmutador electrónico ES3 y el transistor T1 controlan a los dos primeros conmutadores electrónicos citados. ES3 y T1 permiten adaptar la señal de salida del oscilador N3/N4 a la tensión de alimentación simétrica utilizada en el conjunto comparador.

En el preciso momento en que IC7 esté conectado a IC9, ES1 se cierra. A continuación, el condensador C5 se carga a la tensión suministrada por A5. El amplificador operacional A1 sirve como buffer para este condensador y la tensión a través de C5 se compara con la «tensión del viento» instantánea, a través de A2. En el caso contrario (IC8 conectado a IC9), se cerrará ES2. Ahora se carga C6 y la salida del buffer A3 se compara con la tensión instantánea del viento a través de A4.

Después de haber visto la parte teórica, veamos ahora el funcionamiento del aparato. La señal de salida del circuito conversor llega a A2, A4 y al conmutador S3. Si S3 está en la posición intermedia, el visualizador indica la velocidad del viento instantánea. La tensión correspondiente se compara con las tensiones presentes en los condensadores C5 y C6, a través de A2 y de A4. La tensión en los bornes de C5 representa el valor máximo y la existente en C6 representa el valor mínimo. Si el valor instantáneo es mayor que la tensión en bornes de C5, la tensión de salida de A2 es de + 5 V. A continuación, el oscilador N1 hace que se incremente el conteo de IC7 y, en consecuencia, aumentará la tensión a través de C5. Este proceso sigue hasta que la tensión en los extremos del condensador sea algo superior a la tensión instantánea. En esta situación, la salida de A2 báscula a −5 V y quedará bloqueado el oscilador N1. Teniendo en cuenta que el contador sólo puede contar en sentido ascendente, siempre se almacenará el valor más alto. Siempre que el valor instantáneo sea mayor que el valor del contador, el conteo de este último se ajusta al nuevo valor.

El principio de funcionamiento para la memorización del valor mínimo es casi idéntico. La tensión en los extremos de C6 se compara con el valor instantáneo. La única diferencia es que la salida de A4 se eleva a + 5 V. cuando el valor instantáneo es inferior a la tensión en bornes del condensador. En estas condiciones, el oscilador N2 se li-

4

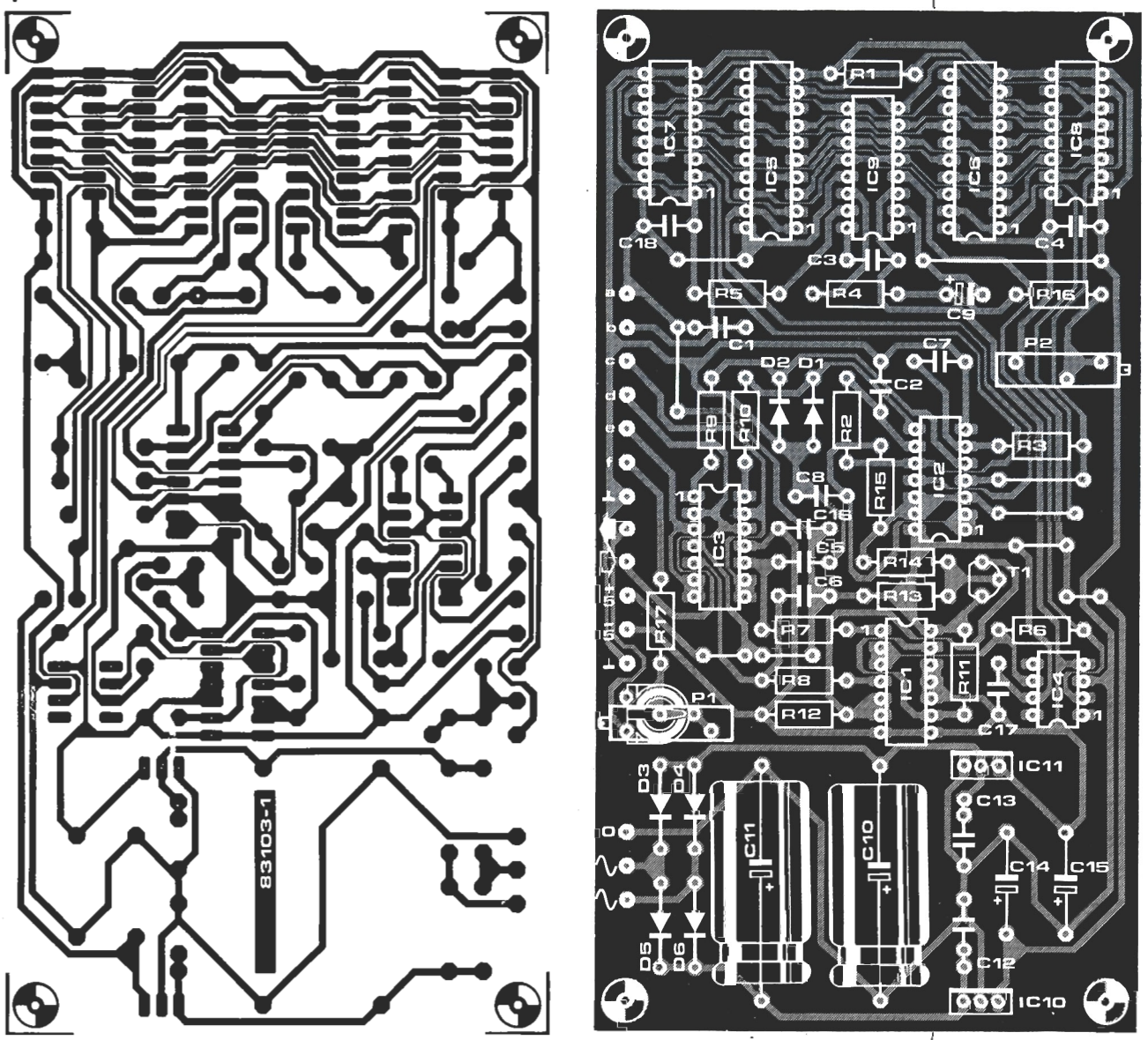


Figura 4. Circuito impreso diseñado para el montaje del convertidor.

bera y el contador IC8 inicia el conteo. Puesto que las puertas N13 ...N20 son inversoras, la tensión de salida del conversor D/A disminuirá y lo hará también la tensión en bornes de C6. Ello significa que la tensión a través de C6 caerá a medida que se incremente el conteo realizado por el contador. Cada vez que la tensión instantánea caiga por debajo del valor mínimo memorizado en el contador, el estado de este último se modificará para corresponder a ese nuevo estado operativo.

La única razón que nos ha impulsado a aplicar esta conmutación continua entre los dos contadores es evitar la obligación de utilizar un segundo inversor D/A, dado que estos componentes no son precisamente muy baratos.

Como se indicó anteriormente, basta con oprimir el pulsador S2 para poner a cero las «memorias». Ello permite hacer lecturas a intervalor fijos (cada 12 ó 24 horas, por ejemplo). El conmutador S3 permite leer los valores extremos, máximo y mínimo; cuando estos últimos se hayan obtenido, con una simple presión sobre S2 se tendrá el circuito reinicializado para el siguiente período de observación.

Los valores a dar a R17 y P1 son función de la sensibilidad del galvanómetro elegido; en el caso de emplear un galvanómetro de bobina móvil de 100 microamperios, R17 tendrá un valor de 6k8 y P1 será un potenciómetro de 5k.

La fuente de alimentación es sencilla. Simplemente contiene dos reguladores integrados de tensión y otros pocos componentes para proporcionar una alimentación simétrica de ± 5 V.

El sensor anemométrico

Existen varios fabricantes de anemómetros, pero todos ellos suelen ser muy reacios a suministrar la parte mecánica sin el sistema electrónico. En cualquier caso, ésta no sería una solución precisamente económica. Teniendo en cuenta esta circunstancia, nos hemos propuesto construir la parte mecánica del anemómetro por nuestra cuenta. El dibujo de la figura 3 muestra una vista en despiece de lo que se puede intentar construir. El único problema que plantea este dispositivo es que no está calibrado y, por consiguiente, resulta difícil efectuar medidas exactas de la velocidad del viento, a menos que se pue-

dan realizar comparaciones con otro anemómetro «real» que sí esté calibrado.
El anomómetro deberá montarse en un lugar que esté protegido contra las perturbaciones debidas a la proximidad de una chimenea o de una antena o de un elemento similar que origine «falsos» vientos. El ajuste del soporte de montaje no debe plantear problema alguno.

Montaje de la parte electrónica

El empleo de los dos circuitos impresos representados en las figuras 4 y 5 garantiza las mejores posibilidades de éxito en la construcción de los subconjuntos de conversión y de memorización del anemómetro. Cuando esté terminado el montaje de estos dos circuitos, puede colocarse en el interior de una caja que alojará también a los pulsadores, el galvanómetro, el transformador y otros conmutadores. La figura 6 muestra una escala perfectamente adaptada a nuestro anemómetro, con las correspondencias entre la escala Beaufort, los nudos y los m/s.
Ahora es el momento de pasar a la calibración del conjunto. El ajuste del subconjunto de conversión exige el empleo de un pequeño montaje suplementario, descrito en la figura 7. Este circuito (que se utiliza a menudo, por ejemplo, para construir un cuentarrevoluciones electrónico) suministra una frecuencia de 50 Hz y se conecta a la entrada del circuito conversor.
Si deseamos medir velocidades del viento hasta 30 m/s. para una tensión de salida máxima de la sección conversora de 1 V., habrá que calcular cuál es la velocidad del viento correspondiente a 50 Hz y cuál es la tensión de salida teórica correspondiente a tal frecuencia. Con el empleo de un voltímetro digital en las salidas de IC2, esta tensión puede establecerse ajustando el potenciómetro P1.
Nos queda, para concluir, el ajuste de la tensión de referencia del conversor D/A localizado en la placa de memoria. De nuevo, la utilización de un polímetro (digital) preciso resulta indispensable. El polímetro se conecta a la patilla MIN de S3 (o a la salida de A3). A continuación, se acciona S2, y manteniéndolo pulsado, se ajusta P2 para obtener exactamente 1 V en el instrumento de medida.
Ahora, con S2 todavía accionado, se ajusta P1 de modo que el instrumento de medida del anemómetro responda exactamente con una desviación a fondo de escala. Acabamos de concluir la calibración y la puesta a punto del montaje.
También puede ser cómodo disponer de dos escalas para el instrumento de medida, por ejemplo: 0 ...10 m/s y 0 ...30 m/s. Es fácil conseguir esta modificación. Basta con añadir un conmutador que permita la elección entre una salida tomada en R17 y P1 por una parte y otra en R17' y P1' (que tendrán una resistencia unas tres veces mayor que sus homólogas). A continuación, el potenciómetro se ajusta de modo que el aparato de medida proporcione una desviación a fondo de escala para una tensión de entrada de 0,333 V (para una gama de medida de 0 a 10 m/s).

Otras aplicaciones

El circuito de memorización concebido para este anemómetro es relativamente universal y se puede utilizar, con facilidad, para otras aplicaciones. Por ejemplo, podría servir para memorizar los valores máximo y mínimo de la temperatura de un termómetro electrónico. Se montará en este caso el circuito de memorización y se sustituirá el circuito de conversión descrito en este artículo por un circuito que mida la temperatura y que transforme esta última en una tensión análoga continua de 1 V, como valor máximo. En ese caso, por supuesto, el galvanómetro habrá de estar provisto de una escala graduada para medir la temperatura.

Lista de componentes de la placa de

Resistencias:
R1 = 4k7
R2 = 10 k
R3 = 330 k
P1 = 50 k ajustable
Condensadores:
C1 = 100 n
C2 = 10 µ/6 V tántalo
Semiconductores:
D1 = zener 4V7/400 mW
IC1 = 40106
IC2 = CA 3140

5

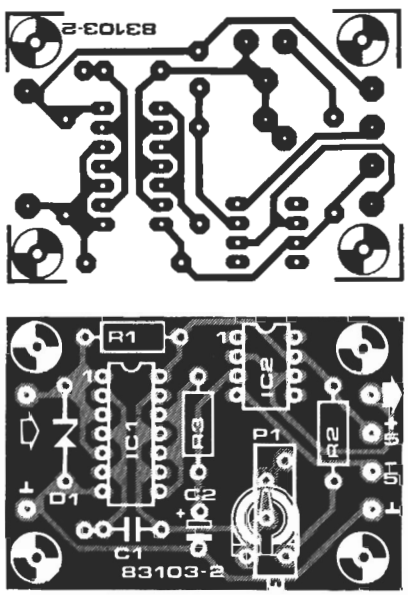


Figura 5. Diseño de la placa de circuito impreso para el montaje de la alimentación y del circuito de memoria de nuestro anemómetro.

6



Figura 6. Ejemplo de escala graduada con indicación de la escala de Beaufort, los nudos y los metros/segundo.



7

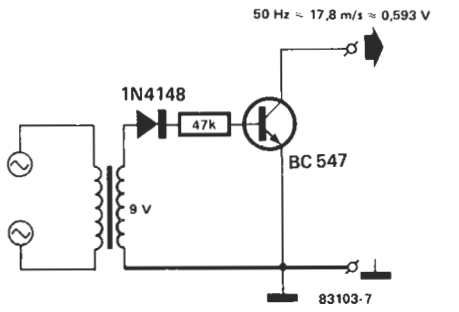
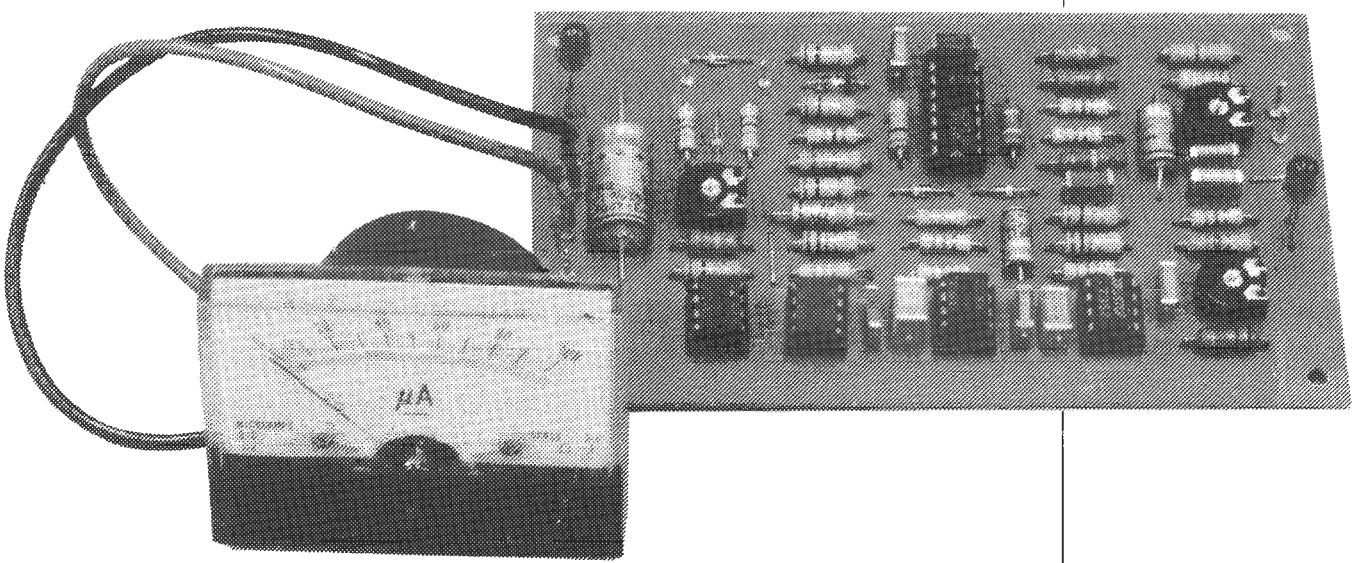


Figura 7. Circuito adicional que genera la frecuencia de 50 Hz adecuada para ajustar la sección de medida o circuito de conversión. Tabla 1. Correspondencia entre la escala de Beaufort y la velocidad del viento.

Muchos radioaficionados y radioescuchas de ondas cortas comparten su interés por la recepción de transmisiones en Morse. El problema radica en la comprensión de las señales Morse, ya que éste no es un lenguaje demasiado «coloquial». En estos casos de apuro hay que recurrir a un fiel amigo: El Junior Computer será capaz de aprender a leer Morse... ¡No faltaba más!

convertidor morse

¡«leyendo» Morse con el Junior Computer!



Que el Morse es un sistema de codificación de señales que utiliza combinaciones de puntos y rayas es algo que nadie ignora. Pero lo que no todos conocen es la importancia de los intervalos. En efecto, dentro de la secuencia de codificación de una letra, los intervalos entre puntos y rayas deben ser de una longitud inferior al doble de la duración de un punto. Entre dos letras de una misma palabra, la duración de un intervalo es superior al doble de la duración de un punto, pero inferior, al cuádruple. Por lo demás, entre dos palabras, la pausa dura el equivalente de cuatro puntos ¡dicho está!

La dificultad planteada por la decodificación automatizada del código Morse es que resulta casi imposible encontrar una temporización exacta. Pueden variar las duraciones de los puntos y de las rayas, así como los intervalos; la relación entre estos tiempos puede variar tanto como la velocidad a la que se envían los caracteres. No hay valores absolutos, todo es relativo. Lo que no constituye un problema para el ser humano, en tanto que las duraciones sigan siendo perceptibles, resulta extraordinariamente complejo para la máquina, para el ordenador, y tanto más cuando la señal recibida procede de una mano humana.

Otro problema importante tiene su origen en la inevitable aparición de señales parásitas, cuyas fuentes pueden ser muy diversas: perturbaciones atmosféricas, interferencias, superposición total o parcial de señales próximas, ruidos, etc. No obstante, un operador de Morse experimentado puede superar estas dificultades y reproducir señales Morse muy débiles, casi ocultas por el ruido envolvente. Es evidente que la decodificación de Morse por ordenador no puede competir favorablemente en este campo. Ello puede ser muy gratificante, al tratarse de una de las pocas situaciones en las que el hombre conserva su supremacía sobre la máquina, ¡pero puede resultar muy incómodo!

Sin embargo, y afortunadamente, el ordenador es una excelente ayuda para quienes han de escuchar ondas cortas, al permitir la traducción de la mayor parte de las emisiones. Sólo las estaciones muy débiles, o que envíen señales Morse muy deficientes, no serán correctamente atendidas por el ordenador.

Las señales de audio emitidas por un recep-

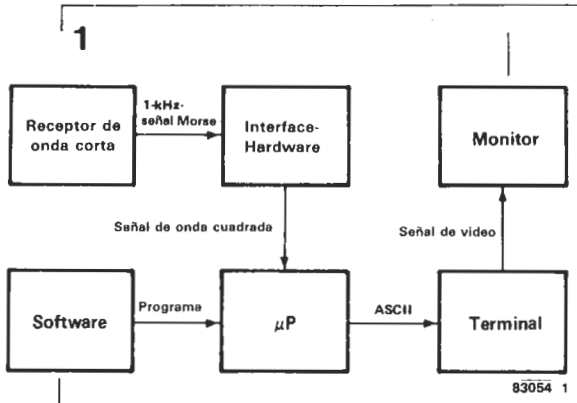


Figura 1. Estructura de un sistema automatizado para la decodificación de emisiones en código morse. El presente artículo describe el interface hardware para la conformación de señales morse y el programa adecuado para el Junior Computer. El receptor de onda corta, el microordenador y el terminal se suponen ya adquiridos.

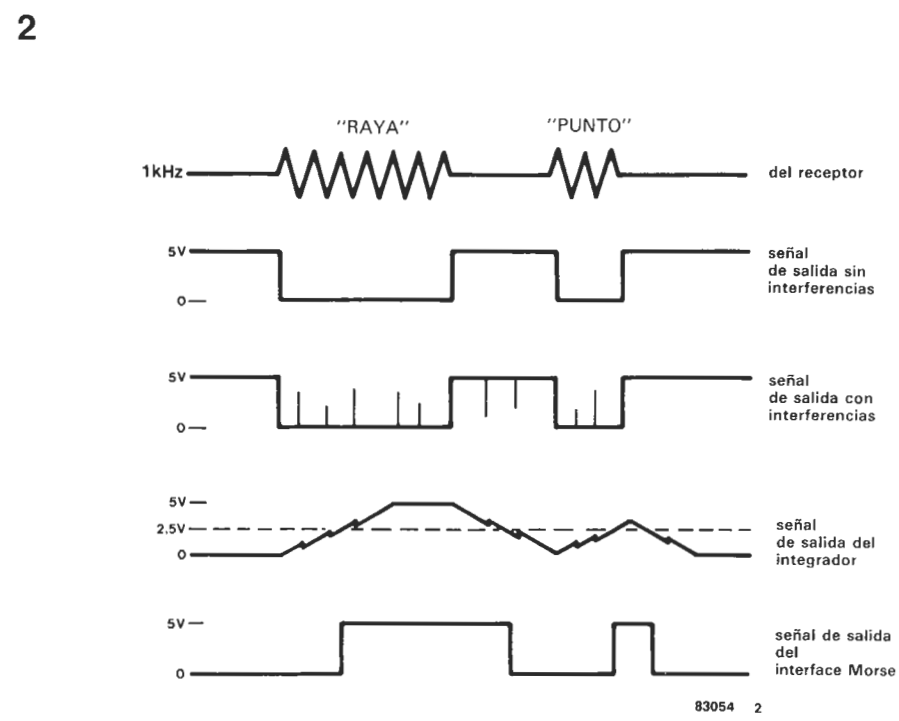


Figura 2. Cronogramas simplificados de las señales del interface morse. La diferencia de duración entre las señales morse da lugar a impulsos de duración variable. Los parásitos se suprimen mediante integración (disparo retardado) de la señal transmitida.

convertidor morse

tor de Morse no pueden ser utilizadas directamente por el ordenador. Es necesario un interface previo que convierta la señal Morse en una señal de onda cuadrada interpretable por el ordenador, y que, al mismo tiempo, suprima las interferencias. El ordenador debe medir primero las duraciones de los impulsos y de los intervalos de esta señal, y luego, instruido por algunas rutinas de software relativamente simples, discernir si está recibiendo una raya, un punto o un intervalo corto, medio o largo. Una vez detectados los elementos individuales, el ordenador no tendrá ninguna dificultad en agrupar los puntos y las rayas codificados en binario, y convertirlos en símbolos del código ASCII.
La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la estructura del decodificador Morse basado en microprocesador. Una impresora puede conectarse al ordenador en sustitución del terminal de visualización.

Interface Morse

En principio, la función de este circuito es la propia de un decodificador de señal de audio. Cuando la entrada recibe una señal de frecuencia 1 kHz, la salida pasa al nivel lógico alto. Si no hay señal aplicada, la salida adquiere nivel lógico bajo. La discontinuidad de la señal de 1 kHz (señal de Morse) dará lugar a una señal de salida de onda cuadrada, cuyos impulsos serán de duración variable (estas variaciones corresponden, precisamente, a las que se producen entre puntos y rayas).
Con el empleo del oscilador de batido del receptor (BFO) se puede sintonizar la señal de entrada a 1 kHz. Puesto que el interface sólo responde a esta frecuencia, es evidente que se atenuará fuertemente el efecto de numerosos parásitos. Esta selectividad, aunque de magnitud considerable, no es suficiente para asegurar al interface una inmunidad total contra los parásitos, sobre todo contra los que tienen un amplio espectro de frecuencias. Por este motivo es por lo que se ha previsto también un integrador, cuya función es no responder más que a los impulsos útiles, suprimiendo los impulsos parásitos de corta duración.
En la figura 2 se explica el método de funcionamiento del interface Morse con cronogramas simplificados. El circuito correspondiente se muestra en la figura 3 y la placa de circuito impreso aparece en la figura 4. El circuito de interface está conectado a la salida de grabación del receptor. Un potenciómetro ajustable, situado en la etapa de entrada del interface, se utiliza para la adaptación de los niveles. A1 y A2 constituyen un filtro activo cuya frecuencia central es de 1 kHz. Este filtro está seguido por el amplificador A4 cuya ganancia es 10. Los diodos D1 y D2, emplazados en el bucle de realimentación del amplificador, hacen que la señal de salida quede limitada a una tensión pico a pico de unos 600 mV. Después de una pequeña atenuación en la salida de A4 (con R11 y R12), la señal se aplica a la entrada del decodificador 567 (IC2), a través de C2. La patilla 18 de IC2 pasa a su nivel lógico bajo tan pronto como se aplica una señal de 1 kHz a su entrada, al tiempo que se ilumina el diodo LED D5.

3

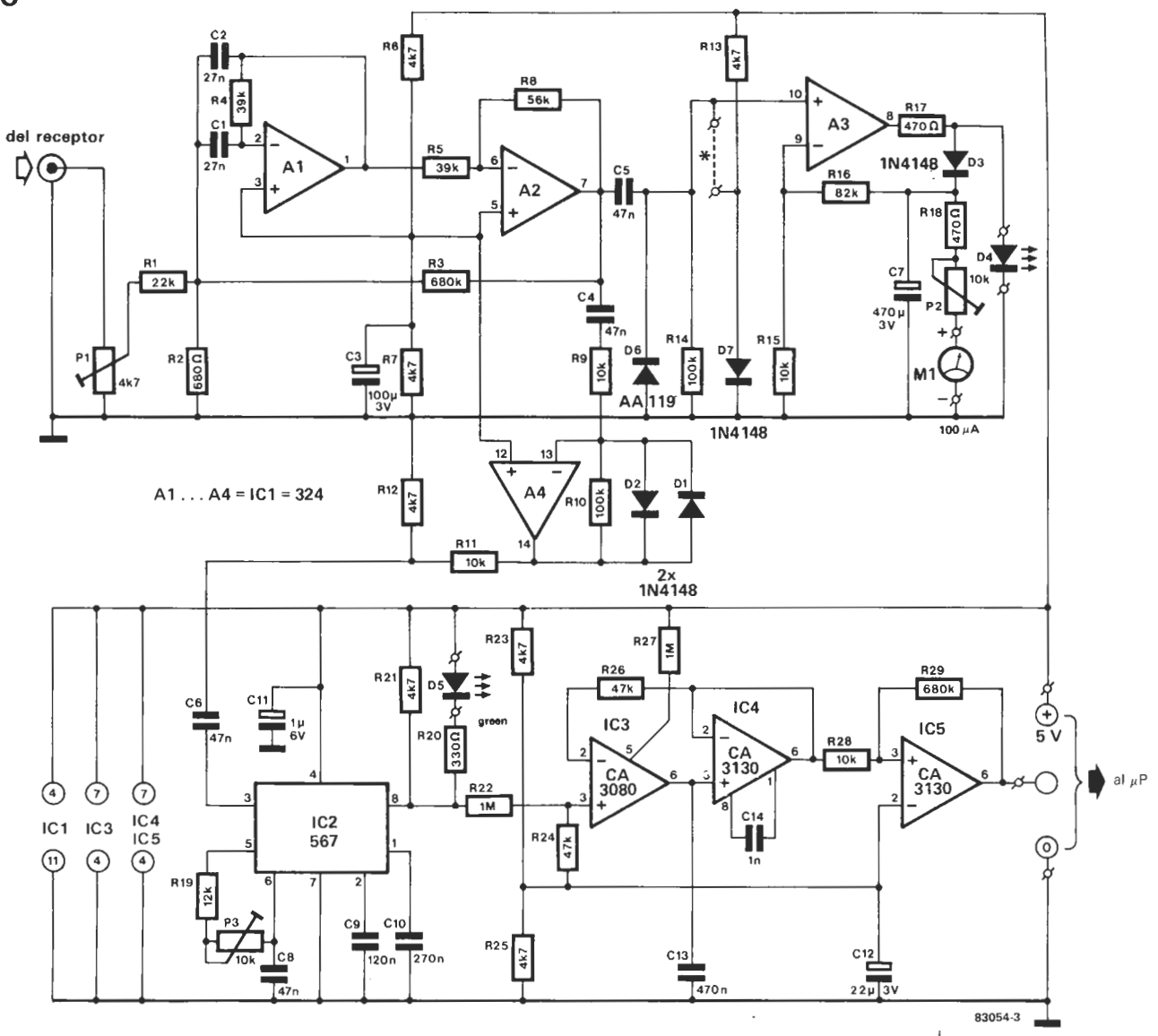


Figura 3. El interface morse identifica las señales en código morse por medio del decodificador IC2. El ciruito indicador facilita la sintonía del receptor para una buena conversión.

Sin embargo, los impulsos de muy corta duración siguen estando presentes en este punto y dan lugar a niveles lógicos parásitos. Para subsanar este inconveniente entran en juego los circuitos integrados IC3 a IC5. El primero, un OTA del tipo CA 3080, está montado como integrador, con una constante de tiempo determinada por la corriente de control que circula a través de R27. Tal como se constata en la figura 2, este integrador decelera las variaciones de tensión entre los niveles lógicos. IC4 es un seguidor de tensión cuya función es evitar una sobrecarga de C13: IC5 está montado como comparador, con un umbral de 2,5 V. Para tensiones de entrada por encima de este valor, la salida (patilla 6) estará a nivel lógico «1», en caso contrario, la salida presenta un nivel lógico «0».

La señal de 1 kHz filtrada se aplica también A3, que sólo amplifica las alternancias positivas para aplicarlas al galvanómetro de bobina móvil M1 (con una desviación a fondo de escala de 100 μA). Se trata, pues, de un «rectificador activo». De este modo, se puede controlar la sintonía de la frecuencia de la señal de entrada.

El diodo D7 proporciona una tensión de referencia de 0,6 V, que, servirá para la calibración del galvanómetro, como veremos más adelante.

El LED rojo D4 indica la saturación del interface.

Puesta a punto del interface

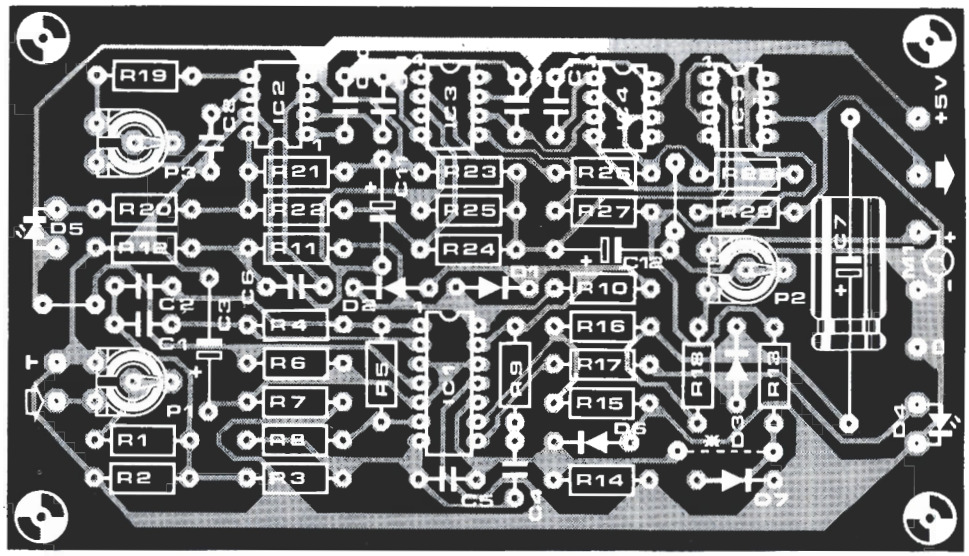
La primera operación consiste en instalar el puente (señalado con línea de puntos) y ajustar P2 para obtener la desviación a fondo de escala de la aguja del instrumento de medida. A continuación, se retira el puente y se conecta el receptor. Hay que poner P1 en una posición intermedia y buscar una emisora cuya señal (de Morse, preferentemente) haga desviar al máximo la aguja (recuerde de activar primero el BFO del receptor). En caso de sobremodulación hay que reducir la sensibilidad con la ayuda de P1. Ahora puede sintonizarse el detector de señal mediante P3, de modo que el LED D5 parpadee al ritmo de la señal Morse. Se comprobará que la gama de sintonía es bastante amplia; la posición ideal de P3 es el punto medio de esta gama.

Ahora, el interface está preparado para su uso inmediato. A partir de este momento nos dedicaremos a aquellos lectores cuyo micro-

convertidor morse

Figura 4. Diseño del trazado de las pistas de cobre y serigrafía del circuito impreso del interface Morse; este circuito debe conectarse entre el receptor y el micro-ordenador.

4



5

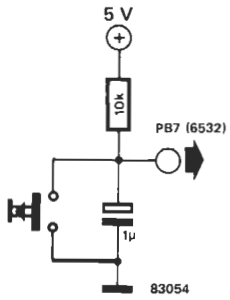


Figura 5. Para tareas de demostración o realización de prácticas, puede conectarse una llave morse a la línea PB7 del Junior Computer a través de este circuito supresor de rebotes.

ordenador esté basado en el 6502, como el Junior Computer. Los lectores que deseen conectar el interface a la tarjeta basada en el Z80-A encontrarán las explicaciones adecuadas en el artículo al efecto publicado en este mismo número.

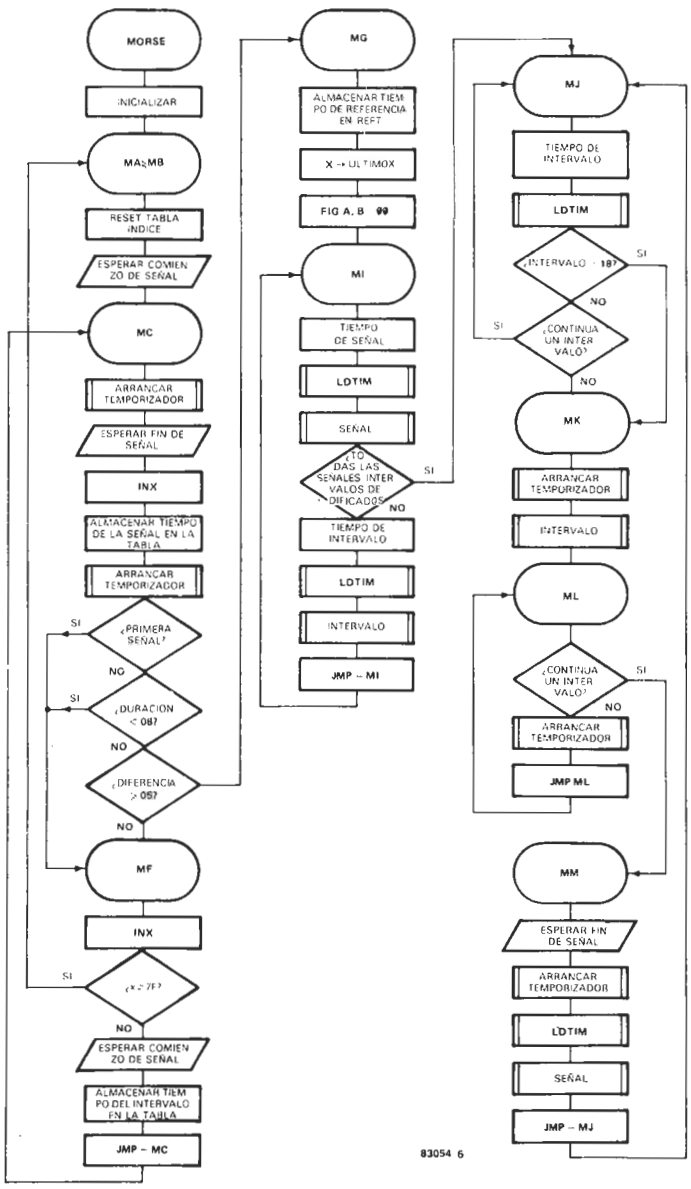
Software de decodificación para el 6502

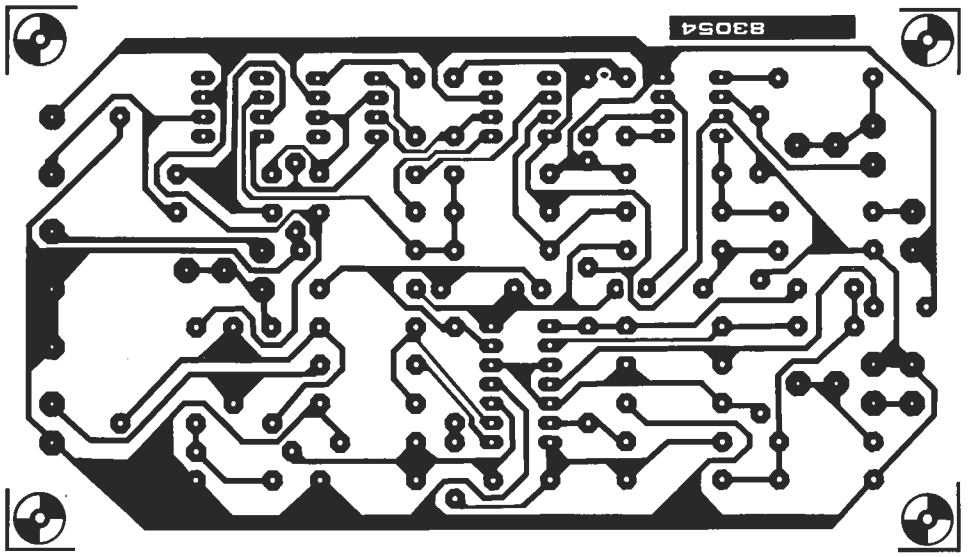
El programa de decodificación que proponemos para el 6502 se ha elaborado pensando en su incorporación al Junior Computer (complementado con la tarjeta de interface) por medio de una EPROM del tipo 2716.
La tarjeta de interface para código Morse descrita en los párrafos anteriores, se conectará al Junior Computer a través de la línea PB7 de la RIOT (6532).
Para comprobar el programa, o si desea practicar Morse, puede sustituir el interface por una llave Morse, que, a través del circuito supresor de rebotes ilustrado en la figura 5, se conectará al punto indicado: PB7.
El procesador comienza por comparar la duración de las señales Morse recibidas, hasta que detecta una diferencia de al menos 50 ms entre ellas. Se ignorarán las señales de una duración inferior a 80 ms (interferencias). Tan pronto como se detecte una diferencia de duración de más de 50 ms, se decodificarán las señales Morse recibidas, cuya primera raya se considera como de referencia. A cada recepción de una nueva raya, se inicia la corrección eventual de esta referencia. Se puede, pues, considerar que el programa no será perturbado por variaciones de la velocidad de transmisión.
El programa imprime 64 caracteres por línea y luego emite, de forma automática, una instrucción de retorno de carro (CR) y de avance de línea (LF) al interface de video o impresora. Por regla general, el programa utiliza los siguientes criterios para detectar caracteres Morse:

- diferencia mínima entre la duración de un punto y la de una raya al principio del programa.
- duración mínima del intervalo entre palabras diferentes y entre caracteres en el interior de una misma palabra.
- duración mínima de una raya.
- número de caracteres por línea.

Si el programa «se planta» (¡todo llega...!), se puede relanzar fácilmente con la ayuda de la tecla NMI.

6





La estructura del programa se muestra con detalle en el diagrama de flujo de la figura 6. Por razones de espacio, no es posible proporcionar aquí el listado completo, así que nos contentaremos con comentar algunos aspectos dignos de interés.

Después de establecer un tiempo de referencia inicial REFT, el procesador se introduce en el bucle que comienza en la etiqueta MJ. Entre las etiquetas MJ y MK espera una señal Morse durante un tiempo máximo equivalente a 18 duraciones de referencia; de no ser así, no se decodificaría el último carácter recibido al final de la transmisión. Esta «salida de emergencia» necesita el bucle identificado con la etiqueta ML, que detiene el procesador hasta el comienzo de un nuevo carácter. El subprograma LDTIM normaliza la duración que figura en TIME según el contenido de REFT (RELT = S0C TIME/REFT). El factor S0C se utiliza para reducir al mínimo los efectos de la división redondeada REFT = 0C × TIME/REFT. El subprograma FIGURE compara el carácter Morse contenido en FIG A, B con el código Morse de los caracteres ASCII $22...$5A. Cuando el resultado de la comparación es positivo (identificación de un carácter Morse), se imprimirá el carácter ASCII correspondiente; los caracteres Morse no identificables (tales como errores en la emisión) se

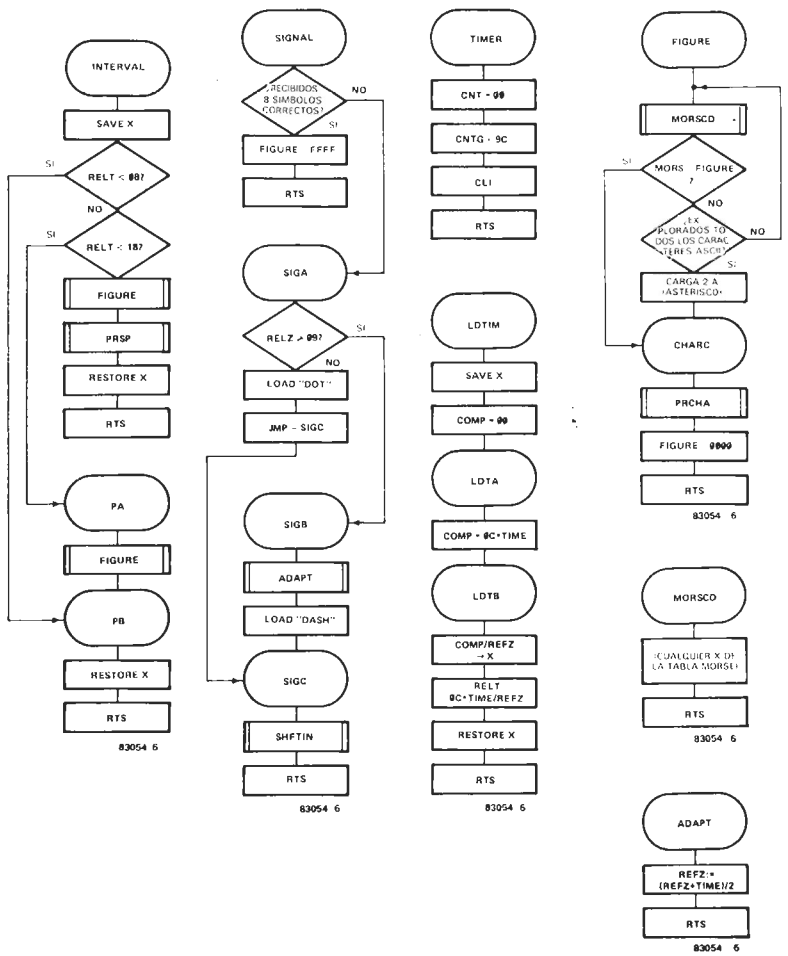


Figura 6. Diagrama de flujo del programa de codificador Morse, con cuya colaboración el Junior Computer convierte las señales morse en caracteres alfanuméricos.

Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 22 k
R2 = 680 Ω
R3,R29 = 680 k
R4,R5 = 39 k
R6,R7,R12,R13,R21, R23,R25 = 4k7
R8 = 56 k
R9,R11,R15,R28 = 10 k
R10,R14 = 100 k
R16 = 82 k
R17,R18 = 470 Ω
R19 = 12 k
R20 = 330 Ω
R22,R27 = 1 M
R24,R26 = 47 k
P1 = 4k7 ajustable
P2,P3 = 10 k ajustable

Condensadores:

C1,C2 = 27 n
C3 = 100 µ/3 V
C4,C5,C6,C8 = 47 n
C7 = 470 µ/3 V
C9 = 120 n
C10 = 270 n
C11 = 1 µ/6 V
C12 = 22 µ/3 V
C13 = 470 n
C14 = 1 n

Semiconductores:

D1,D2,D3,D7 = 1N4148
D4 = LED rojo
D5 = LED verde
D6 = AA 119
IC1 = LM 324
IC2 = LM 567
IC3 = CA 3080
IC4,IC5 = CA 3130

Varios:

M1, amperímetro de bobina móvil 100 µA

Tabla 1. Dirección de arranque de la rutina de copia.

Junior Computer	Dirección de lanzamiento de la rutina de copia.	Copia	
		desde	hacia
	ØB56	Ø8ØØ	4ØØØ

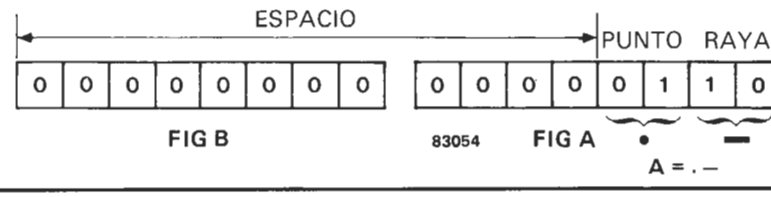
Tabla 2. Modificaciones a efectuar una vez cargado el programa en RAM para hacerlo compatible con el Junior Computer en versión estandar (tarjeta principal, tarjeta de interface, tarjeta bus y tarjeta de memoria).

Dirección	Dato	Dirección	Dato
4013	1A	4238	34
4018	1A	4239	13
401B	1A	4245...	EA, EA, EA
4022	1A	4251	1A
402C	1A	4268	1A
4031	1A	426D	34
4039	1A	426E	13
403C	1A	4280...	EA, EA, EA
4048	1A	4284	34
404D	1A	4285	13
40E1	1A	4288...	EA, EA, EA
40F8	1A	428C	34
414F	1A	428D	13
41F5...	EA, EA, EA		
4234...	EA, EA, EA		

Tabla 3. Listado hexadecimal del programa decodificador Morse para el Junior Computer.

```
      Ø  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
8ØØ  4C 11 4Ø ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ
81Ø  ØØ AD 82 FA 29 DF 8D 82 FA AD 83 FA Ø9 2Ø 29 7F
82Ø  8D 83 FA A9 ØØ 8D ØF 4Ø A9 3F 8D 7A FA A9 42 8D
83Ø  7B FA EA EA EA A9 81 8D F7 FA 2C D5 FA 1Ø FB A9
84Ø  ØØ 2Ø 2D 42 A9 4C 8D 7E FA A9 42 8D 7F FA A2 FF
85Ø  2Ø 22 41 2Ø 46 41 2Ø 34 41 E8 AD Ø3 4Ø 9D 2C 43
86Ø  2Ø 46 41 8A FØ 2Ø AD 2C 43 C9 Ø8 1Ø Ø7 BD 2C 43
87Ø  C9 Ø8 3Ø 12 38 BD 2C 43 ED 2C 43 B0 Ø5 49 FF 18
88Ø  69 Ø1 C9 Ø5 1Ø 11 E8 E0 7F 1Ø C3 2Ø 22 41 AD Ø3
89Ø  4Ø 9D 2C 43 4C 53 4Ø BD 2C 43 CD 2C 43 1Ø Ø3 AD
8AØ  2C 43 8D Ø4 4Ø 8E Ø5 4Ø A2 ØØ 8E Ø6 4Ø 8E Ø7 4Ø
8BØ  BD 2C 43 8D Ø8 4Ø 2Ø 52 41 2Ø B2 41 EC Ø5 4Ø FØ
8CØ  11 E8 BD 2C 43 8D Ø8 4Ø 2Ø 52 41 2Ø 91 41 E8 4C
8DØ  B0 4Ø AD Ø3 4Ø 8D Ø8 4Ø 2Ø 52 41 C9 18 1Ø 11 AD
8EØ  82 FA 29 8Ø DØ EC 2Ø 5C 42 DØ E7 2Ø 5C 42 DØ E2
8FØ  2Ø 46 41 2Ø 91 41 AD 82 FA 29 8Ø FØ Ø6 2Ø 46 41
9ØØ  4C F6 4Ø 2Ø 5C 42 DØ EE 2Ø 5C 42 DØ E9 2Ø 34 41
91Ø  AD Ø3 4Ø 8D Ø8 4Ø 2Ø 46 41 2Ø 52 41 2Ø B2 41 4C
92Ø  D2 4Ø 2Ø 66 42 DØ FB 2Ø 5C 42 DØ F6 2Ø 5C 42 DØ
93Ø  F1 4C 66 42 2Ø 6E 42 FØ FB 2Ø 5C 42 FØ F6 2Ø 5C
94Ø  42 FØ F1 4C 66 42 A9 ØØ 8D Ø3 4Ø A9 9C 8D FE FA
95Ø  58 6Ø 8E Ø9 4Ø A2 ØØ 8E ØA 4Ø 8E ØB 4Ø A2 ØC 18
96Ø  AD ØA 4Ø 6D Ø8 4Ø 8D ØA 4Ø AD ØB 4Ø 69 ØØ 8D ØB
97Ø  4Ø CA DØ EB 38 AD ØA 4Ø ED Ø4 4Ø 8D ØA 4Ø AD ØB
98Ø  4Ø E9 ØØ 8D ØB 4Ø E8 E8 EC 8A 8E ØC 4Ø AE Ø9 4Ø
99Ø  6Ø 8E Ø9 4Ø AD ØC 4Ø C9 ØA 3Ø 13 C9 18 3Ø ØC 2Ø
9AØ  D7 41 78 2Ø 43 42 58 AE Ø9 4Ø 6Ø 2Ø D7 41 AE Ø9
9BØ  4Ø 6Ø AD Ø7 4Ø 29 CØ FØ Ø9 A9 FF 8D Ø6 4Ø 8D Ø7
9CØ  4Ø 6Ø AD ØC 4Ø C9 Ø9 1Ø Ø5 A9 Ø2 4C D3 41 2Ø 12
9DØ  42 A9 Ø1 2Ø 1E 42 6Ø A2 22 2Ø Ø5 42 AD ØØ 4Ø CD
9EØ  Ø6 4Ø DØ Ø8 AD ØE 4Ø CD Ø7 4Ø FØ Ø7 E8 E0 5B 3Ø
9FØ  E8 A2 2A 8A 78 8D 63 23 2Ø 6C 42 58 A2 ØØ 8E Ø6
AØØ  4Ø 8E Ø7 4Ø 6Ø BD 6F 42 8D ØD 4Ø BD AF 42 8D ØE
A1Ø  4Ø 6Ø 18 AD Ø4 4Ø 6D Ø8 4Ø 4A 8D Ø4 4Ø 6Ø 4A 2E
A2Ø  Ø6 4Ø 2E Ø7 4Ø 4A 2E Ø6 4Ø 2E Ø7 4Ø 6Ø B9 ØF 43
A3Ø  C9 ØØ FØ ØA 8D 63 23 2Ø 43 23 C8 4C 2D 42 6Ø 78
A4Ø  4C 11 4Ø A9 2Ø 8D 63 23 2Ø 6C 42 6Ø 48 A9 9C 8D
A5Ø  FE FA EE Ø3 4Ø DØ Ø3 CE Ø3 4Ø 68 4Ø A9 7F 8D 1Ø
A6Ø  4Ø CE 1Ø 4Ø DØ FB AD 82 FA 29 8Ø 6Ø 2Ø 43 23 EE
A7Ø  ØF 4Ø A9 3F CD ØF 4Ø DØ 15 A9 ØØ 8D ØF 4Ø A9 ØD
A8Ø  8D 63 23 2Ø 43 23 A9 ØA 8D 63 23 2Ø 43 23 6Ø ØØ
A9Ø  ØØ 59 55 ØØ ØØ ØØ A9 69 A6 ØØ ØØ 5A 56 66 59 AA
AAØ  AA 6A 5A 56 55 55 95 A5 A9 95 99 ØØ 56 ØØ A5 ØØ
ABØ  Ø6 95 99 25 Ø1 59 29 55 Ø5 6A 26 65 ØA Ø9 2A 69
ACØ  A6 19 15 Ø2 16 56 1A 96 9A A5 ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ
ADØ  ØØ Ø6 55 ØØ ØØ ØØ Ø6 Ø2 Ø9 ØØ ØØ ØA Ø9 Ø6 Ø2 Ø2
AEØ  Ø1 Ø1 Ø1 Ø1 Ø1 Ø2 Ø2 Ø2 Ø2 2A Ø9 2Ø Ø2 ØØ 35 ØØ
AFØ  ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ
B ØØ  ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØØ ØD
B1Ø  ØA ØA ØA 4D 4F 52 53 45 2Ø 44 45 43 4F 44 45 52
B2Ø  ØD ØA ØA 52 45 41 44 59 ØD ØA ØA ØØ ØØ A9 ØØ A2
B3Ø  E8 85 ØØ 86 Ø1 A9 ØØ A2 4Ø 85 Ø2 86 Ø3 2Ø 43 EB
B4Ø  4C ØØ FC A2 Ø4 A9 ØØ Ø1 ØØ 91 Ø2 88 DØ F9 E6 Ø1
B5Ø  E6 Ø3 CA DØ FØ 6Ø A9 ØØ A2 Ø8 85 ØØ 86 Ø1 A9 ØØ
B6Ø  A2 4Ø 85 Ø2 86 Ø3 2Ø 6C ØB 4C 1D 1C A2 Ø4 A9 ØØ
B7Ø  D1 ØØ 91 Ø2 88 DØ F9 E6 Ø1 E6 Ø3 CA DØ F8 6Ø
```

Figura 7. La subrutina SHFTIN desplaza un signo reconocido (punto o raya) a las posiciones FIG A y FIG B.



imprimirán como un asterisco («*»). A la señal de error (8 puntos) del alfabeto Morse se le asigna el carácter ASCII $23, correspondiente al símbolo #.

La subrutina SHFTIN asegura la transferencia de un signo recibido (punto o raya) a las posiciones FIGA y FIGB. Como puede observarse en la figura 7, ØØ significa un espacio «vacío», Ø1 es un punto y 1Ø una raya, mientras que 11 indica un error.

Modo de empleo

El programa requiere un espacio de memoria que se extiende entre 4ØØØ y 7FFF. (RAM); para ello resulta suficiente con disponer de una tarjeta de RAM (dinámica) de 16k asociada al bus del Junior. La dirección de comienzo es 4ØØØ.

La EPROM programada ha de instalarse en el zócalo IC4 de la tarjeta de interface del Junior Computer, con lo que quedará direccionada entre Ø8ØØ y ØFFF.

Antes de lanzar el programa es preciso copiarlo en la RAM. La rutina de copia necesaria está contenida ya en el programa de la tabla 3 a grabar en la EPROM. La dirección de arranque de la rutina de copia es ØB56 (tabla 1).

Una vez copiado el programa desde la EPROM a la RAM, quedan por modificar en la zona de RAM algunos bytes de conformidad con lo indicado en la tabla 2.

Después de esta operación puede ya ejecutarse el programa; también puede cargarse desde la RAM en un cassette para facilitar su reutilización futura.

En la tabla 3 aparece el listado hexadecimal del programa decodificador MORSE confeccionado para el Junior Computer. Tal como ya hemos indicado, este programa debe residir en una EPROM del tipo 2716 que se insertará en la tarjeta de interface J. C. ◀

convertidor morse

BASIC (15ª PARTE)

Una vez concluida la descripción de las modificaciones a realizar en el Junior Computer para que éste sea capaz de trabajar en lenguaje BASIC, vamos a seguir con la presentación de nuevos programas. En esta ocasión se trata de dos programas clásicos en el universo del BASIC: Biorritmos y las torres de Hanoi.

Biorritmos

Presentación:

Este programa efectúa el cálculo de los días transcurridos desde nuestro nacimiento hasta la fecha actual, así como el estado de los biorritmos en la fecha indicada. Sobre los biorritmos podemos decir, de modo simple, que se trata de ciclos biológicos que determinan (?) nuestras capacidades energéticas.
Un estudio realizado al efecto ha demostrado que estos ciclos son tres: FISICO, EMOCIONAL e INTELECTUAL, con períodos respectivos de 23, 28 y 33 días, teniendo todo su origen el día de nuestro nacimiento. Estas sinusoides de actividad, en su avance, pasan por ceros, máximos y mínimos. Los cruces por cero son los días críticos, ya que se cambia de ciclo positivo a negativo o viceversa, con lo que nuestro organismo está algo despistadillo en esa faceta. Los máximos y mínimos son días importantes, pues representan plena capacidad o mínima energía respectivamente. Encontrarse en ciclo positivo representa estar pletórico de fuerzas, en cambio, el ciclo negativo nos obliga a realizar poca actividad, pues el organismo se está recargando. En cualquier caso, cada persona es distinta a las demás, y cada uno puede estar más influenciado por uno y otro ciclo, perfilando de este modo el perfil personal de actividad.
Hay que prestar especial atención a los días críticos y más aún si éstos son dobles o triples. Una muestra de la importancia de estas coincidencias es que el día de nacimiento es un día crítico triple.

El programa:

Las variables que se usan en este programa son:
DI: Día de nacimiento.
MI: Mes de nacimiento.
AI: Año de nacimiento.
DF: Día para el cálculo.
MF: Mes para el cálculo.
AF: Año para el cálculo.
DT: Días transcurridos entre ambas fechas.
M : Cuenta los meses para completar años.
A : Cuenta los años para realizar el cálculo.
DC: Días de un ciclo (23, 28, 33).
S$: Signo del semiciclo.
C : Días enteros del actual ciclo o semiciclo.
DM: Días del mes indicado por M.
Los bloques en que podemos dividir el programa son:
— Líneas 10-60: Presentación.
— Líneas 100-190: Toma de las dos fechas.
— Líneas 200-450: Cálculo de los días transcurridos.
— Línea 500-570: Presentación de cada ciclo con los parámetros más representativos.
— Líneas 800-840: Cálculo de los días de un mes.
— Líneas 900-980: Análisis de los días de un ciclo.
Este programa, además de los datos relativos a nuestros biorritmos, nos permite comprobar un modo de cálculo de fechas y realizar, mediante las oportunas modificaciones, un calendario perpetuo, una agenda de cumpleaños o cualquier otra aplicación en la que, estamos seguros, ya estará pensando.

```
RUN

                    BIORRITMOS
                    ----------


DIA DE NACIMIENTO? 23
MES DE NACIMIENTO? 4
ANO DE NACIMIENTO? 1960

DIA DE CALCULO? 15
MES DE CALCULO? 10
ANO DE CALCULO? 1990

                    BIORRITMOS
                    ----------


TRANSCURRIDOS 11132 DIAS

CICLO FISICO

     DIA NUMERO 0 DEL SEMICICLO POSITIVO
     * DIA CRITICO *

CICLO EMOCIONAL

     DIA NUMERO 2 DEL SEMICICLO NEGATIVO

CICLO INTELECTUAL

     DIA NUMERO 11 DEL SEMICICLO POSITIVO
```

BASIC (15ª PARTE)

```
LIST

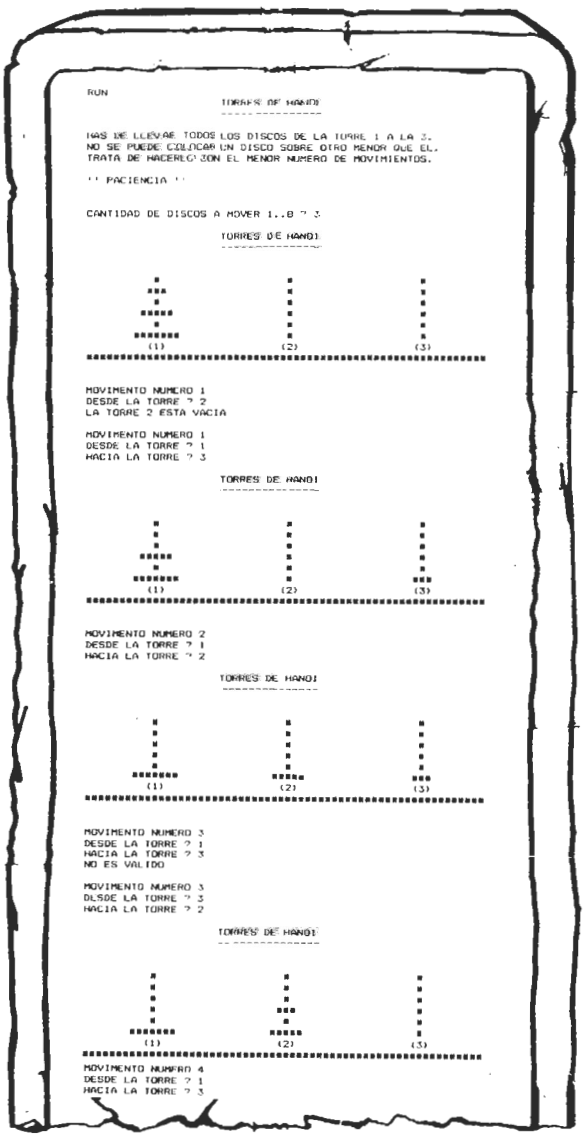
 10 REM ******************
 20 REM *                *
 30 REM *   BIORRITMOS   *
 40 REM *                *
 50 REM ******************
 60 CLS
 100 REM ENTRADA DE DATOS
 110 CLS
 120 PRINT TAB(20) "BIORRITMOS" : PRINT TAB(20) "----------"
 125 PRINT : PRINT
 130 INPUT "DIA DE NACIMIENTO"; DI
 140 INPUT "MES DE NACIMIENTO"; MI
 150 INPUT "ANO DE NACIMIENTO"; AI
 160 PRINT : PRINT
 170 INPUT "DIA DE CALCULO"; DF
 180 INPUT "MES DE CALCULO"; MF
 190 INPUT "ANO DE CALCULO"; AF
 200 REM CALCULO DE LOS DIAS TRANSCURRIDOS
 210 IF (AI=AF) AND (MI=MF) THEN DT=DF-DI : GOTO 500
 220 M=MI:GOSUB 800
 230 DT=DM-DI:MI=MI+1
 240 IF MI>12 GOTO 300
 250 IF AF-1<AI GOTO 400
 260 FOR M=MI TO 12
 270 GOSUB 800
 280 DT=DT+DM
 290 NEXT
 300 MI=1:AI=AI+1
 310 IF AF=AI GOTO 400
 320 FOR A=AI TO AF-1
 330 DT=DT+365
 340 IF A=INT(A/4)*4 THEN DT=DT+1
 350 NEXT
 400 IF (MF=1) OR (MI=MF) GOTO 450
 410 FOR M=MI TO MF-1
 420 GOSUB 800
 430 DT=DT+DM
 440 NEXT
 450 DT=DT+DF
 500 REM REPRESENTACION
 510 CLS
 520 PRINT TAB(20) "BIORRITMOS" : PRINT TAB(20) "----------"
 525 PRINT : PRINT
 530 PRINT "TRANSCURRIDOS";DT; "DIAS" : PRINT : PRINT
 540 PRINT "CICLO FISICO" : DC=23 : GOSUB 900
 550 PRINT "CICLO EMOCIONAL" : DC=28 : GOSUB 900
 560 PRINT "CICLO INTELECTUAL" : DC=33 : GOSUB 900
 570 END
 800 REM CALCULO DE LOS DIAS DEL MES
 810 DM = 31
 820 IF M=2 THEN DM=28 : IF A= INT(A/4)*4 THEN DM=29
 830 IF (M=4) OR (M=6) OR (M=9) OR (M=11) THEN DM=30
 840 RETURN
 900 REM ANALISIS DEL DIA CICLO
 910 C=DT-INT (DT/DC)*DC
 920 S$= "POSITIVO"
 930 IF C > INT (DC/2) THEN S$ = "NEGATIVO" : C=C-INT(DC/2)
 940 PRINT : PRINT "     DIA NUMERO"; C; "DEL SEMICICLO "; S$
 950 IF C=0 THEN PRINT "      * DIA CRITICO *"
 960 IF C=INT(DC/4) THEN PRINT "      * DIA SEMICRITICO *"
 970 PRINT : PRINT
 980 RETURN
```

BASIC (15ª PARTE)

Las torres de Hanoi

Presentación:

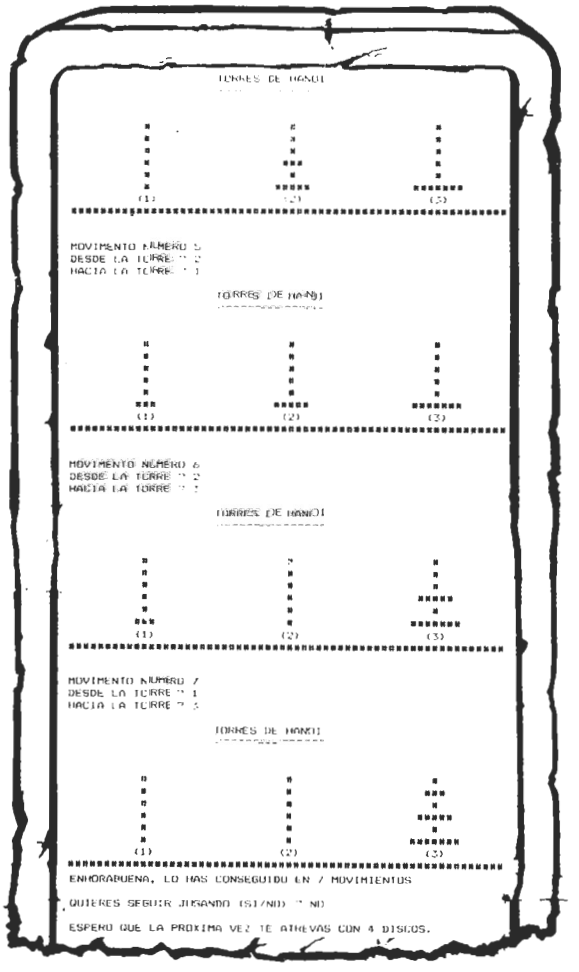
Existe una antigua leyenda india acerca de estas torres, que afirma que cuando alguien logre pasar todos los discos de la primera a la tercera torre, el mundo habrá llegado a su fin. Indudablemente esto puede ser motivo de inquietud, pero si conservamos la calma y analizamos detenidamente la leyenda, vemos que habría que trasladar un total de 69 discos, lo que, sin duda alguna, representa una cantidad tal de movimientos y tiempo que podemos seguir durmiendo tranquilamente.
Aquellos que se atrevan con 8 discos (el máximo de este juego) podrán comprobar que la cantidad de movimientos, se multiplica rápidamente con la cantidad de discos que pretendemos transvasar. De hecho, transvasar 8 discos nos mantendrá ocupados un buen rato y nos permitirá comprobar que la leyenda, aparte de sus connotaciones macabras, no representa mayor inquietud.



El programa:

El presente programa se encarga de efectuar todos los movimientos que nosotros le indiquemos, así como de comprobar la validez de esto, ya que una de las reglas que rigen esta leyenda es que no se puede colocar nunca un disco sobre otro de tamaño menor. Esta regla, nos obliga a un constante trasiego de discos entre las tres torres para poder conseguir nuestro propósito.
Las variables que se utilizan en este programa son:
T : Matriz de 9 × 3 en la que se almacenan los tamaños de los discos de cada torre.
A : Matriz en la que se especifica la altura de cada torre.
AL: Variable cantidad de discos que componen el juego en curso.
NM: Variable que cuenta los movimientos válidos efectuados.
D$: Disco de gran tamaño para ser recortado en la presentación de acuerdo al tamaño requerido.
O : Número de la torre de origen.
F : Número de la torre destinataria.
I : Variable para la realización de los bucles.
IN$: Variable de respuesta de continuación del juego.
El programa esta estructurado en los siguientes bloques de instrucciones:

— Líneas 10-90: Cabecera y definición de matrices.
— Líneas 100-190: Muestran las reglas del juego y piden el número de discos a mover.



BASIC (15ª PARTE)

— Líneas 200-270: Inicialización de la matriz de torres.
— Líneas 300-440: Presentación en pantalla de las torres.
— Líneas 500-590: Entrada y comprobación de la validez del movimiento efectuado.
— Líneas 600-400: Ejecución del movimiento en la matriz.
— Líneas 700-770: Presenta el mensaje de juego completado y pregunta si continúa el juego o no.

Vemos en este sencillo listado un ejemplo de gestión de matrices y la representación gráfica de su contenido, de forma mas diregible por nosotros.
Confiamos que las largas y aburridas tardes de invierno dejen de serlo a base de llevar discos de una torre a otra y tratando de emplear el menor número de movimientos posible. En cualquier caso, estamos seguros que los entusiastas de la programación podrán modificar el programa para poder trabajar con más de 8 discos, aunque conviene no emocionarse en el número, no vaya a ser cierta la leyenda y...

```
LIST

 10 REM ######################
 20 REM #                    #
 30 REM #  TORRES DE HANOI   #
 40 REM #                    #
 50 REM ######################
 60 REM
 70 CLS
 80 DIM T(9,3) , A(3)
 90 D$="######################"
 100 REM REGLAS DEL JUEGO
 110 CLS
 120 PRINT TAB(20) "TORRES DE HANOI"
 130 PRINT TAB(20) "----------------" : PRINT
 140 PRINT "HAS DE LLEVAR TODOS LOS DISCOS DE LA TORRE 1 A LA 3."
 150 PRINT "NO SE PUEDE COLOCAR UN DISCO SOBRE OTRO MENOR QUE EL."
 160 PRINT "TRATA DE HACERLO CON EL MENOR NUMERO DE MOVIMIENTOS."
 170 PRINT : PRINT "!! PACIENCIA !!" : PRINT : PRINT
 180 INPUT "CANTIDAD DE DISCOS A MOVER 1..8 "; AL
 190 IF AL>8 THEN PRINT "SON DEMASIADOS" : GOTO 180
 200 REM INICIALIZACION DE LAS TORRES
 210 NM=1
 220 FOR I=1 TO AL
 230 T(I,1)=AL-I+1
 240 T(I,2)=0
 250 T(I,3)=0
 260 NEXT
 270 A(1)=AL : A(2)=0 : A(3)=0
 300 REM PRESENTACION DE LAS TORRES
 310 CLS
 320 PRINT TAB(20) "TORRES DE HANOI"
 330 PRINT TAB(20) "----------------" : PRINT : PRINT
 340 FOR AP=AL TO 1 STEP -1
 350 PRINT TAB(10) "#"; TAB(30) "#"; TAB(50) "#"
 360 FOR I=1 TO 3
 370 PRINT TAB(I*20-10-T(AP,I)) LEFT$(D$,T(AP,I)*2+1);
 380 NEXT I
 390 PRINT
 400 NEXT AP
 420 PRINT TAB(9) "(1)"; TAB(29) "(2)"; TAB(49) "(3)"
 430 PRINT D$; D$; D$
 440 PRINT
 500 REM ENTRADA DE MOVIMIENTO
 510 PRINT
 520 IF A(1)=0 AND A(2)=0 GOTO 700
 530 PRINT "MOVIMENTO NUMERO"; NM
 540 INPUT "DESDE LA TORRE "; O
 550 IF A(O)=0 THEN PRINT "LA TORRE"; O; "ESTA VACIA" : GOTO 500
 560 INPUT "HACIA LA TORRE "; F
 570 IF A(F)=0 GOTO 590
 580 IF T(A(F),F)<T(A(O),O) THEN PRINT "NO ES VALIDO":GOTO 500
 590 NM=NM+1
 600 A(F)=A(F)+1
 610 T(A(F),F)=T(A(O),O)
 620 T(A(O),O)=0
 630 A(O)=A(O)-1
 640 GOTO 300
 700 REM TODOS LOS DISCOS A LA DERECHA
 710 PRINT "ENHORABUENA, LO HAS CONSEGUIDO EN";
 720 PRINT NM-1; "MOVIMIENTOS" : PRINT
 730 INPUT "QUIERES SEGUIR JUGANDO (SI/NO) "; IN$
 740 IF IN$="SI" GOTO 100
 750 PRINT : PRINT "ESPERO QUE LA PROXIMA VEZ TE ATREVAS CON";
 760 PRINT AL+1; "DISCOS."
 770 END
```

En los artículos anteriores se hizo alusión a la posibilidad de dotar al Preludio de una etapa separadora, conectable en las entradas y en la salida de grabación del mismo. ¡Dicho y hecho! En este artículo les presentamos el diseño correspondiente a la placa de circuito impreso capaz de admitir los componentes de esta etapa.

buffer para el preludio

En la figura 1 aparece el esquema correspondiente al circuito buffer que ya debe resultarles familiar. El buffer está constituido por un «super seguidor de emisor», en el que el seguidor de emisor propiamente dicho está formado por el montaje en cascodo de T1/T2. La carga del seguidor de emisor es una fuente de corriente, formada, a su vez, por otra conexión en cascodo de los transistores T3 y T4. El circuito resultante se caracteriza por una excelente linealidad y una impedancia de salida muy baja (prácticamente nula).

El empleo de estos buffers proporciona algunas ventajas notables, como es la reducción a un nivel despreciable de la diafonía entre canales y entre unas entradas y otras (superior a 60 dB).

Asimismo, empleando uno de estos buffers podemos instalar un control de nivel en la entrada «Ext. In.». Otra ventaja es que la impedancia de las salidas «Ext. Out» y «Tape Record 1» y «2» no dependerá de la posición de los potenciómetros ajustables. Estos potenciómetros (P2...P5 y P2'...P5'), instalados originalmente en la tarjeta de conexión tienen, según la posición de su cursor, una influencia más o menos sensible, pero siempre negativa, sobre la diafonía. Ello se debe al hecho de que aumenta la impedencia de entrada hasta 62,5 k (con el cursor en la posición central).

Con el empleo del buffer este problema queda resuelto, lo cual no supone que su inclusión sea imprescindible, sino sólo conveniente.

Prescindiendo de las entradas no utilizadas,

1

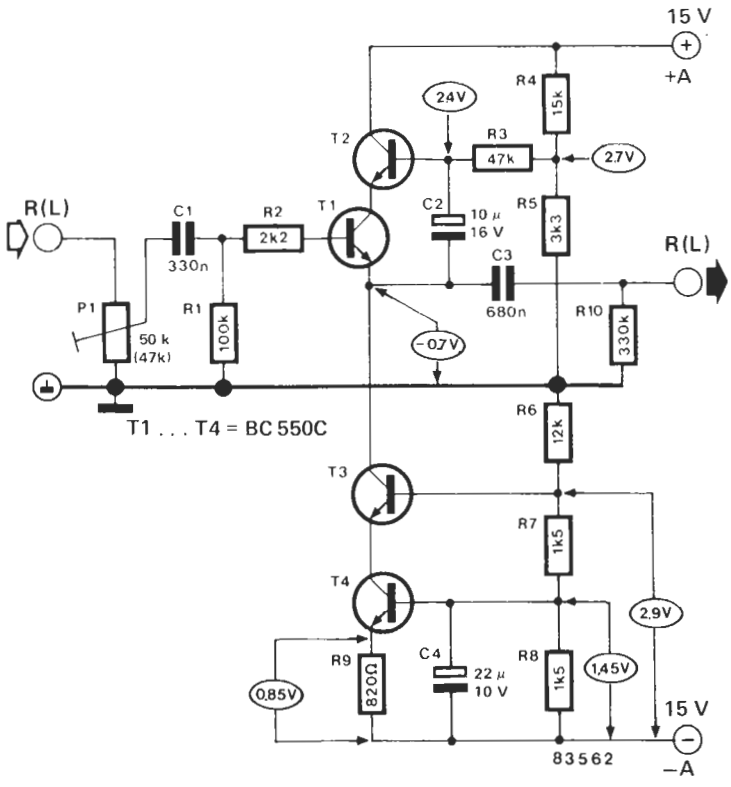


Figura 1. Esquema de una etapa buffer para el preludio.

Figura 2. Circuito impreso diseñado para el montaje de una doble etapa buffer.

Lista de componentes

Resistencias:

R1,R1' = 100 k
R2,R2' = 2k2
R3,R3' = 47 k
R4,R4' = 15 k
R5,R5' = 3k3
R6,R6' = 12 k
R7,R7',R8,R8' = 1k5
R9,R9' = 820 Ω
R10, R10' = 330 k
P1, P1' = 50 k (47 k) potenciómetro ajustable

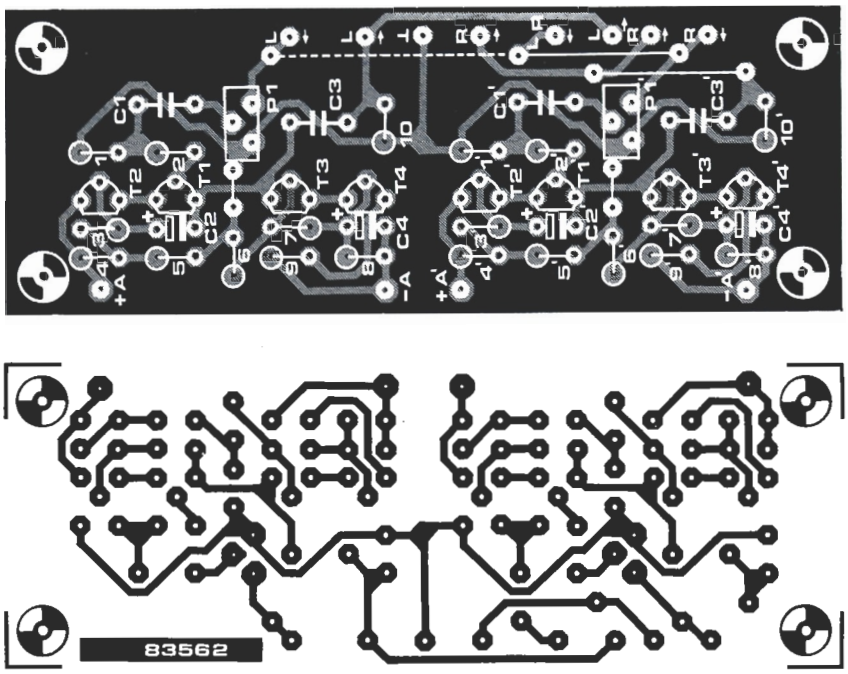
Condensadores:

C1,C1' = 330 n
C2,C2' = 10 µ/16 V
C3,C3' = 680 n
C4,C4' = 22 µ/10 V

Semiconductores:

T1 . . . T4,T1' . . .
T4' = BC 550C

2



el empleo del buffer no será necesario si la impedancia de salida del conjunto fuente de señal/potenciómetro no supera los 2 kΩ (se trata de mejorar la diafonía, para lo cual debemos reducir la impedancia de la fuente a 2 kΩ, pero no hay necesidad de reducirla todavía más).
Habida cuenta de que la placa de circuito impreso debe ser lo más pequeña posible, todas las resistencias se montan en sentido vertical, y lo mismo se hace con los condensadores C2, C2', C4 y C4'. Las placas deben colocarse lo más cerca posible de las entradas y salidas. Cuando un canal esté provisto de buffer, se eliminará el potenciómetro ajustable original y se puenteará con un hilo el cursor y el extremo que no estuviera puesto a masa. Los buffers no son necesarios para las salidas de MM, ya que su impedancia es suficientemente baja.
En la figura 3 se muestra cómo colocar varios buffers. Para ello es preciso realizar cuatro taladros de 3 mm en la placa de conexión. Hay que interrumpir la conexión de las hembrillas de cada entrada objeto de «buffereado» y conectar la placa del buffer con dos trozos de hilo conductor. Asimismo, no hay que olvidar la conexión de masa, marcada con su símbolo correspondiente. Las tensiones de alimentación ±A y ±A' pueden obtenerse de la placa de MC.
En la figura 4a se indica cómo conectar el buffer a las entradas de sintonizador y auxiliares. En la figura 4b se ilustra el método que hay que utilizar con las entradas «Tape 1», «Tape 2» y «Ext.». ⏮

Figura 3. Montaje de varias etapas buffer solidarias con la tarjeta de conexión del preludio.

3

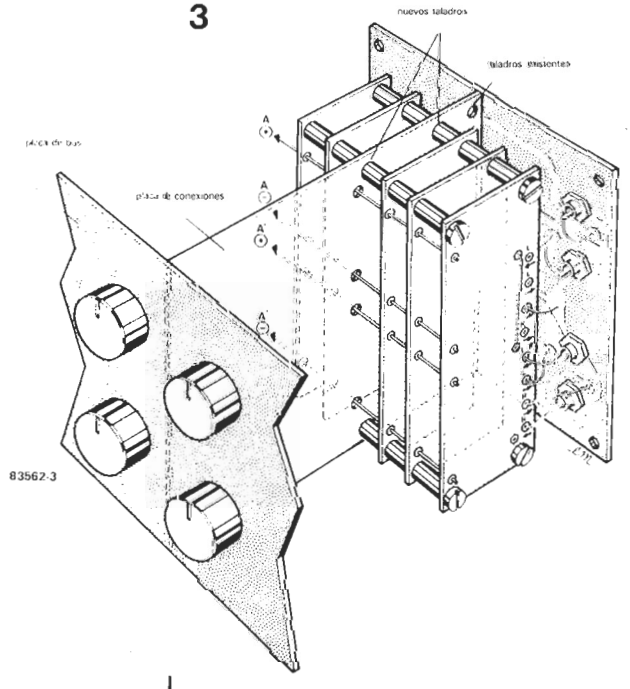
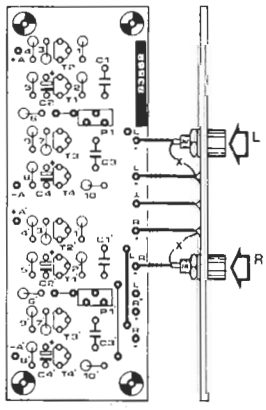
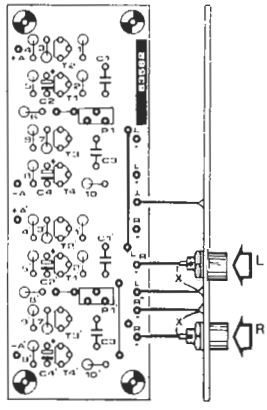


Figura 4. Conexionado a realizar para la incorporación de la tarjeta buffer a las entradas «tuner» o «aux» (Fig. 4a) y a las entradas «Tape 1», «Tape 2» o «ext.» (Fig. 4b).

4a



4b





velocidad de LSTTL con el consumo de los CMOS

nueva lógica CMOS de alta velocidad

La velocidad no es algo mágico, simplemente hay que pagarla. Una lógica rápida consume una corriente importante.
La TTL es una tecnología rápida pero consume bastante energía; mientras que la CMOS es económica pero lenta. Una nueva familia de circuitos integrados lógicos, la CMOS de alta velocidad, combina la velocidad de la LSTTL con las ventajas económicas de la CMOS. ¡Una simbiosis técnicamente perfecta!

La situación actual

Los circuitos integrados digitales bipolares existen desde hace unos 15 años. Durante algún tiempo la bipolar ha sido la única tecnología integrada existente y por el momento sigue siendo aún la más rápida; con las versiones TTL y ECL ha adquirido la máxima popularidad. Su gran inconveniente ha sido siempre su alta disipación de potencia. Por otra parte, la tecnología CMOS ofrece un bajo consumo de corriente, una amplia gama de tensiones de funcionamiento y una excelente inmunidad a los parásitos. Su desventaja es su lentitud funcional.

En los últimos años, la CMOS se ha hecho algo más rápida y la TTL, a través de la versión LS, un poco menos «voraz». No obstante, sigue existiendo una separación notable entre las características de ambas familias.

Esta laguna pretende llenarla la tecnología CMOS de alta velocidad que presentamos en este artículo. Hay que mencionar también al último retoño de la familia TTL, denominada ALS, que tiene mayor rapidez que la versión LS y un consumo inferior en un 50 %.

1

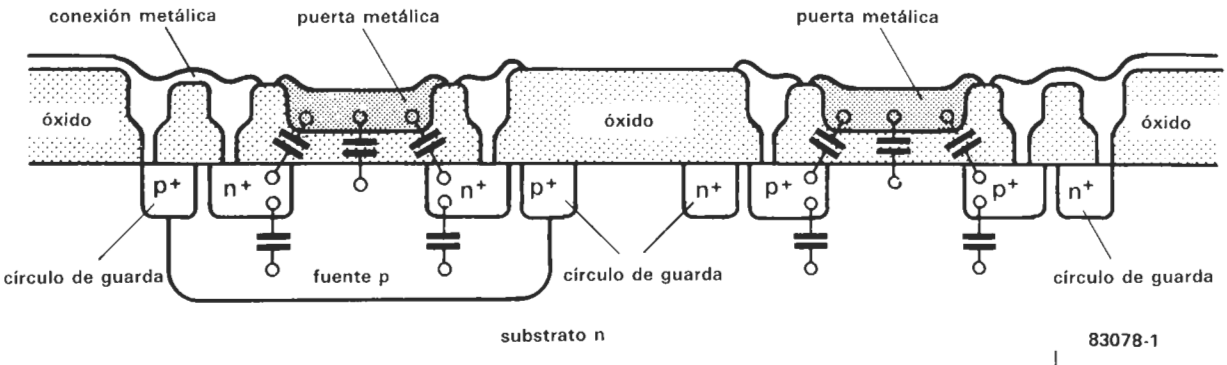


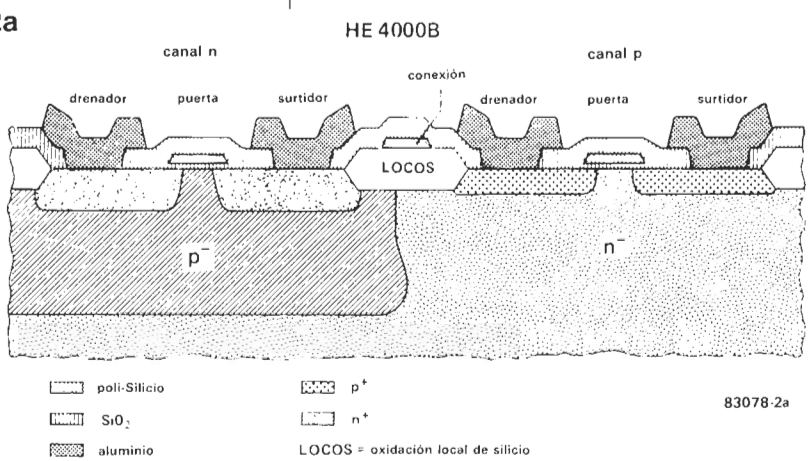
Figura 1. Sección transversal de una pastilla integrada fabricada según el proceso CMOS «metal gate». Las capacidades parásitas que hemos representado constituyen un obstáculo para la velocidad de conmutación.

Cómo aumentar la velocidad de los circuitos CMOS

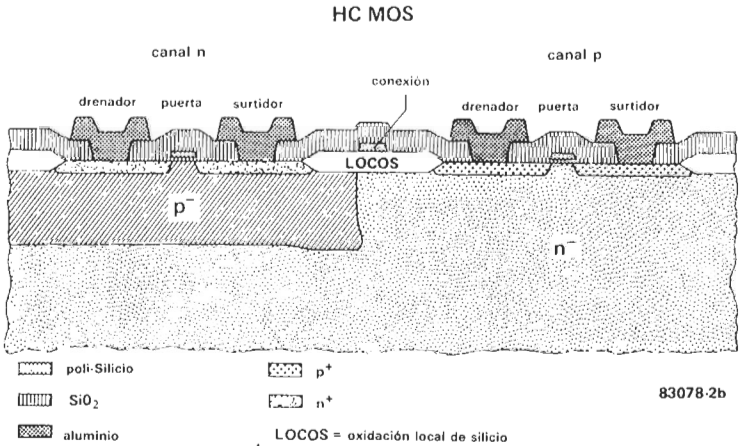
Los circuitos CMOS normales y la mayoría de los CMOS «buffereados» se fabrican según la tecnología denominada «metalgate» (puerta-metal). En la figura 1 se da la sección transversal de una pastilla integrada fabricada según esta técnica. Este corte muestra un transistor de canal N y un transistor de canal P y se añaden, para mayor claridad, las capacidades parásitas existentes entre el drenador, la puerta y la fuente.
La velocidad de conmutación de un transistor MOS depende, en gran medida, del tiempo necesario para la carga y descarga de las capacidades parásitas internas y de las capacidades externas que le están conectadas (capacidades de carga). Este tiempo no es sólo función de la magnitud de estas capacidades, sino también de la ganancia en corriente del transistor correspondiente. Un transistor que tenga una ganancia en corriente elevada puede proporcionar más corriente y, por consiguiente, cargar más rápidamente las capacidades. Una consecuencia del proceso «metal-gate» es que los transistores tienen una zona de puerta relativamente grande, que solapa ligeramente a las zonas del drenador y de la fuente. El resultado inevitable es una ganancia en corriente pequeña y unas capacidades bastante grandes.
El deseo de aumentar la velocidad obliga a disminuir estas capacidades parásitas aumetando la ganancia del transistor. Esto se consigue con la tecnología de puerta-silicio que desde mediados de la década de los años 70 se ha utilizado para la fabricación de procesadores CMOS, de memorias y de los circuitos buffereados de la familia HEF 4000B. La relación de las velocidades entre estos elementos CMOS y las versiones CMOS estándar (familia 4000) es de un factor 3.
En la figura 2 se muestra la estructura en corte de un transistor canal N y de un transistor canal P en una pastilla integrada de un circuito de la familia HEF 4000B. El electrodo de puerta ya no es de aluminio, sino de silicio policristalino embebido en una capa de óxido de silicio (SiO_2). El silicio policristalino permite realizar grabaciones más finas que las obtenidas con el empleo del metal, por lo que, en la tecnología de puerta-silicio, la posición de la puerta con respecto al drenador y a la fuente puede establecerse con mayor exactitud, reduciendo sensiblemente el solape entre las zonas citadas. Con estas dos mejoras se disminuyen las capacidades parásitas. La reducción de las dimensiones de las puertas y la disminución del espesor de la capa de aislamiento SiO_2 situada bajo la puerta, permiten aumentar la ganancia en corriente.
Las primeras estructuras de construcción de las puertas CMOS de silicio eran de un espesor de 6 μm. Más adelante, se redujeron a 4 μm. Los fabricantes no desesperan en conseguir unas estructuras más delgadas con el empleo de máscaras más finas y llegar a obtener espesores de 3 μm., lo que añadido a la reducción de la capa de aislamiento, debería aumentar la velocidad de conmutación en un factor de 5 y permitir una multiplicación por 10 de la corriente de salida. Las condiciones que permiten el nacimiento de una nueva familia de lógica CMOS capaz de competir con los circuitos LSTTL, tanto desde el punto de vista de la velocidad como el de la corriente, se cumplen con estas mejoras.

Figura 2a. Estructura de una pastilla de la familia HE4000B fabricada en tecnología CMOS de puerta silicio. La ausencia de capacidades internas significativas permite alcanzar velocidades de conmutación bastante más elevadas.
Figura 2b. Los HCMOS se producen también aplicando el proceso de puerta/silicio. La disminución de las dimensiones de las estructuras permite, por una parte, reducir en gran medida las capacidades parásitas y, por otra parte, aumentar la ganancia de los transistores. Por consiguiente, los HCMOS son capaces de proporcionar corrientes intensas a una velocidad de conmutación elevada.

2a



2b



La familia 74HC

Los lazos de parentesco entre los circuitos CMOS de alta velocidad y los de la familia 4000 se limitan a la tecnología de fabricación y a sus características positivas que son: bajo consumo, alta inmunidad a los párasitos y un intervalo de temperatura de funcionamiento más amplio.
El aspecto exterior de un circuito CMOS de alta velocidad es el de un TTL. Así, el patillaje, las funciones lógicas y el número de tipo son coincidentes con la tecnología tomada por los fabricantes de los circuitos CMOS de alta velocidad, ya que imposibilita la introducción de una segunda normalización para la CMOS de la familia 4000.
También resulta conveniente la decisión de que se disponga de los CMOS de alta velocidad en dos versiones: la 74HC con una tensión de trabajo de 2 a 6 V (no se trata de una errata, es 6 V en efecto) y la 74 HCT con una tensión de 5 V $\pm$ 10% y niveles de entrada compatibles con lógica TTL. Con la salvedad de esta pequeña diferencia, las versiones HC y HCT tienen características idénticas. Las letras HC significan «High Speed CMOS» (CMOS de alta velocidad) y la T suplementaria en la otra versión serefiere a la compatibilidad con TTL. Esta última es una característica atractiva de la familia HC. En la prác-

tica, un circuito integrado de la familia 74HCT se comporta como un 74 LS, pero con un consumo mucho menor...¡Un sueño frecuente hecho realidad!.
Los circuitos HC y HCT están provistos de salidas simétricas con buffers (las corrientes de salida son idénticas, sea cual fuere el nivel lógico). La nueva familia, con unos 120 circuitos integrados diferentes como miembros por el momento, tiene también un cierto número de circuitos desprovistos de buffers, con la denominación HCU (en donde U corresponde a la característica Unbuffered - no buffereados). Este tipo de circuito integrado está concebido para el montaje de osciladores de cristal o RC, para circuitos de disparo de umbral variable y para otras aplicaciones que exigen una función de transferencia lineal.
Aunque la familia 74HC está concebica para ofrecer un equivalente a cada circuito integrado de la serie 74LS, los fabricantes no se han dormido en los laureles y han lanzado una versión de muy alta velocidad de algunos circuitos CMOS de gran aceptación, de los que no existe equivalente en el ámbito de los circuitos TTL. Uno de los ejemplos más notorios es el de un contador con oscilador integrado tipo 4060 (como habrán adivinado) del que existe ya una versión CMOS de alta velocidad, tanto en la versión HC (74HC4060) como en la HCT (74HCT4060). La frecuencia de reloj normal varía entre 40 y 60 MHz, según el fabricante, para una capacidad de carga de 15 pF.

Velocidad y corriente de salida

El progreso decisivo con respecto a los CMOS precedentes radica en los conceptos de velocidad y abanico de salida (fan-out), que en la familia CMOS de alta velocidad tienen una magnitud comparable con la que tienen en la TTL. En la figura 3 se muestra el tiempo de propagación característica de una puerta en función de la capacidad de carga para un CMOS, un CMOS de puerta-silicio con buffer, un LSTTL y un CMOS de alta velocidad. Se observa que este último es algo más rapido que el LSTTL, lo que se puede atribuir a la producción, por el MOS, de una corriente de salida más intensa cuando se aumenta la carga capacitiva. El tiempo de propagación característico de una puerta MOS de alta velocidad es de 8 ns para una carga de 10 pF, de 10 ns para 50 pF y de 11,5 ns para 100 pF.
También resulta interesante realizar la comparación entre el CMOS de alta velocidad y los circuitos más rápidos de la familia TTL, en particular con la nueva serie ALS que es de dos a tres veces más rápida que la LSTTL. En la Tabla 1 se da una comparación de varios circuitos típicos de la serie 74.
La versión buffereada de los circuitos HC permite dar a cada circuito integrado una etapa de salida idéntica. Estas salidas proporcionan, o consumen, una corriente de 4 mA para un nivel lógico alto o bajo, respectivamente; como en el caso de los CMOS, se trata de una construcción simétrica.
Las salidas del controlador de bus pueden suministrar incluso 6 mA en los dos sentidos. El histograma de la figura 4 compara la corriente de salida de un HCMOS con la de un LSTTL. Cuando se trata de un nivel lógico bajo, no se constata diferencia alguna y los dos tipos de circuitos son capaces de soportar en la salida una corriente de 4mA a una tensión de 0,4V. Cuando se trata de un nivel lógico alto, la diferencia sí es sensible, ya que para una tensión de alimentación de 5 V, la salida de un HCMOS proporciona 4 mA a una tensión de salida mínima de 4,2 V, mientras que la de un LSTTL sólo suministra 0,4 mA a una tensión de salida mínima de 2,7 V.
Por consiguiente, se pueden conectar hasta 10 entradas LSTTL a la salida de un HCMOS que dispone, así, de una cargabilidad equivalente a la de un LSTTL.
La capacidad de carga en la salida (fan-out) es de 10 cargas LSTTL y los buffers para bus de la familia HCMOS son capaces de soportar hasta 15 cargas LSTTL.
Cuando la carga está constituida por entradas CMOS, la corriente de entrada (1 μA como valor característico) no tiene importancia alguna y es por el contrario, la capacidad de entrada (que suele ser 5 pF) la que determina el número de entradas que se pueden conectar a una salida. Se ha podido comprobar que una salida es capaz de controlar hasta 20 entradas HCMOS, sin que se tenga un deterioro perceptible del tiempo de propagación. Si la velocidad y la relación se-

3

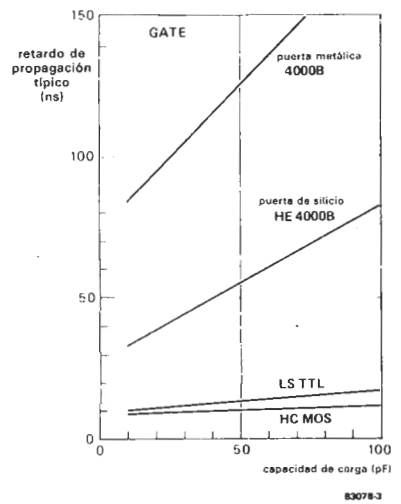


Figura 3. Duración de la propagación tomada como una indicación de la velocidad de conmutación. Los gráficos muestran que la HCMOS no sólo es mucho más rápida que la CMOS "metal-gate" y puerta-silicio, sino que también supera ligeramente a la familia LSTTL.

4

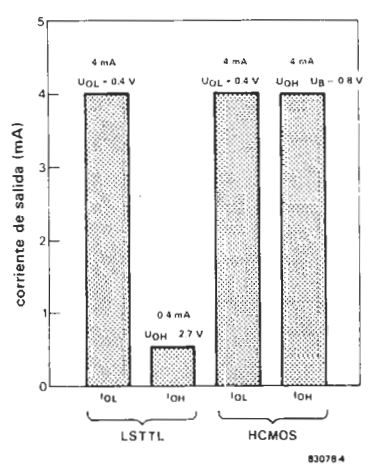


Figura 4. A diferencia con los LSTTL, durante la conmutación, la corriente de salida de los HCMOS es de 4 mA cualquiera que sea el estado lógico.

nueva lógica CMOS de alta velocidad

nueva lógica CMOS de alta velocidad

ñal/ruido carecen de importancia, se pueden conectar hasta 4000 entradas a una salida. Sólo en estas condiciones, al menos teóricamente, es cuando se alcanzará una corriente de salida de 4 mA.

Mayor consumo de corriente a mayor velocidad de conmutación

Un consumo reducido trae consigo numerosas ventajas: disminución de la magnitud de la alimentación y aumento de la fiabilidad del conjunto del sistema, debido a la reducción de la disipación de potencia. Como es habitual en los CMOS, el consumo de corriente de reposo de los HCMOS es muy pequeño, lo que no sucede con los TTL; en realidad, se trata del consumo de una corriente de fuga del orden de algunos microamperios. Sin embargo, durante la conmutación, las cargas de los condensadores externos e internos han de invertirse lo que «cuesta» una cierta cantidad de corriente. Un aumento de la velocidad de conmutación se paga, pues, con un aumento de la corriente. Los HCMOS no difieren de los CMOS normales desde este punto de vista, pero los circuitos HCMOS tienen una velocidad de conmutación más elevada, lo que les da la posibilidad de utilizar una corriente más elevada. Por lo que respecta a los TTL, el consumo de corriente en reposo es ya tan elevado que el aumento del consumo suplementario de corriente debido a las conmutaciones no se hace sentir más que a velocidades de conmutación elevadas.

En la figura 5 se muestra esta diferencia básica entre los circuitos HCMOS y LSTTL. Si, como en el caso de la figura, se utiliza un solo circuito, la disipación de potencia del HCMOS y del LSTTL alcanza el mismo valor a una frecuencia de trabajo de unos pocos MHz. En la práctica, un sistema está constituido por un número más bien importante de circuitos integrados que, a su vez, contienen numerosos elementos tales como puertas, biestables y otros dispositivos similares. En LSTTL, los circuitos consumen la misma corriente cualquiera que sea el estado de los componentes internos, mientras que en el cado de los HCMOS sólo consumen corriente aquellos elementos que realizan realmente la conmutación. Por ejemplo, en un contador con 10 biestables en el que se utilice circuitos LSTTL, todos los biestables disipan la misma potencia, pero si se emplearan HCMOS, cada biestable consumiría sólo la mitad de la potencia consumida por el biestable anterior.

La curva de la figura 6 ilustra que el balance energético es claramente favorable para los HC-MOS. Si se sustituyeran los circuitos LSTTL de un sistema a microprocesador ordinario, que trabaja a una frecuencia de 2 o 4 MHz, por sus equivalentes HCMOS, estos últimos sólo utilizarían una fracción de la corriente necesaria para sus predecesores. Si la velocidad de la unidad central (CPU) pasa a 10 MHz, el consumo alcanzará apenas el 12,5 % del correspondiente a los LSTTL.

Tensión de alimentación, nivel de entrada y relación señal/ruido.

La gama de las tensiones de alimentación admitidas por los circuitos HCMOS de la serie HC y HCU se extiende de 2 a 6 V. El límite inferior de 2 V es particularmente interesante en el caso de los procesadores y de las memorias modernas que funcionan con una tensión inferior a 5 V. Por consiguiente, se pueden utilizar alimentaciones no estabilizadas o pilas sin el menor problema. Una pila de litio, o dos acumuladores de Ni-Cd bastan para proporcionar la alimentación en casos de emergencia.

Como puede observarse en la figura 7, los umbrales de conmutación de los HCMOS están más separados que en los LSTTL. Ello

5

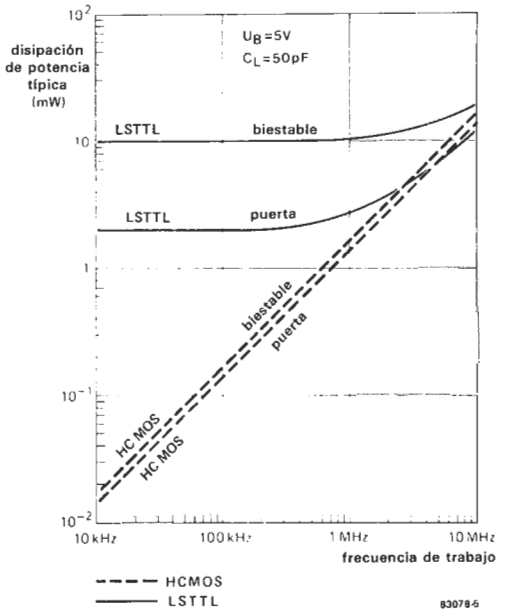


Figura 5. Los chips HCMOS muestran el mismo incremento típico en la disipación de potencia, al aumentar las velocidades de conmutación, que los CMOS. Una puerta HCMOS independiente alcanza el consumo de una sola puerta TTL a unos 5 MHz, mientras que para un biestable único el punto de equivalencia se sitúa cerca de los 10 MHz.

6

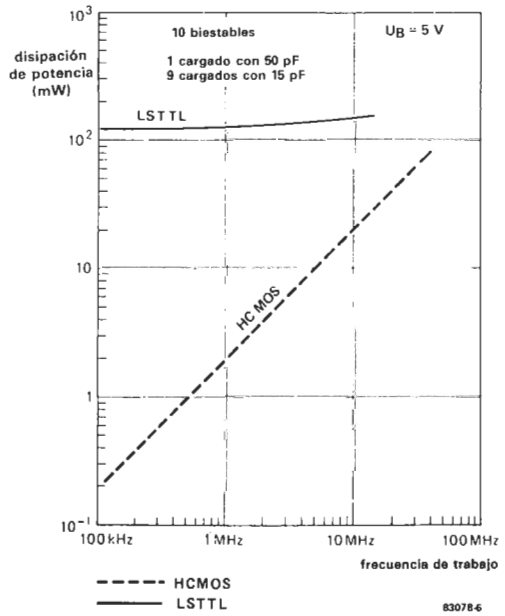


Figura 6. En un circuito más complejo, constituido por una cadena de 10 biestables, la disipación de potencia de los HCMOS es bastante inferior a la de los LSTTL, incluso a la frecuencia de trabajo más alta.

significa, por una parte, una mayor inmunidad al ruido pero, por otra parte, trae consigo que las entradas de los dispositivos HCMOS no puedan conectarse a las salidas de los circuitos TTL si la tensión de alimentación es de 5 voltios. Sin embargo, se pueden combinar los circuitos de la serie HC con los LSTTL, a condición de dar a lo primero una tensión de alimentación de 3 V. Ni que decir tiene que los tipos HCT son compatibles TTL si la tensión de alimentación es de 5 V. Los niveles de entrada y la inmunidad al ruido son similares a la de los circuitos LSTTL. A diferencia con la versión 74LS, la 74HCT admite una variación de la tensión de alimentación de ± 10 % (ver figura 8). La mejora de la resistencia al uso indebido constatada a lo largo de la evolución de la familia 4000 se ha acentuado todavía más en lo que respecta a la protección de las entradas HCMOS contra las cargas estáticas. En la figura 9 se muestra el circuito de protección instalado en las entradas; tiene una resistencia de caída de tensión de polisilicio cuya función es limitar la corriente que atraviesa a los diodos de protección y que reduce también la rapidez del aumento de la corriente. Los diodos de protección son más robustos que los utilizados en los circuitos CMOS de la generación precedente.

7

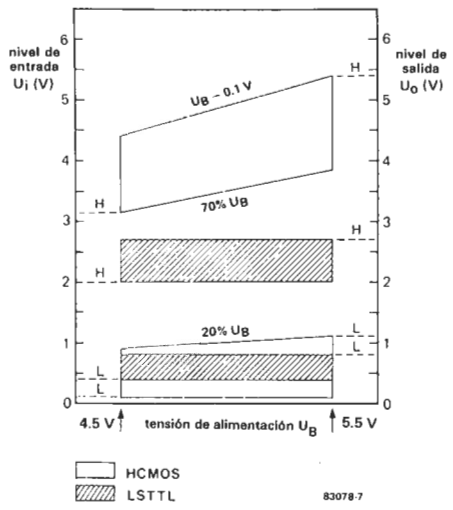


Figura 7. Comparación de los niveles de entrada y de salida de los HCMOS y de los LSTTL. El HCMOS tiene una mejor inmunidad a los parásitos, pero no es compatible con la lógica TTL. La versión HCT posee niveles de entrada idénticos a los de la LSTTL.

Los fabricantes

Cada vez más fabricantes producen circuitos HCMOS. Un cierto número de ellos han respondido a nuestra demanda de documentación y los datos correspondientes de Philips/Valvo, RCA, National Semiconductor, Motorola y Fairchild nos han servido de base informativa para la redacción de este artículo. Los circuitos integrados producidos por estos fabricantes en los tipos 74HC, 74HCT y 74HCU son idénticos por lo que respecta a todos los parámetros importantes.
Existe un acuerdo entre National Semiconductor y Motorola, por una parte, y entre Philips/Valvo y RCA, por otra parte, para un desarrollo en común de los circuitos HCMOS y para un intercambio de máscaras. Hemos constatado algunas pequeñas diferencias entre los valores característicos del tiempo de propagación y de la frecuencia de reloj máxima. En el caso de las puertas, los valores medios son de 8 a 9 ns para una carga de 15 pF, mientras que en el ámbito de los contadores y bistables, los producidos por RCA y Philips son algo más rápidos que los proporcionados por los demás fabricantes. Por ejemplo, en el caso del 74HC74, se encuentra una frecuencia de reloj máxima de 60 MHz (RCA) y de 40 MHz (National Semiconductor) para una carga de 15 pF. No hemos podido comparar los valores mínimos garantizados por falta de elementos de comparación. En la tabla 2 se indican algunas pequeñas diferencias en la codificación del tipo, habida cuenta de que cada fabricante tiene su propio «prefijo».
Las diferencias más importantes existen en el encapsulado. Philips/Valvo ha previsto, a corto plazo, fabricar su programa HC completo en encapsulado compatible con LSTTL. Todos los demás fabricantes están

8

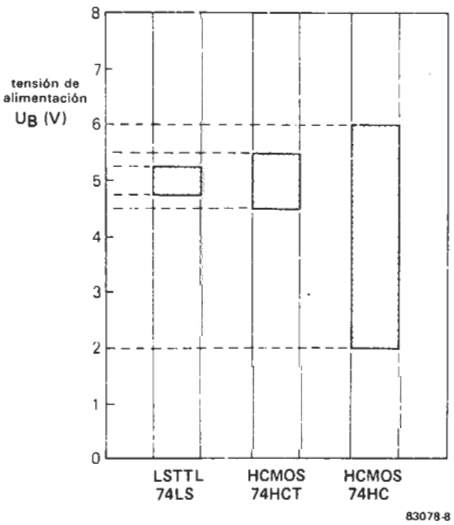


Figura 8. El campo de variación de las tensiones de funcionamiento de los circuitos 74HCT (5 V ± 10 %) es doble que el de los 74LS. La tensión de funcionamiento mínima de los 74HC es de 2 V.

9

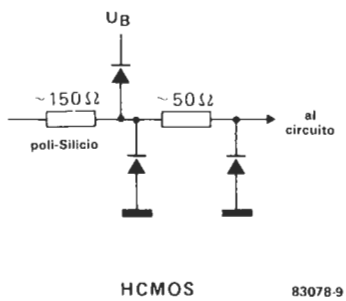


Figura 9. El circuito de protección de las entradas de los circuitos HCMOS está visiblemente mejorado con respecto al que incorpora un circuito CMOS normal (familia 4000).

nueva lógica CMOS de alta velocidad

limitando la producción de dispositivos compatibles con LSTTL a un pequeño número de tipos, sobre todo buffers, decodificadores y otros circuitos integrados relacionados con ordenadores.

Aplicaciones y disponibilidades

Como todo lo que es nuevo, los circuitos HCMOS cuestan más de lo normal. Su precio supera todavía al de los LSTTL a los que pretenden sustituir. De todos modos, el campo de aplicación inmediato es el de los nuevos sistemas para los cuales los CMOS son demasiado lentos y los LSTTL son demasiado «consumidores». Tan pronto como los precios se hagan más atractivos, es probable que los HCMOS ocupen el lugar de los circuitos LSTTL. Nada impide, por otra parte, a los HCMOS intentar una penetración en el dominio reservado a los miembros de la familia de los circuitos CMOS 4000.
En cuanto a la aplicación práctica, resulta posible la mezcla de los circuitos HCTMOS y LSTTL en una misma placa de montaje. De este modo, se puede sustituir un LSTTL por un HCTMOS sin otra forma de proceso. En principio, también es posible realizar la sustitución de los circuitos TTL o LSTTL existentes en un montaje por circuitos HCMOS. No es posible proceder a la mezcla antes indicada debido a la presencia de los TTL. En caso de duda, se aplicará la regla siguiente: con una tensión de alimentación idéntica, un circuito HCMOS es capaz de controlar a un circuito TTL, pero lo inverso no es factible.
Otro punto a tener en cuenta cuando se convierten circuitos es que las entradas MOS no utilizadas (al igual que las de las familias HC/HCT/HCU-MOS) deben conectarse obligadamente a la tensión de alimentación positiva o a masa. Una entrada TTL no usada puede dejarse en circuito abierto («al aire»); recuerde que en tal caso dicha entrada estará a nivel lógico «1».
Finalmente, cabe destacar el hecho de que algunos fabricantes han dado diferentes nombres a la nueva tecnología. Fairchild, por ejemplo, le llama FACT por Fairchild Advanced CMOS Technology. RCA, por su parte, utiliza el nombre QMOS. Lo anterior no es óbice para que todos utilicen la codificación tipo que se indica en este artículo.

¿Cuál será el futuro?

Al menos cincuenta circuitos integrados HCMOS diferentes están actualmente disponibles en la forma de producción normalizada y parece ser probable que este número se doblará en el plazo de pocos meses. Varios de estos nuevos dispositivos se incluyen ya en los catálogos de varios proveedores de componentes electrónicos.
Sin duda alguna, en futuros números de Elektor presentaremos montajes con circuitos HCMOS; no obstante, antes habrá que aguardar a que esta nueva familia empiece a difundirse con claridad en el mercado nacional.

TTL
Lógica transistor transistor: operan con frecuencias de hasta 35 MHz con corrientes de entrada de 1,6 mA.

STTL
versión de alta velocidad de la TTL (tres veces más rápida), con un consumo doble de potencia. Pueden alcanzar frecuencias de trabajo de 100 MHz.

LSTTL
circuitos TTL construidos a base de transistores y diodos de unión Schottky, para obtener un compromiso velocidad-consumo. Alcanzan frecuencias de 50 MHz con potencias consumidas de 2 mW, frente a los 10 mW de la versión normal.

ALSTTL
versión avanzada de la LSTTL, ligeramente más rápida y con un consumo de potencia reducido a la mitad.

ECL
Lógica de emisores acoplados: circuitos utilizados cuando es imprescindible una alta velocidad, sin importar el consumo.

MOS
Metal-Oxido-Semiconductor: puertas construidas con transistores MOS de canal n ó p, pero no ambos a la vez.

CMOS
puertas construidas a base de pares complementarios, con un transistor p y otro n.

nueva lógica CMOS de alta velocidad

Tabla 1

Puertas		HCMOS	LS-TTL	ALS-TTL	S-TTL	unidad
74XX00	retardo de propagación	8	8	5	4	ns
74XX04	retardo de propagación	8	8	4	3	ns
Multiplexor/Decodificador						
74XX139	retardo de propagación					
	select	25	25	8	8	ns
	enable	20	21	8	7	ns
74XX151	retardo de propagación					
	address	26	27	8	12	ns
	strobe	17	26	7	12	ns
Biestables						
74XX174	retardo de propagación	18	20	7	13	ns
	frecuencia de trabajo	50	40	50	100	MHz
74XX374	retardo de propagación	16	19	7	11	ns
	enable/disable	17	21	9	11	ns
	frecuencia de trabajo	50	50	50	100	MHz

Tabla 2. Codificación de los HCMOS

Fabricante	HCMOS	HCTMOS	HCUMOS
General	74 HC04	74 HCT04	74 HCU04
Philips/Valvo	PCF 74HC04	PCF 74HCT04	PCF 74HCU04
RCA	CD 74HC04	CD 74HCT04	CD 74HCU04
Fairchild	74 HC04		
National Semiconductor	MM 74HC04	MM 74HCT04	MM 74HCU04
Motorola	MC 74HC04	MC 74HCT04	MC 74HCU04

Nota: La tabla muestra los tipos HCMOS correspondientes a los tipos 7404 (TTL) y 74L204 (TTLLS)

El lenguaje hablado es un código fónico de la realidad, el lenguaje escrito es una codificación gráfica del lenguaje hablado... y el Morse es un código fónico del lenguaje escrito. Por si fuera poco este galimatías, el morse escrito es una codificación gráfica de un código fónico... Para desintoxicarnos de tanto código necesitamos urgentemente un decodificador Morse. Y para ello acudimos a nuestro «amigo» el Z80A.

decodificador morse con el Z80-A

empleando el convertidor morse, la tarjeta Z80-A y el elekterminal

En este número de nuestra revista presentamos dos programas de decodificación de onda continua (CW): uno para sistemas basados en la CPU 6502, como el Junior Computer, y el otro, objeto de este artículo, para sistemas con el Z80 A. En el artículo sobre el convertidor Morse aparece información sobre la naturaleza de una señal Morse, sobre las dificultades que plantea su decodificación automática y, por consiguiente, sobre las exigencias impuestas al programa de decodificación, después de la conformación digital de la señal analógica. El interface, entre receptor y microprocesador, necesario para esta conversión es el mismo para ambas CPUs, y también se describe en el citado artículo. La descripción del circuito, el montaje y calibración no serán pues, objeto de repetición en este artículo, ya que son independientes del software utilizado.

El software para el Z80

El programa actúa incrementando una palabra binaria de 8 bits a 250 Hz (contamos de 0 a 255). Para ello, el reloj del Z80A debe oscilar a una frecuencia de 4,43 MHz. Puede utilizarse otra frecuencia de reloj cambiando el contenido de las direcciones 0041, 0042, 0094 y 0095, de modo que el incremento del registro D se haga a 250 Hz, cualquiera que sea la frecuencia de reloj de la unidad central (el incremento se efectúa en 003E y 008E).

La telegrafía puede docodificarse con velo-

1

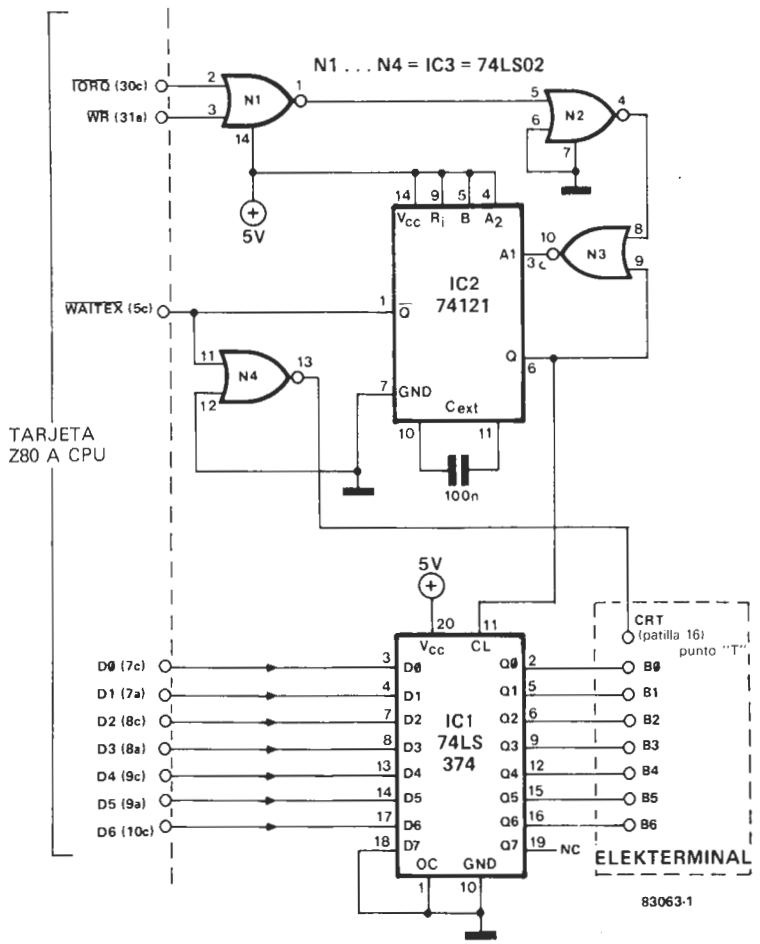


Figura 1. Este circuito es el interface entre la tarjeta de CPU del Z80A y un terminal de pantalla, tal como el Elekterminal. Los números entre paréntesis corresponden al conector de la tarjeta del Z80A. Las conexiones del Elekterminal tienen una numeración alfabética claramente indicada en el circuito impreso publicado en el n.° 13 de nuestra revista.

Tabla 1. Este programa debe almacenarse en la EPROM en la tarjeta de CPU del Z80A cuando esta última se utiliza para la decofificación del Morse. En el texto se detallan algunas cuestiones importantes en caso de modificación del programa (reasignación, adaptación a otro sistema, etc.).

HEXDUMP: 0000,0252

```
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
000: 31 50 08 C3 BA 00 00 00 C5 21 1F 01 0E 32 7B ED
010: B1 C1 C8 3E 21 D3 00 C9 00 00 00 00 00 00 00 00
020: D8 CB C9 7B B8 2E 3E F7 ED 69 D9 C3 88 00 00 00
030: C9 2E 20 19 00 00 00 00 CD 00 08 31 50 08 14 D9
040: 21 A7 06 2B CB 54 20 FB D9 FB 7D 87 92 30 32 D9
050: CB 03 E7 D9 7A 87 94 30 03 6A 18 1C 7C 87 92 18
060: 14 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
070: 00 00 00 00 00 30 01 6C 62 7B 87 95 30 0A 5D 18
080: 07 D9 CB 23 E7 D9 18 CC 50 3E C7 32 00 08 14 28
090: 4E F3 D9 21 A7 06 2B CB 54 20 FB D9 FB 18 EF CD
0A0: AA 00 50 D9 CB 49 20 63 18 63 7A 87 91 30 03 5A
0B0: 18 06 79 87 92 30 01 59 4A C9 7B 87 92 30 E0 7B
0C0: 87 87 92 38 1A CD AA 00 50 D9 CB 49 28 04 CB 89
0D0: 18 09 CF 28 02 18 04 24 7E D3 00 CB C1 18 2C D9
0E0: CB 49 28 04 CB 89 18 09 CF 28 02 18 04 24 7E D3
0F0: 00 3E 20 D3 00 D9 16 04 D9 CB 41 28 05 CB 81 58
100: 18 09 14 3E 04 92 20 03 D9 5D D9 1E FE D9 AF 47
110: D9 47 3E C9 32 00 08 D9 ED 56 FB 00 AF 57 76 F9
120: E8 EA F4 FC E2 F6 E0 F8 E7 F5 E4 FB FA F7 E6 ED
130: F2 F0 FD F1 E1 F3 E9 EB EC DF CF C7 C3 C1 C0 D0
140: D8 DC DE 95 B3 B8 BC 9E A1 D2 D1 85 CA E3 E5 EE
150: D6 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
160: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
170: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
180: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
190: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1A0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1B0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1C0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1D0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1E0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1F0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
200: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
210: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 30 00 00 00 00 00 00
220: 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F 50
230: 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 30 31 32 33 34 35
240: 36 37 38 39 2E 2C 3A 3F 27 2D 2F 2D 2D 2D 55 41
250: 4F 4B FF
```

B: Siempre 00
C: Sólo se usan los bits 0 y 1; el bit 0 es puesto a «1» si la palabra contiene más de una letra; el bit 1 es puesto a «1» si la palabra contiene más de 8 puntos o rayas.
D: Control del desincronismo.
E: Formación de códigos.
HL: Uso general (temporizaciones y gestión de memoria).
B': Siempre 00.
C': Medida del último espacio.
D': Medida del aumento del tiempo.
E': Espacio de referencia.
H': Medida del último tono (punto o raya).
L': Tono de referencia.

cidades que varían entre 5 y 50 palabras por minuto (e incluso 75 palabras, con control automático). Si se aumenta la frecuencia de incremento del registro D, se puede desplazar el margen de trabajo hacia una magnitud mayor; por ejemplo, de 12 a 120 palabras /minuto (obsérvese que el factor de 1/10 sigue siendo constante). La CW se introduce en el receptor de datos y se procesa de modo que se obtenga el equivalente a una señal digital TTL (ver el circuito de interface que aparece en el artículo que incluye el software de decodificación para el Junior Computer). La señal digital en lógica TTL (¡con el nivel lógico alto en el estado de reposo!) se aplica directamente a la CPU Z80A, a través de su entrada de interrupción (patilla16).
La zona de memoria $0800... $0850 debe ser RAM. El programa se ha concebido para la tarjeta del Z80A, publicada en Elektor núm. 43 está constituida por la CPU, una EPROM 2716 y dos RAMs 2114 como mínimo. Esta tarjeta no incluye las funciones de entrada/salida, por lo que hemos diseñado un pequeño esquema de interface que debe instalarse entre el bus de la CPU y el Elekterminal (o cualquier otro terminal de presentación de datos).

Manipulación de los datos ASCII

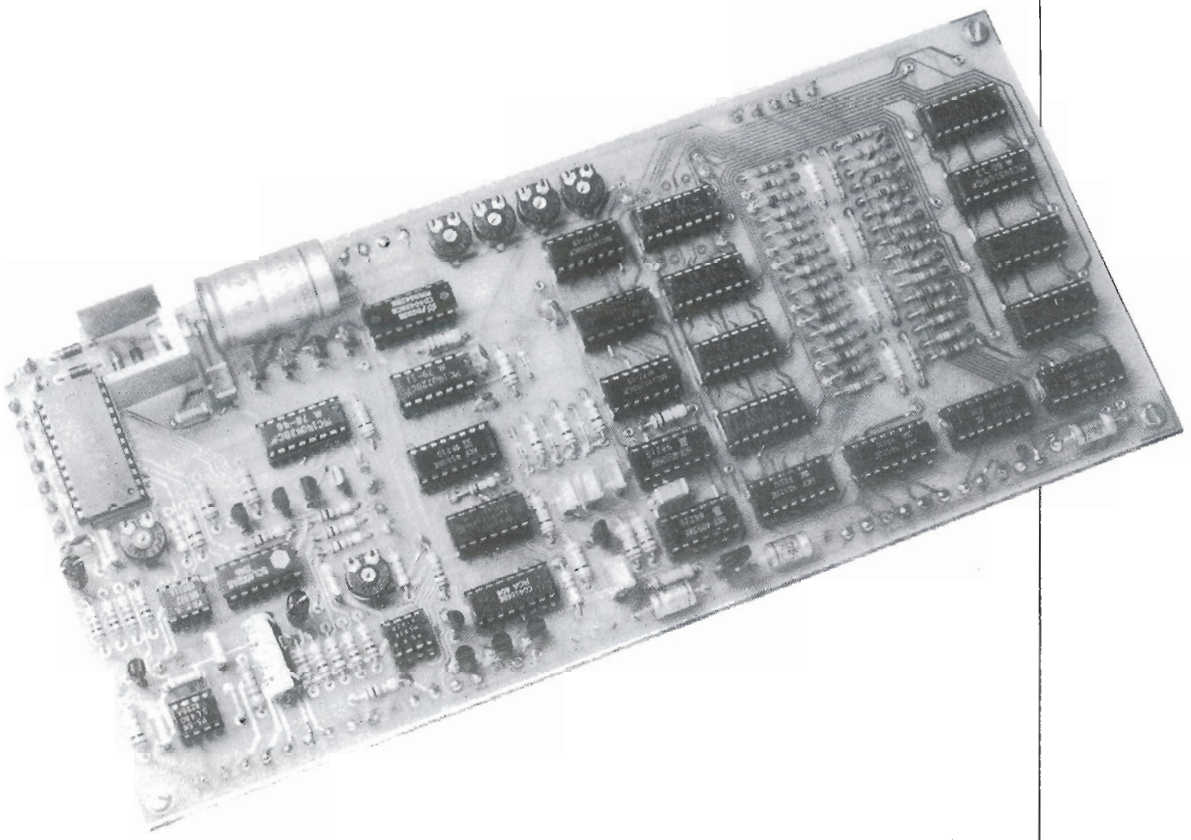
Bastan tres circuitos integrados de bajo coste para adaptar el Elekterminal a la tarjeta del Z80A (y viceversa). En la figura 1, un latch de 8 bits (IC1) une el bus de datos del Z80A (D0...D6) el excitador de pantalla del terminal (B0...B6). Dicho circuito IC1 está controlado por un monoestable (IC2), cuyo pulso calibrado de 10 ms es producido por la combinación de las señales $\overline{IORQ}$ y $\overline{WR}$ de la CPU, una vez que los datos ASCII sean estables en el bus; por otra parte, la salida Q del mismo monoestable (74121) inhibe al Z80 durante la transferencia de datos y señaliza la llegada de un nuevo carácter al excitador de pantalla (a través de la patilla 16, punto marcado como «T» en el circuito del Elekterminal). De este modo, el Z80A adapta su velocidad a la del terminal.

Función de los registros

Aunque dispone de dos grupos de registros, el Z80 sólo puede trabajar con 6 registros a la vez. No obstante, los grupos son intercambiables con el empleo de la instrucción EXX ($D9). Las funciones asociadas a cada registro se indican al margen.
Concluiremos esta descripción con algunas indicaciones de utilidad para eventuales (y probables) modificaciones. En su forma actual, el programa comienza en 0000 y acaba en 0150, sin omitir los datos ASCII en 0200...0251. En caso de traslado, o nuevo direccionamiento, habría que modificar todos los saltos absolutos. Asimismo, hay que prestar atención a los subprogramas que comienzan en 0008,0020 y 0030, que son objeto de llamada por medio de instrucciones RST. Si estuvieran situadas en cualquier otro lugar, estas rutinas tendrían que ser llamadas por medio de una instrucción de salto a subrutina (CALL). Tal modificación de los saltos exige una reestructuración completa del programa.
La aplicación de la señal CW a la entrada de interrupción de la unidad central permite limitar la magnitud del programa y no exige la programación de un circuito de entrada/salida, si bien, requiere la utilización exclusiva de las posiciones de memoria $0038 y siguientes (se trata del vector de interrupción en modo1). Cualquier otro modo de interrupción exige el empleo de un circuito de E/S programable (PIO). ◀

decodificador morse con Z-80 A

El control remoto para nuestro superequipo Hi-Fi ya casi está listo. En la primera parte abordamos la descripción general del Maestro, así como la construcción del emisor. Vamos ahora a sumergirnos en la construcción del receptor, el gran «monstruo» de nuestro montaje.



Maestro

el receptor

El tamaño de la placa de circuito impreso no es nada despreciable, lo que, por otra parte, no es extraño, habida cuenta de que se trata de un circuito realmente complejo. No hay más que hacer un recuento de los componentes utilizados: 29 circuitos integrados, 15 transistores, 12 diodos, 90 resistencias y una veintena de condensadores. ¡Una familia muy numerosa! No es habitual encontrar tantos componentes en nuestros montajes.

Antes de poner manos a la obra es muy recomendable verificar la correcta metalización de los taladros de la placa; al tratarse de una placa de circuito impreso de doble cara, esta operación nos evitará posibles disgustos y pérdidas de tiempo. Para ese cometido puede utilizar un simple óhmetro. Tenga en cuenta que esta comprobación debe efectuarla antes de comenzar ningún otro trabajo, puesto que una vez montados los componentes resulta casi imposible detectar cualquier anomalía.

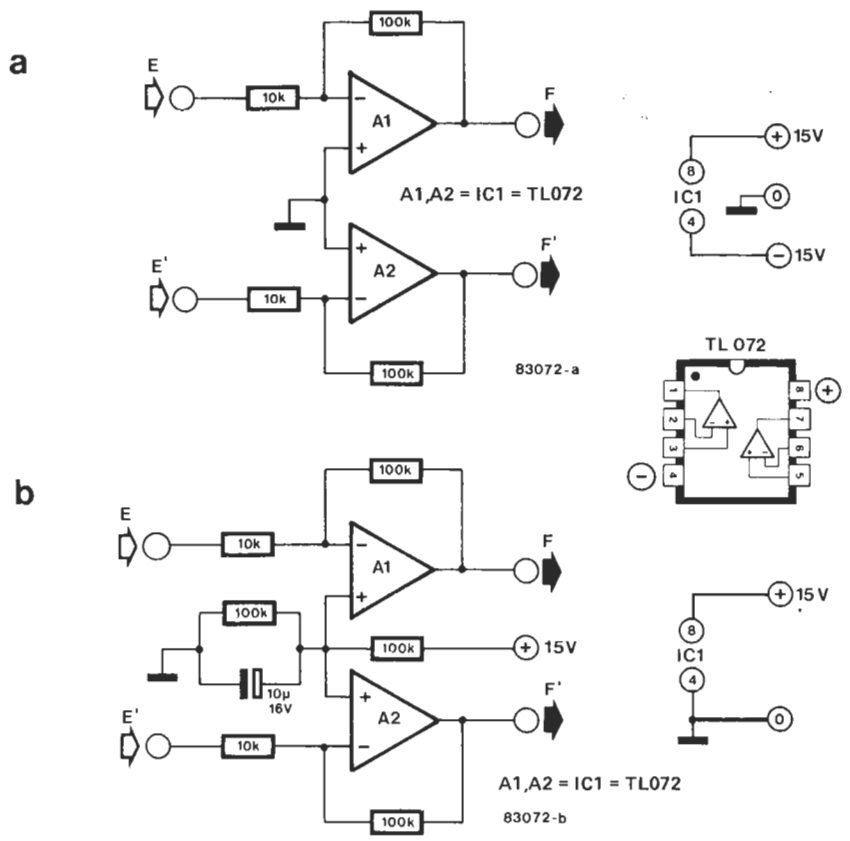
Montaje

Después de verificar la idoneidad de la placa, se puede proceder al montaje de los componentes en el orden habitual. Por supuesto, los circuitos integrados deben instalarse sobre zócalos adecuados de buena calidad, para preservarlos de los «rigores» de la soldadura.

Los condensadores C22 y C23 se montan verticalmente. Los dos displays de 7 segmentos y los excitadores asociados, junto con las resistencias y condensadores de desacoplo se montan en el circuito impreso del visualizador, cuyo diseño se reprodujo en la primera parte. Como se indicó en dicho artículo, IC14 puede omitirse si no se requieren funciones suplementarias. De ser así, otros componentes acompañarían a IC14 en su deserción. En la lista de disidentes se incluirían los transistores T7 a T10, T15, las resistencias R42 y R44 a R50, los

Figura 1. Si el Interludio se utiliza en otro sistema al margen Preludio, se requiere una etapa de amplificación adicional. En la figura 1a se muestra el circuito para dicha etapa diseñado para emplearlo con una alimentación simétrica de ±15 V; si sólo se dispone de una fuente simple de +15 V, habrá que utilizar el circuito de la figura 1b.

1



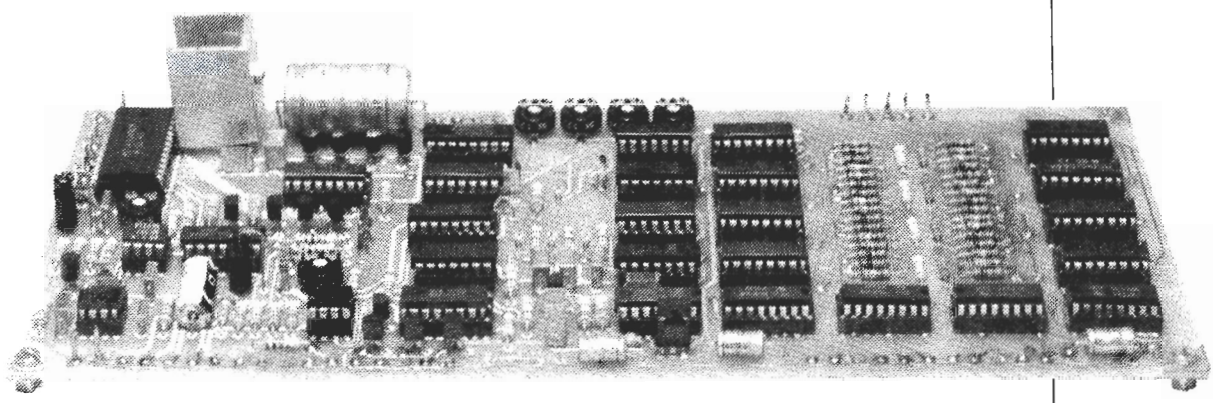
diodos D8 a D11, el circuito integrado IC15 y la mitad del teclado para el emisor (o la tecla «funtion select»). En lugar de T15 se colocará un puente, entre los terminales de colector y emisor.

Volvamos a las tareas de montaje. En la parte primera se describió cómo montar la placa de visualizador detrás del panel frontal. Esta placa puede conectarse a la del receptor por medio de un cable de tipo cinta de 11 conductores. Los diodos LEDs se conectan a la placa del circuito impreso mediante trozos de hilo conductor aislado; cada grupo de cuatro diodos (D4 a D7, D8 a D11 y D12 a D15) tienen una conexión común a todos ellos, por lo que sólo serán necesarios cinco hilos por grupo. No olvide efectuar la «preprogramación» del contador de volumen, con la ayuda de cuatro puentes de hilo conductor; si lo olvidara, el contador podría comportarse de forma muy extraña. Hay que tener en cuenta que se trata de un dispositivo CMOS y ninguna de sus entradas debe dejarse flotante, ya que podría destruir el dispositivo. El diodo de recepción, situado detrás de la «ventana del receptor», está conectado a la placa con la ayuda de dos trozos de hilo conductor.

Si hay que utilizar las conexiones de potencia («power») para controlar otros equipos, son necesarios tres relés Rel ... Re3 para conmutar la tensión de red. Los diodos D_x, D_y y D_z deben conectarse directamente a las bobinas de los relés, teniendo cuidado en no invertir su polaridad. Los relés pueden instalarse en la caja del Maestro o en el equipo a accionar (en donde continuarán siendo excitados por las señales de baja potencia procedentes del Maestro). La corriente máxima admisible por relé es de 100 mA; en el caso de utilizar 3 relés, es conveniente optar por un transformador de 18 V.

Por lo que respecta a las líneas de control de la platina (Q1...Q7), no disponemos de una solución universal. Algunas grabadoras se controlan por la puesta a masa de determinadas líneas, a otras es necesario aplicarles una tensión positiva. Por ello sólo hay una solución a este problema, y no es otra que echar un vistazo al esquema de la platina y ver cómo se controla cada función particular (reproducción, avance rápido, grabación, etc). Puede ser preciso diseñar un pequeño interface entre el Maestro y la grabadora. Tenga presente que las salidas Q se ponen a nivel lógico «1» (+15 V) cuando se pulsa la tecla correspondiente, y que estas salidas sólo pueden suministrar unos pocos mili-amperios. Finalmente, necesitaremos un conector para el enlace del receptor con el preamplificador del Interludio. Este conector debe tener, como mínimo, 9 patillas. La solución más evidente es utilizar un conector idéntico al que se ha empleado en el Preludio, que se colocará en la parte posterior de la caja del Maestro. El enlace entre el Maestro y el Preludio/Interludio se hará mediante un cable de cinta de 9 conductores.

Maestro



Puesta a punto

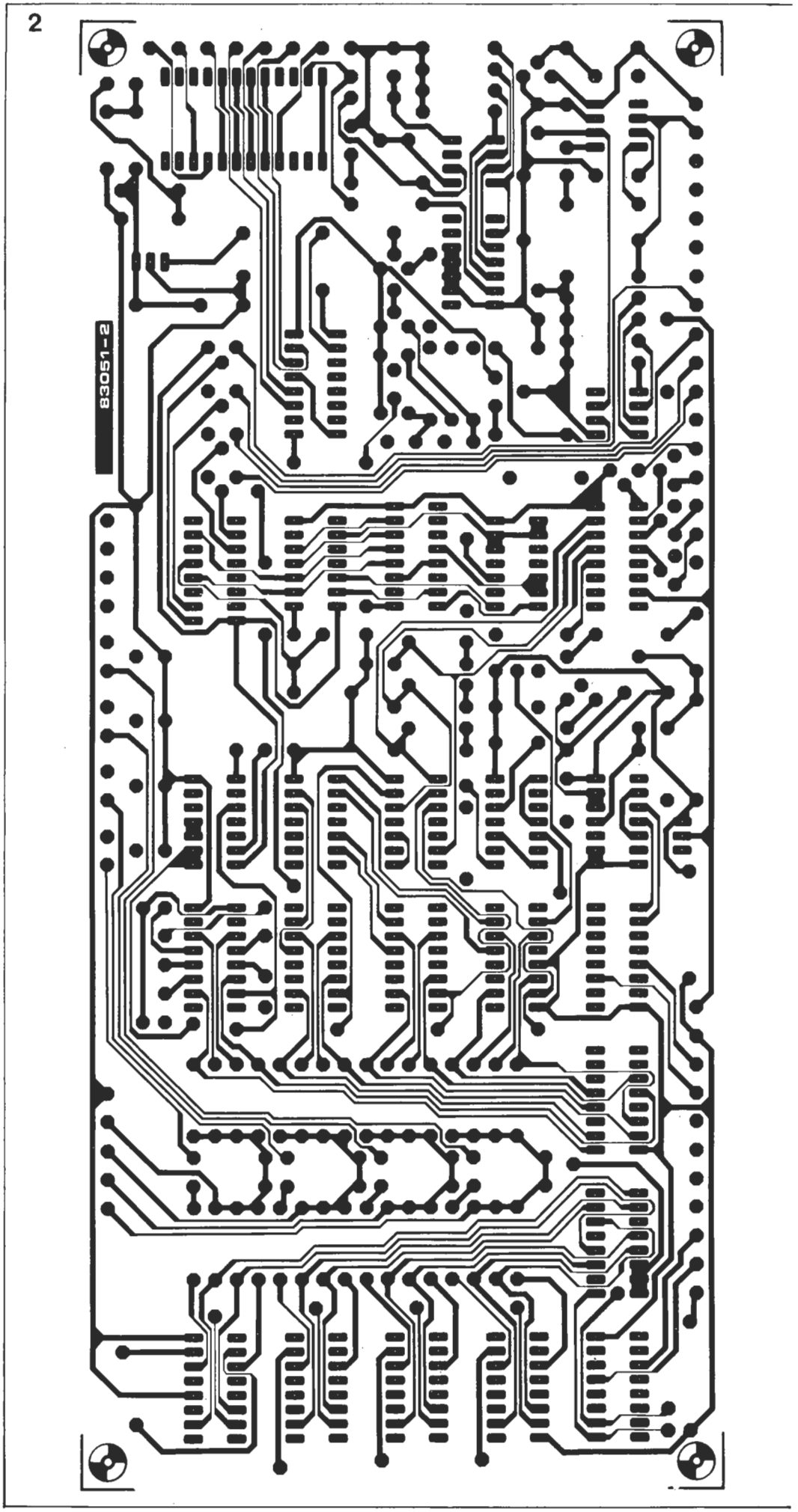
Llegado este momento, sólo tenemos algunos potenciómetros que ajustar antes de poder utilizar el Maestro.
Después de la conexión a la red, habrá que pulsar el botón «on» para cerciorarnos de que no está en el modo de reserva («standby»). Para sintonizar el receptor a la frecuencia del emisor comenzaremos por poner los potenciómetros P1 y P2 en sus posiciones medias. Utilizando el control remoto para aumentar y reducir el volumen, giraremos P1 poco a poco hasta encontrar una posición en la que el visualizador siga correctamente las acciones sobre los pulsadores (es decir, que el visualizador aumente o disminuya inmediatamente su indicación según se pulse la tecla «volume up» o «volume down»). El LED D9, nos servirá para el ajuste del segundo circuito integrado de decodificación, para lo cual actuaremos sobre P2, accionando alternativamente las teclas «power 1 on» y «power 1 off», hasta que el LED siga adecuadamente las órdenes del telemando.
A continuación, ajustaremos las tensiones de salida de los conversores D/A, conectando previamente el Maestro al Preludio/Interludio. Comenzaremos por poner los potenciómetros P3, P4, P5 y P6 en su posición de resistencia mínima. Luego deben llevarse a 99 todos los contadores mediante los mandos de volumen, balance, graves y agudos del emisor y, tras esta operación, no ha de accionarse el telemando hasta el final de los ajustes.
Conectando un voltímetro entre el punto de prueba TP de la placa del Interludio y la salida H del Maestro, ajustaremos P3 hasta que la tensión leída sea lo mas pequeña posible. Repetiremos el ajuste, procediendo de la misma forma, para los puntos K, M y L, actuando esta vez sobre los pontenciómetros P4, P5 y P6, respectivamente. Con este ajuste habremos conseguido que la máxima tensión de salida de los convertidores D/A coincida con la tensión de referencia del terminal TP (unos 5,4 V).

Interludio + Maestro

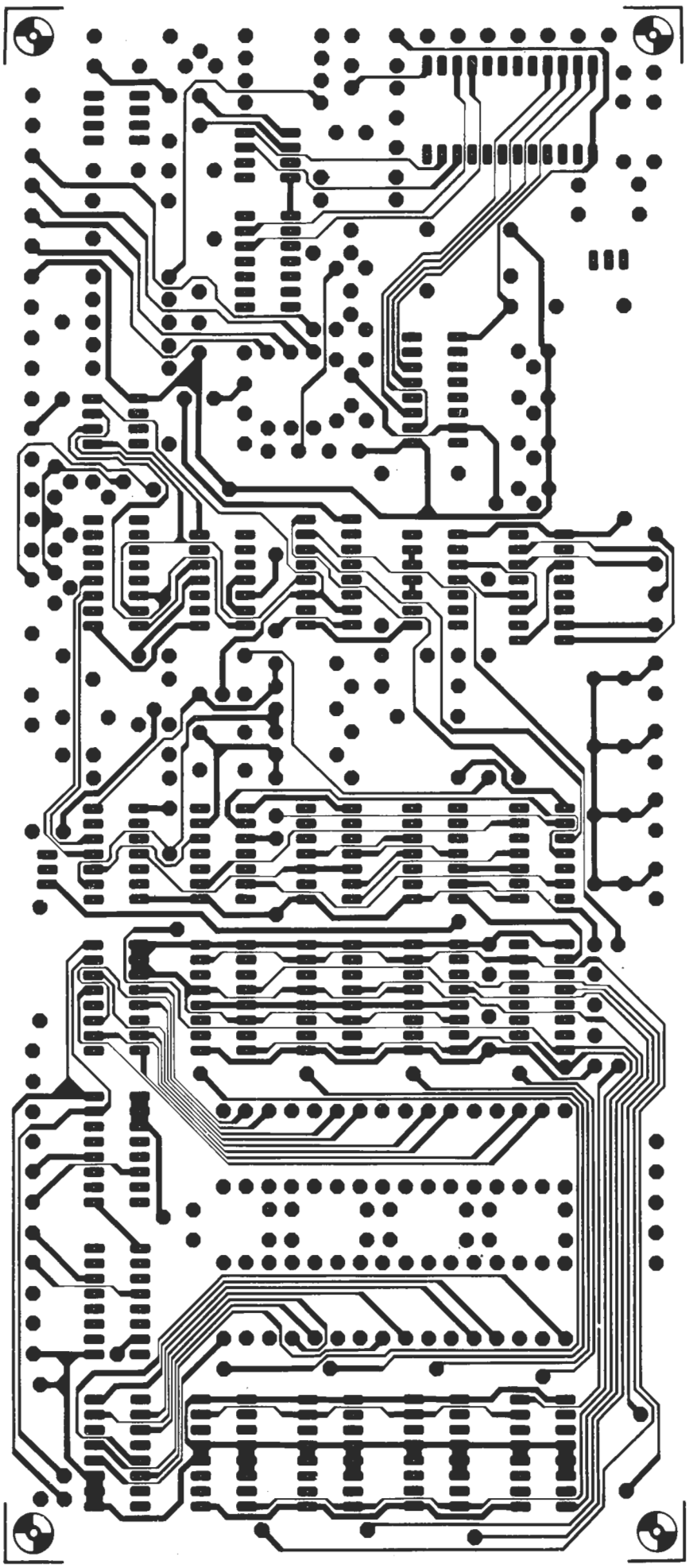
Algunos de nuestros lectores pueden estar interesados en utilizar el Maestro y el Interludio, pero no el Preludio. En principio, ello es posible sin mas que añadir al Interludio una pequeña fuente de alimentación de 15V/100mA. También puede utilizarse la propia fuente del Maestro para alimentar al Interludio.
Como el Interludio es un amplificador de ganancia unidad, es necesario añadirle una etapa amplificadora con una ganancia aproximada de 10. De este modo, obtendremos a la salida una señal de 1V con una entrada de 100 mV. En la figura 1a aparece un circuito adecuado para utilizarse con una alimentación simétrica de ± 15 V; si no se dispone de dicha alimentación, debe emplearse el circuito de la figura 1b.
Las etapas de amplificación adicionales están conectadas entre los puntos E y F y E' y F'. En este caso, se eliminan las resistencias R23 y R23', y las resistencias R17, R17', R24 y R24' se sustituyen por puentes. El amplificador operacional utilizado puede ser un TL 072, un TL 082 o también un RC 1458.
Las entradas de sintonizador, cinta y auxiliar pueden conectarse directamente al bus de entrada. Los puntos D1... D4, H, K, L y M pueden conectarse al Maestro por medio de una cinta de cable plano. Otra solución consiste en poner el Interludio y el Maestro en una misma caja. La elección entre una u otra solución queda a la discrección y capacidad del «presunto» constructor.
Con lo anterior damos por terminado el montaje y puesta a punto del Maestro. Por lo que respecta al Preludio, completaremos la descripción de su versión más completa en el próximo número, presentando la tarjeta «buffer». A partir de entonces ya solo restará disfrutarlo.

Maestro

Figura 2. La placa de circuito impreso para el receptor es de doble cara con taladros metalizados. Su tamaño es consecuencia inevitable del gran número de componentes utilizados.



Maestro



Maestro

Lista de componentes del receptor

Resistencias:

R1,R9,R10,R11,R17, R19,R22,R23 = 100 k
R2 = 82 k
R3 = 560 Ω
R4 . . . R7,R13 . . . R16, R27,R43,R44, R48 . . . R50 = 1 k
R8,R12 = 47 k
R18 = 560 k
R20 = 1 M
R21 = 4k7
R24 . . . R26 = 10 M
R42 = 22 k
R45 . . . R47 = 10 k
R51 . . . R62 = 1 M/1%
R63 . . . R66 = 499 k/1%
R67 . . . R70 = 249 k/1%
R71 . . . R74 = 200 k/1%
R75 . . . R78 = 100 k/1%
R79 . . . R82 = 49k9/1%
R83 . . . R86 = 24k9/1%
R87 . . . R90 = 15 k
P1, P2 = 100 k potenciómetro ajustable
P3 . . . P6 = 5 k (4k7) potenciómetro ajustable

Condensadores:

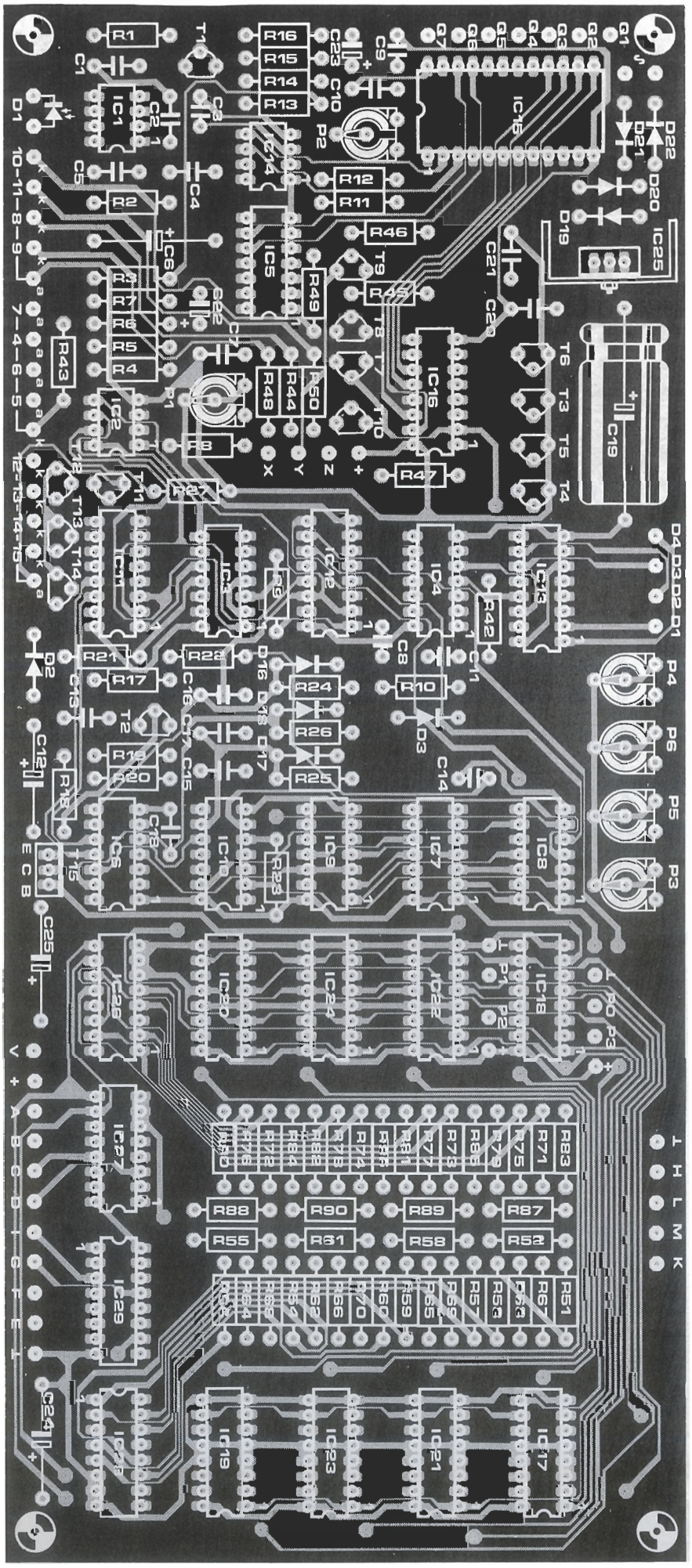
C1 = 47 n
C2,C4,C15,C21 = 100 n
C3 = 82 p
C5 = 2n2
C6 = 47 µ/25 V
C7,C10 = 22 n
C8,C14 = 22 p
C9,C11 = 100 p
C12,C24,C25 = 10 µ/16 V
C13 = 470 n
C16 . . . C18 = 220 n
C19 = 1000 µ/40 V
C20 = 330 n
C22,C23 = 1 p/16 V

Semiconductores:

D1 = BP 104
D2,D3, D16 . . . D18 = 1N4148
D4 . . . D15 = LED rojo
D19 . . . D22, D_X,D_Y,D_Z = 1N4001
T1 = BC 560
T2 . . . T6, T8 . . . T10 = BC 547B
T7,T11 . . . T14 = BC 557B
T15 = BD 679
IC1 = SL 480
IC2 = ML 926
IC3 = 4011
IC4 = 4072
IC5 = 4002
IC6 = 4093
IC7 = 4001
IC8,IC9 = 4025
IC10 = 40106
IC11 = 4556
IC12 = 4555
IC13 = 4042
IC14 = ML 927
IC15 = 4514
IC16 = 4043
IC17 . . . IC24 = 4510
IC25 = 7815
IC26 . . . IC29 = 4052

Varios:

Tr1 = transformador de red 15 V/0,8 A
Radiador para IC25
3 relés de 12...15 V, 100 mA máx.



Cada vez que abordamos la descripción de un circuito que trabaja en altas frecuencias, volvemos siempre a la misma canción que lleva por título «la importancia vital de un buen desacoplo»... como único factor que garantiza un funcionamiento satisfactorio. Los propios montajes de tecnología digital no escapan tampoco a las horcas caudinas de un buen desacoplo. Pero ¿qué es realmente un buen desacoplo?

el desacoplo

De forma simplista, podríamos decir que un desacoplo consiste en efectuar un cortocircuito a alta frecuencia por medio de un condensador. Se trata de una medida radical a realizar en diversos puntos de un montaje delicado, bien sea para impedir la creación de señales parásitas indeseables, bien sea, si ya existieran, para derivarlas por «el camino más corto» hacia masa.
Y este concepto del camino más corto es la clave fundamental de la eficacia de la medida. No todo el mundo es consciente de que no se trata de desacoplar en cualquier punto y de cualquier manera, sino de hacerlo sólo cuando sea necesario. Si no se respeta esta regla se obtendrá un desacoplo parcial, sinceramente malo, contra las señales parásitas, lo que resulta casi tan eficaz como la ausencia de desacoplo.

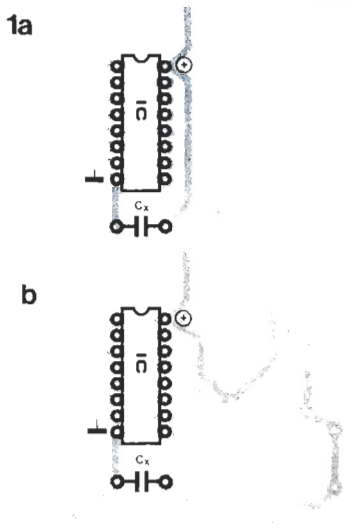


Figura 1. Ejemplos de como hay que obrar (figura a) y de lo que hay que olvidar, al menos en lo sucesivo (figura b). El condensador de desacoplo a conectar entre las líneas de alimentación del circuito integrado, debe situarse lo más cerca posible de este último, aunque ello no siempre es posible debido al trazado del circuito impreso o a la gran densidad de componentes.

Desacoplo sobre el zócalo

Hemos mencionado que los montajes digitales exigen también un buen desacoplo. En este tipo de circuitos hay que prestar atención a los condensadores de desacoplo a conectar entre las líneas de alimentación de los circuitos integrados digitales. No obstante, es axiomático que los efectos beneficiosos de un desacoplo bien concebido se reducen casi a cero si los condensadores en cuestión no se montan como es debido; esto es, con conexiones muy cortas y soldadas directamente a las patillas de los circuitos integrados.
Nuestro campo de batalla va a estar, sobre todo, en los circuitos impresos. Si el condensador de desacoplo C_x de un circuito integrado se instala tal como muestra la figura 1a, no habrá nada que alegar, ya que ello es lo correcto. Sin embargo, muy a menudo, bien sea por falta de espacio o bien por razones de diseño, el montaje del condensador de desacoplo guarda una gran similitud con lo representado en la figura 1b. El recorrido entre el condensador y la conexión « + » del circuito integrado se hace tan intrincado que va en detrimento de la eficacia de C_x. Aunque sea lamentable, esta disposición no deja de ser frecuente debido a que la concepción del circuito impreso no ofrece otra alternativa. Para subsanar tal inconveniente, algunos fabricantes de componentes electrónicos tuvieron la idea de colocar el condensador de desacoplo en el propio zócalo del circuito integrado: la «solución soñada». El único «pero» es que ello no contribuye, precisamente, a disminuir el precio del zócalo, sino más bien todo lo contrario; consecuencia bastante lamentable para los aficionados al montaje de circuitos electrónicos que suelen pertenecer a la categoría de los económicamente débiles.
Un poco de cuidado, una buena dosis de paciencia y cierta destreza, son ingredientes suficientes para que el aficionado construya sus zócalos para circuito integrado, provistos de un condensador de desacoplo incorporado. Desde luego, hay que localizar, previamente, un condensador (cerámico) miniatura y un zócalo para circuito integrado con «mentalidad de canguro», o lo que es lo mismo: un zócalo que disponga de suficiente espacio como para ocultar al condensador. En la fotografía adjunta se demuestra, de forma fehaciente, que tales componentes existen. El condensador (cerámico) de 22 nF tiene espacio suficiente para «agazaparse» en la cavidad inferior del zócalo para el circuito integrado (valga como prueba la fotografía). Este bricolaje permite obtener un desacoplo perfecto y sin robar la más mínima porción de circuito impreso... ¿Qué más se puede pedir?
Pero siempre hay algo a tener en cuenta (¡volvemos al consabido «pero»!). Cuando se utilice un circuito impreso de doble cara, hay que extremar las precauciones para garantizar que las conexiones del condensador de desacoplo no puedan dar lugar a un cortocircuito entre dos pistas de cobre sobre las que se apoye. Si el «bricolateur» es consciente de este riesgo (que se puede sortear fácilmente embutiendo en una funda flexible las patillas del condensador) ya no habrá el menor inconveniente... ¡se acabaron los «peros»!

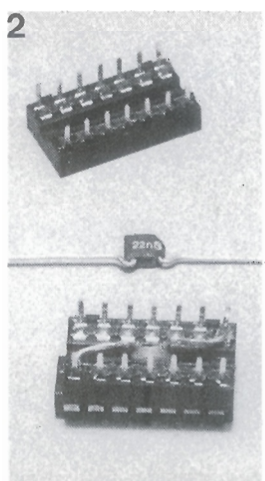


Figura 2. Un poco de paciencia y una pizca de destreza permitirán «camuflar» el condensador de desacoplo sobre el propio zócalo del circuito integrado.

En principio, nuestra tarjeta de RAM/EPROM puede conectarse a una amplia gama de microprocesadores. En este artículo le contamos como adaptarla a un sistema basado en el popular microprocesador Z80. Cabe recordar que esta tarjeta constituirá la memoria del Polyformant, el nuevo sintetizador de Elektor.

... otra baza para un nuevo triunfo

tarjeta RAM/EPROM para Z80-A

Las tarjetas de memoria son todas similares en lo que respecta a su estructura. Todas ellas contienen circuitos integrados de memoria, buffers para el bus y una circuitería de control más o menos compleja. Y precisamente en la complejidad de esta circuitería residen las peculiaridades esenciales de cada sistema.
En la versión que presentamos en el número de Elektor de febrero de 1981, la tarjeta RAM/EPROM era directamente compatible con el 6502 y el SC/MP.
La adaptación al Z80 es muy sencilla, puesto que no requiere ningún cirtuito integrado suplementario; no obstante, hay que modificar la placa de circuito impreso, interrumpiendo algunas pistas de cobre y creando nuevas conexiones cableadas. En total, habrá que realizar 10 conexiones nuevas y 10 interrupciones, sin necesidad de ningún componente adicional. Sólo se tratará, pues, de «cortar y puentear», tarea que resulta ser muy económica. En la figura 1 vemos las modificaciones a efectuar en el lado de soldaduras, mientras que en la figura 2 se muestra la pista de cobre a interrumpir en el lado de componentes.

Razones para el cambio (!)

El principio en que se basa la concepción de la tarjeta es que la dirección y el sentido de transmisión del dato se definen durante la señal de acceso a memoria emitida por la CPU. Si bien ésta es la forma de trabajar del 6502 y el SC/MP, no ocurre lo mismo con el Z80. Con este último microprocesador se tienen tres situaciones diferentes en el curso de las cuales se define una dirección: acceso normal a la memoria, acceso a una de las 256 direcciones de entrada/salida y acceso a la memoria durante un ciclo de regeneración («refresco»). Incluso si se tuviera en cuenta una cuarta situación, bastarían dos líneas de control para definir todas las situaciones posibles. En realidad, el Z80 dispone de tres líneas:
$\overline{MREQ}$ para acceder a las posiciones de memoria;
$\overline{IORQ}$ para acceder a los dispositivos periféricos y
$\overline{RFSH}$ para tener acceso y «refrescar» las RAMs dinámicas.
Podemos olvidarnos, en este caso, de $\overline{IORQ}$, puesto que sólo estamos interesados en el acceso a memoria y su «refresco».
Durante el acceso normal a memoria, la unidad central (CPU) comienza por transmitir la dirección. Transcurrido un breve período de tiempo, se generará la señal $\overline{MREQ}$ y, en el curso de una operación de lectura, la señal $\overline{RD}$, en cuyo caso ambas señales serán simultáneas. Unos instante después, la CPU efectúa la lectura.
Las cosas son diferentes en el ciclo de escritura, en el que la CPU genera la señal $\overline{MREQ}$ y transmite simultáneamente el dato a escribir a través del bus de datos. Por el contrario, la señal $\overline{WR}$ no se activará hasta transcurrido un breve intervalo, lo que permite utilizar el flanco de esta señal como control de escritura en la memoria, puesto que los buses ya se habrán estabilizado (siempre y cuando los buses estén directamente conectados a la memoria). Las señales $\overline{WR}$ y $\overline{MREQ}$ se desactivan al mismo tiempo.
Durante un ciclo de refresco es obligado inhibir el acceso a la tarjeta. El desarrollo del ciclo es el siguiente: para comenzar, la señal de refresco se hace activa; luego, lo hace la señal $\overline{MREQ}$. $\overline{RD}$ y $\overline{WR}$ no se utilizan, puesto que la unidad central ignora los datos cuando se produce este acceso a la memoria.
En resumen, se puede decir que las condiciones que definen el comportamiento de la tarjeta de memoria son las siguientes:
1. Se tiene acceso a la memoria si $\overline{MREQ}$ es activa y $\overline{RFSH}$ no lo es.
2. Los datos deben aplicarse a la RAM antes de que $\overline{WR}$ se haga activa.
3. Los datos sólo deben estar presentes en el bus mientras que $\overline{RD}$ sea activa y la memoria esté siendo objeto de acceso (el resto del tiempo la memoria debe estar en alta impedancia).

En la figura 3 se da el esquema del circuito, modificado de tal modo que cumpla las condiciones que acabamos de imponer. La primera de las condiciones establecidas se cumple mediante la combinación lógica (N6/N7) de $\overline{MREQ}$ y de $\overline{RFSH}$. La salida de

tarjeta RAM/EPROM para el Z-80A

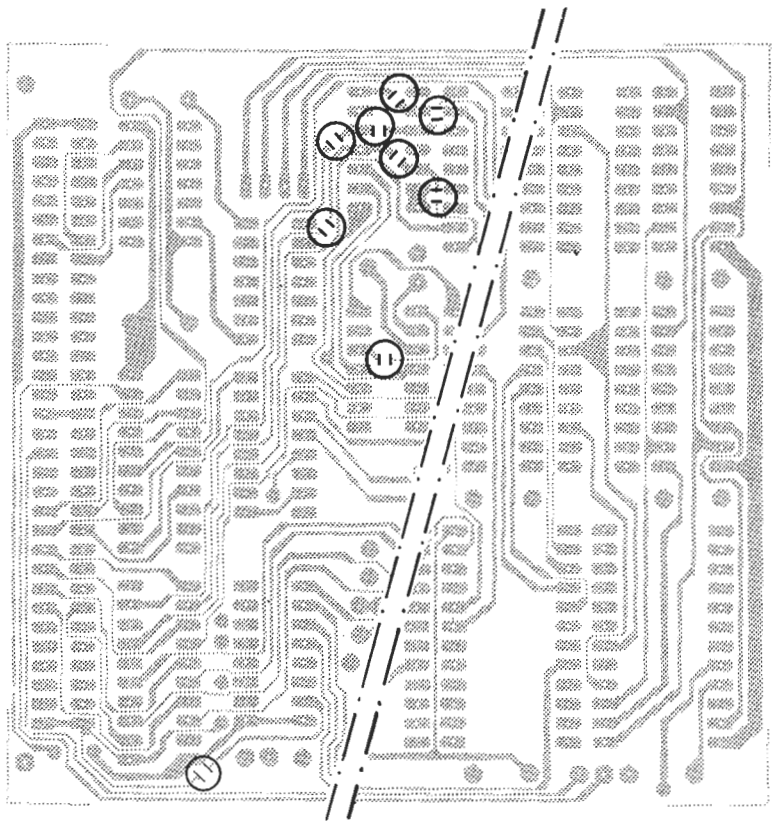


Figura 1a. Los circuitos indican qué pistas han de interrumpirse en el lado inferior (de soldadura) de la placa de circuito impreso de la tarjeta RAM/EPROM.

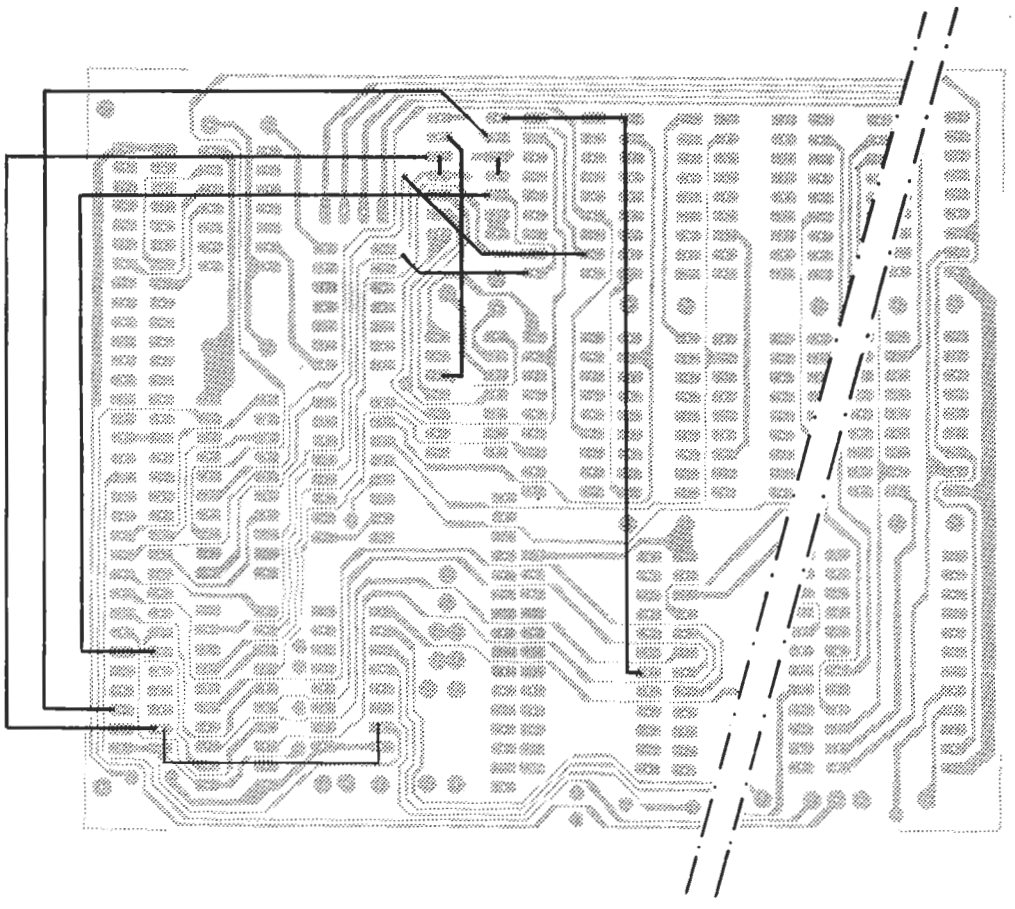


Figura 1b. Nuevos puentes a colocar en el lado de soldadura de la placa de circuito impreso.

tarjeta RAM/EPROM para el Z-80A

N7 sólo pasará al nivel lógico bajo cuando la unidad central direccione una posición de memoria. Esta señal se aplica a las patillas 18 y 19 de IC5 (el decodificador 74154). Sus salidas activan los decodificadores/selectores IC6 e IC7, que proporcionan las señales CS a los circuitos de memoria (RAM o EPROM), a través de las puertas N1 y N2. Además, la salida de N5 constituye una señal de selección de la tarjeta, activa a nivel alto.

La segunda condición se satisface por el hecho de que, en situación de reposo, la tarjeta deja pasar los datos desde el bus hacia la memoria; incluso cuando $\overline{WR}$ no está activada, los datos están siendo aplicados a la memoria.

En lugar de utilizar una señal $\overline{RD}$, el 6502 hace uso de la señal $\overline{WR}$. Por ello, la tarjeta envía los datos al bus cuando la memoria es direccionada y la señal $\overline{WR}$ es inactivada. En un sistema basado en el Z80, esto significa que, durante el ciclo de escritura, la señal de selección de tarjeta precederá a la señal $\overline{WR}$. La tarjeta no modificada *ve,* pues, la señal de selección únicamente y considera que se trata de un ciclo de lectura. Hasta que se produzca la llegada de la señal $\overline{WR}$, aplicará los datos al bus. Por una parte, los datos procedentes del bus no podrán, pues, aplicarse a la memoria antes de la llegada de la señal $\overline{WR}$ (segunda condición), por otra parte, el bus de datos será activado por los buffers de la CPU, ya que la circuitería de control de esta última habrá identificado el ciclo de escritura. La transmisión bidireccional está estrictamente prohibida en el bus y, según el tipo de buffers utilizados, aparecerán en las líneas de alimentación picos de tensión que podrían ser «fatales» para el sistema.

Para evitar estos problemas, la señal $\overline{RD}$ se invierte por medio de N8 y se combina, a través de N3, con la señal de selección de la tarjeta. La salida N3 controla el sentido de la transmisión de datos en los buffers del bus de datos y N4 sirve para «bufferear» la línea $\overline{WE}$, que tiene la ardua tarea de excitar hasta 16 entradas de circuitos integrados. La tarjeta RAM/EPROM modificada no está protegida contra errores de programación. Esto se resuelve fácilmente sin más que conectar la entrada de control 2C del decodificador IC7 a la línea $\overline{RD}$ (originalmente conectada a masa).

Las puertas NAND N6, N7 y N8, necesarias para la modificación, están ya disponibles (IC29) en la placa de circuito impreso. En el circuito original, las entradas no utilizadas están a un nivel lógico definido, alto o bajo, para evitar la diafonía con las demás puertas contenidas en el mismo circuito integrado. En definitiva, será preciso suprimir estas conexiones y sustituirlas por las que indican en las figuras 1b y 3.

Una vez realizadas estas modificaciones tendremos la tarjeta RAM/EPROM preparada para su empleo con el Z80. ¡A memorizar se ha dicho!

2

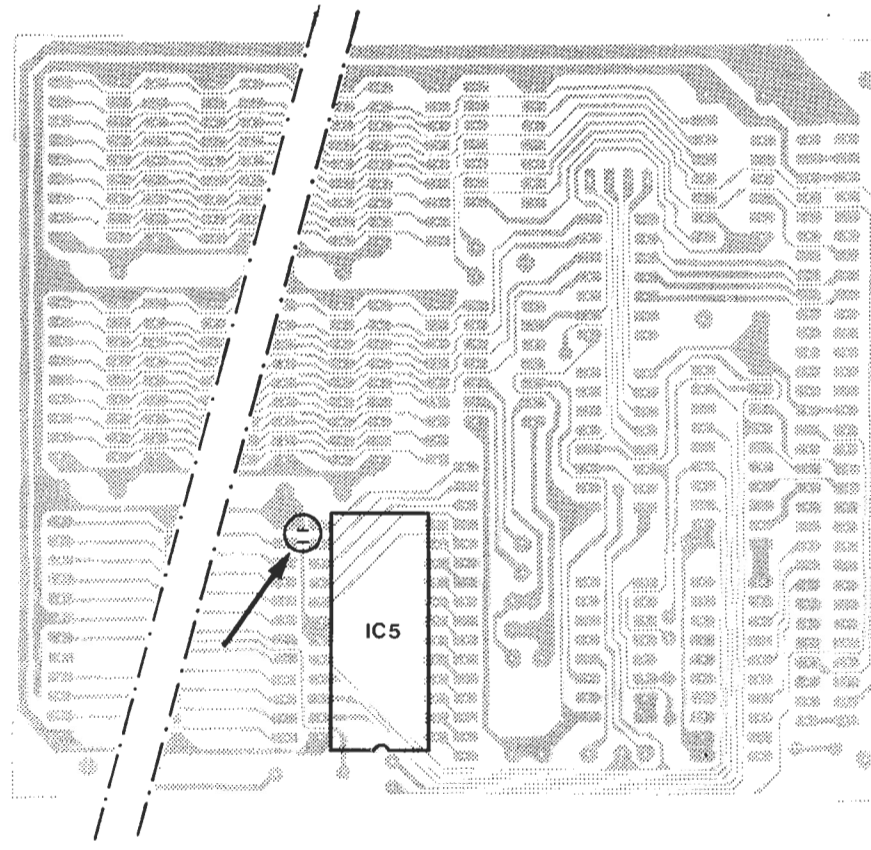


Figura 2. Sólo ha de interrumpirse una pista en el lado de componentes.

tarjeta RAM/ EPROM para el Z-80A

3

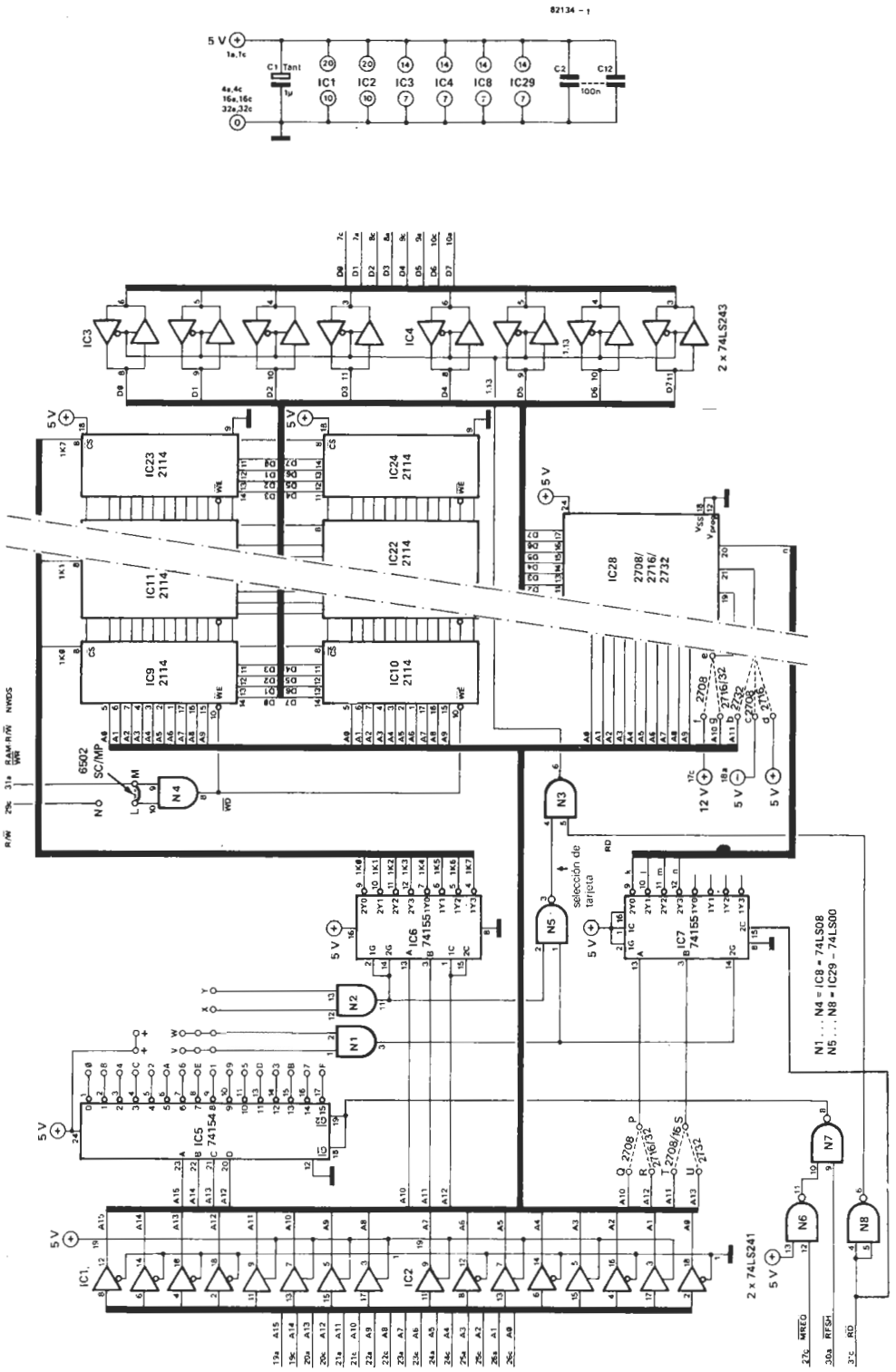


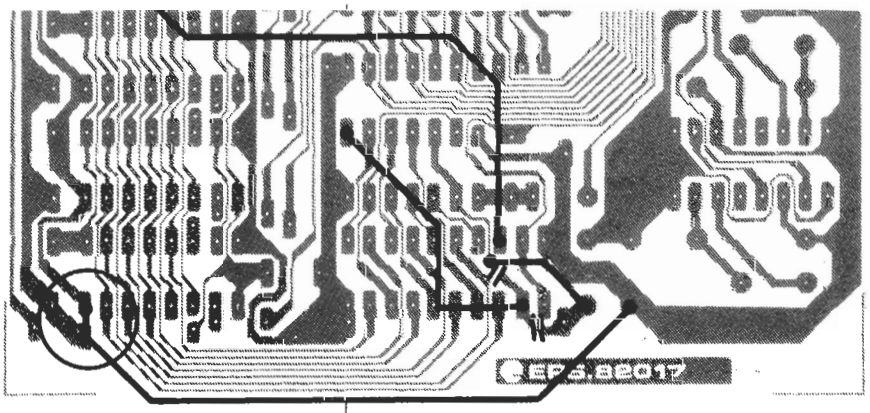
Figura 3. Esquema de la tarjeta RAM/EPROM modificada y adaptada para un sistema basado en el microprocesador Z 80.

tarjeta RAM/ EPROM para el Z-80A

el duende de elektor

64K en la tarjeta de RAM dinámica de 16K

elektor núm. 42, noviembre 1983
Esta vez se ha deslizado un error de dibujo en la figura 3 (página 11-52), de forma que ha quedado una canexión sin practicar. En el círculo trazado en el esquema adjunto aparece la nueva conexión a realizar.



Modem acústico

elektor núm. 41, octubre 1983
En la página 10-52 se publicaron algunas fórmulas, pero no sus unidades. En las fórmulas a y b, R viene dado en Kohm. y C en μF. Para las demás fórmulas, R está en ohmios y C en F. En todos los casos, fb y fh son Hz.

Reloj programable

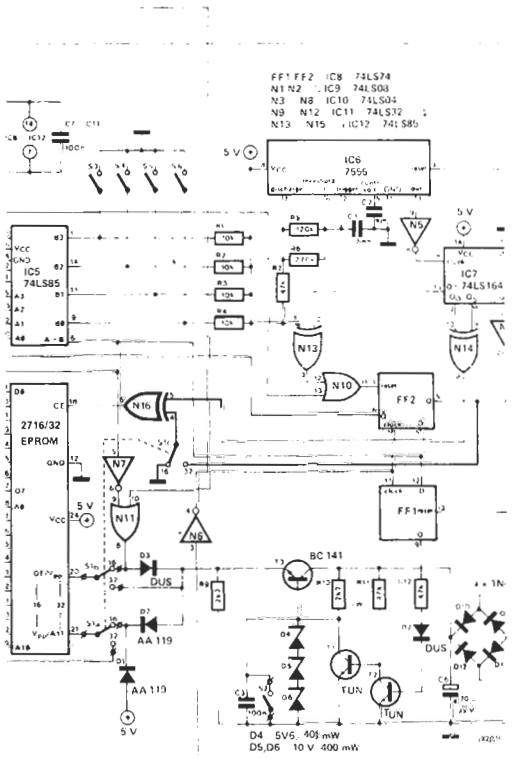
elektor núm. 41, octubre 1983
En algunos casos pueden surgir problemas a la hora de introducir datos desde el teclado. Ello se debe a la presencia de un nivel incorrecto en la entrada de reloj de IC5. La solución, caso de presentarse el problema, es reducir el valor de C8 a 1 nF (pero no menos).

Crescendo

elektor núm. 33, febrero 1983
El esquema de la figura 2 (página 2-23) contiene un error: las tensiones en los cátodos de D3 y D4 están invertidas. Es decir, las tensiones correctas son +0,7 V para D3 y −0,7 V para D4.

Programador de EPROMs

elektor núm. 21, febrero 1982
Nunca es tarde si la dicha es buena... Los lectores que nos han consultado al respecto, han sido informados oportunamente de la desafortunada circunstancia: el duende sustrajo impunemente una puerta OR-exclusiva del esquema, con el resultado de que las memorias del tipo 2732 no pueden ser programadas de acuerdo con el software dado. Las modificaciones a realizar en el circuito impreso están ya incluidas en la versión renovada de la placa (referencia: EPS 82010-A). Por lo demás, hay que tener en cuenta que debe utilizarse un conmutador de tres circuitos como S1.
El esquema adjunto muestra el esquema incluyendo las modificaciones oportunas. Hay que precisar que el integrado IC12 (N12... N16) debe ser ahora un 74LS86. Como puede observarse en el esquema, el puente más próximo a IC3 debe retirarse; uno de los puntos desconestados (unido al pin 18 de la EPROM) accede ahora al pin 6 de IC12 y el otro extremo al pin 5 del mismo integrado.
Asimismo, en el listado del programa se deslizó un error: en la línea 0540 dice 0217 D0 35, cuando, en realidad debe decir 0217 D0 EA.



Personal-FM

elektor núm. 43, diciembre 1983
Las bobinas L1 y L2 (Toko de 0,22 μH) deben ser del tipo axial pequeño. También pueden ser construidas devanando 13 espiras de hilo SWG-27 sobre un núcleo de 3,5 mm de diámetro (el recambio de un bolígrafo, por ejemplo). L3 aparece en el catálogo Ambit como bobina tipo MC120, con la referencia 35-01144.

mercado

Una nueva dimensión en la asistencia a los pacientes

Ahora resulta muy fácil tener una visión global del acontecer en un Hospital, Clínica o Residencia de Ancianos. El nuevo Sistema de Intercomunicación controlado por ordenador «medifon cc», desarrollado por la firma Zettler, permite disponer de una información clara e inmediata de todas las llamadas y mensajes que se producen. Tanto las llamadas como los mensajes aparecen reflejados sobre una pantalla de forma ordenada y legible. Por ejemplo, una llamada de paciente aparecerá indicada con su correspondiente número de habitación y número de cama; una identificación de presencia se reflejará indicando la calificación profesional del personal asistencial que la haya disparado. Para su manejo basta con un terminal, del tamaño de un aparato telefónico normal, con 8 teclas de función claramente rotuladas. Las indicaciones relativas a la asistencia de los pacientes que van apareciendo automáticamente en la pantalla indican a la enfermera encargada del Terminal Principal (o del Terminal Central) las tareas que debe realizar en cada instante. El «medicon cc» es un auténtico y genuino sistema de intercomunicación gracias al cual se pueden entablar conversaciones como si se tratara de un sistema telefónico. La ventaja más destacable, en comparación con los sistemas existentes, es su flexibilidad; el «software» se adapta a edificaciones de cualquier tipo de estructura constructiva u organizativa, sin tener que modificar el «hardware». Modificaciones en relación con la asistencia en grupos, individual o funcional, pueden ser realizadas por técnicos sin formación especial.

Alois Zettler G.m.b.H.
Delegación en España
C./Antracita, 15
Madrid-15 ***Clave 2***



Video-Cassettes High Grade de BASF

A partir del mes pasado se encuentran disponibles en los establecimientos especializados la gama de videocassettes High Grade de BASF: E-120, E-180 y E-240, para el sistema VHS; VCC 360 y VCC 480, para el V 2000 y L-250, L-500 y L-750 para Beta.
Entre las mejoras que se han realizado en estas videocassettes de dióxido de cromo podemos citar: La mejora del dorso del soporte de pigmento magnético, con lo que se han visto favorecidas las propiedades de deslizamiento de la cinta a través de los diversos rodillos de reflexión; modificaciones en el proceso de producción que han dado como resultado un aumento de la separación señal/ruido.
¿Qué se ha conseguido con esta nueva serie de video-cassettes? Que las imágenes sean más brillantes y nítidas y que compensen, en el caso de equipos cuya velocidad de desfile de la cinta se haya reducido a la mitad, la pérdida de calidad en la reproducción.

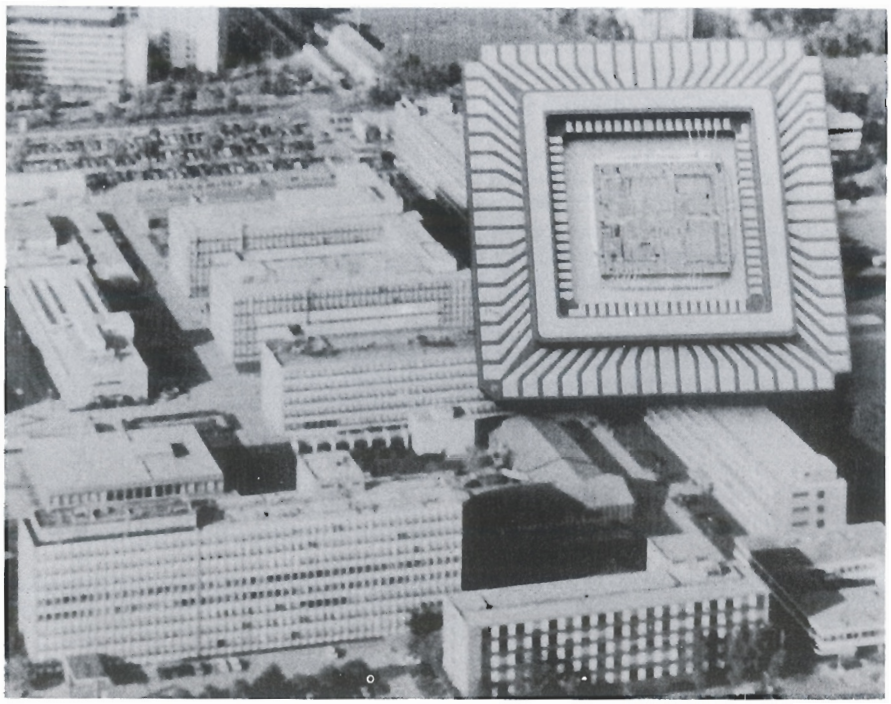
BASF Española, S.A.
C./ Velázquez, 140 bis
Madrid-6
Teléf.: 261 56 04 ***Clave 4***

Minidiscos Digital

Digital Equipment Co. ha presentado su nueva gama de minidiscos autocontenidos para las unidades de diskette RX50 de 5 y 1/4'' y para las unidades RD51 de 10 MBytes en tecnología Winchester. Los nuevos subsistemas de almacenamiento están concebidos para su adaptación a los microordenadores LSI-11 de Digital y se suministrarán en versiones para montaje en rack o para sobremesa.
Las unidades de sobremesa, denominadas RD51-D y RX50-D, son compactas y miden 23 × 13 cm. Las unidades para montaje en rack se denominan RD51-R y RX50-R. En un rack normalizado de 13 cm de altura se pueden instalar dos unidades de minidisco para rack de los tipos anunciados. Los subsistemas están completamente autocontenidos, es decir, incluyen su propia fuente de alimentación y ventilador.

Digital Equipment Corporation
Aptdo. 31.004
Madrid-34
Teléf.: 734 65 12 ***Clave 3***

mercado



Siemens en el Salón de Componentes de París

En el Salón de Componentes, que tuvo lugar en el nuevo recinto en el Norte de París, mostró Siemens su gama de productos, componentes y módulos para microordenadores, circuitos integrados para aparatos recreativos y computadoras, semiconductores de potencia («Sipmos»), sensores de presión de silicio para medidores de la tensión sanguinea, así como componentes de microondas para la recepción de programas de TV por satélite.
Para la optoelectrónica muestra Siemens sus diodos luminiscentes y sus displays de LEDs (inteligentes, com matriz de segmentos y de puntos), además optoacopladores, así como rayos laser de semiconductor y gas. La integración va avanzando cada vez más a los componentes pasivos, lo que demuestran los condensadores en chip, como también los filtros de onda de superficie con sus finísimas estructuras. Los componentes electromecánicos (teclados, relés y conectores) enlazan la electrónica con su «medio ambiente».
En vista de la creciente capacidad de las microcomputadoras de 16 bits ha desarrollado Siemens un módulo de control para el flujo de datos, que con sus 8 MBytes por segundo es extraordinariamente rápido y alivia al mismo tiempo la unidad central. Este controlador «ADMA» tipo SAB 82258 (ADMA = Advanced Direct Memory Access) fue presentado -en su concepción básica- ya hace algunos meses. Las primeras muestras en silicio se terminaron a tiempo para el Salón de Componentes.
En el sector de los componentes electromecánicos presentó las novedades de tres productos clave: relés miniatura, conectores, así como conmutadores y pulsadores.

Siemens, S.A.
Apartado 155
C./ Orense, 2
Madrid-20
Teléf.: 455 25 00 ***Clave 6***

Nuevo medidor de humedad relativa

Ahora ya resulta práctico sustituir la mística del volteo del brazo de los higrómetros de bulbo seco y húmedo por un visualizador digital instantáneo que da directamente los valores de la humedad relativa y de la temperatura ambiente.
La única operación necesaria se reduce a conectar al instrumento un sensor precalibrado y accionar el interruptor de conexión. Al instante se obtendrá la medida de la humedad relativa ambiental sobre una pantalla de cristal líquido de 3 dígitos y medio, con números de 12,7 mm. de altura. De esta forma se elimina el uso de los gráficos, tablas y engorrosos cálculos que hasta ahora eran necesarios para la determinación de la humedad relativa.
El nuevo KM-8001 es un instrumento portátil, cuyas dimensiones exteriores son de 130 × 70 × 36 mm. El instrumento en cuestión dispone de un conmutador de varias posiciones. En una de ellas, la de conectado, el KM-8001 mide humedad relativa entre el 0% y el 97%, con una resolución del 1% y una precisión de +/—2% (para temperaturas comprendidas entre 0 y 70°C). En la otra posición, el KM-8001 mide temperaturas entre —20°C y +100°C con una resolución y precisión de 1°C.
El sensor intercambiable se suministra en versión estandar con dos cabezales de protección. Uno asegura una rápida respuesta en ambientes abiertos y limpios, el otro —construido en bronce sintetizado— permite usar el sensor sin peligro incluso en material granular, tal como cereales o productos polvorientos parcialmente compactados (de los empleados en la industria de la alimentación).
Para poder operar de forma continua, el KM-8001 va equipado (en todos los casos) con una fuente de alimentación conectable a la toma de red. No obstante, para su funcionamiento autónomo admite alimentación por medio de pilas convencionales de 9 voltios, de tipo PP3 o MNI-604.
Todas las unidades se entregan dentro de una maleta provista de cerradura y con compartimentos de goma-espuma. Como complemento opcional está disponible un kit para su calibración que puede ser realizarla el propio usuario.

Lana Sarrate, S.A.
Pº Manuel Girona, 2
Barcelona-34 ***Clave 1***





quién y donde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

ALICANTE
Azimut Electrónica. San Ignacio de Loyola, 23. Teléf. 965/20 54 73
ASTURIAS
Gijón
Electrónica Mercurio. Uría, 21.
Oviedo
Sonytel. Fray Ceferino, 36. Teléf. 985/28 93 49.
ALMERIA
Sonytel. Hermanos Machado, 8. Teléf. 951/22 48 08.
BADAJOZ
Sonytel. Avda. Villanueva. 15. Teléf. 924/23 32 78.
Mérida
Electrofoto. Los Alamos, 6.
BALEARES
Mahón
Electrónica Menorca. Miguel de Veri, 50. Teléf. 971/36 60 58.
BARCELONA
Berengueras. Diputación, 219. Teléf. 93/323 36 51.
Bertrán. Sepúlveda, 106-108. Teléf. 93/223 83 43.
***Diotronic.** Conde Borrell, 108. Teléf. 93/254 45 30.
Electronics. Diputación, 173. Teléf. 93/253 92 50.
Guibernau. Sepúlveda, 104. Teléf. 93/223 49 12.
Metro Radio. Muntaner, 220. Teléf. 93/254 54 82.
***Radio OHM.** Muntaner, 57. Teléf. 93/253 86 96.
Onda Radio. Gran Vía, 581. Teléf. 93/254 47 08.
***Radio Wat.** Paseo de Gracia, 126-130. Teléf. 93/218 24 47.
***Sum. Elec. Solé.** Muntaner, 14. Teléf. 93/323 13 08.
Granollers
Suministros electrónicos Joma. Joan Prim, 122; Tarafa, 3. Teléf. 93/849 08 18.
Gavá
Electrónica HS. S. Josep Oriol, 13. Teléf. 93/662 06 31.
Igualada
Electrónica Milan. Alba, 22. 93/803 69 62.
Mataró
Miliwatts. Meléndez, 55. Teléf. 93/798 69 62.
Vic
Electrónica Sauquet. Guillerias, 10. Teléf. 93/886 39 75.
Sum. Elec. Telstar. Narcis Verdaguer i Ballis, 10. Teléf. 93/885 07 44.
Villafranca del Penedés
Sum. Elec. Solé. Luna, 8. Teléf. 93/892 27 62.
Radio Computer Center. Ctra. Igualada, 21. Teléf. 93/892 06 36.
Sabadell
Creus Electrónica. Horta Novella, 128. Teléf. 93/725 85 68.
Microtronic. Calvet de la estrella, 53. Teléf. 93/710 70 00
San Baudilio de Llobregat
Imatge i So. Victoria, 98. Teléf. 93/661 48 54.
CADIZ
Valmar. Ciudad de Santander, 8. Teléf. 956/28 10 69
Algeciras
Delta Radio. Ctra. Málaga, 17. Teléf. 956/66 11 87.
CASTELLON
Casa Pruñomosa. Gobernador B. de Castro. 4. Teléf. 964/22 03 05
I G Electrónica. San Roque, 33. Teléf. 964/21 01 23
CORDOBA
Sonytel. Arfe, 3. Teléf. 957/23 45 74.
LA CORUÑA
Sonytel. Avda. Arteijo, 4. Teléf. 981/25 99 02.
Cetronic. Palomar, 2, bajo. Teléf. 981/27 26 54.
El Ferrol
Sonytel. José A. P. de Rivera, 37. Teléf. 981/35 30 28.
Cetronic, S.L. Rubalcava, 54. Teléf. 981/31 81 79.
GERONA
Sum. Elec. Solé. Santa Eugenia, 59. Teléf. 972/21 24 16.
Zener Electrónica. Zaragoza, 11. Teléf. 972/20 93 68.
Electrónica F. G. Carmen, 31 bajos. Teléf. 972/21 60 09.
GRANADA
Sonytel. Manuel de Falla, 3. Teléf. 958/25 03 51.
Baza
Electrónica Ojeda. Carretera de Granada, 23.
GUIPUZCOA San Sebastián
Santos del Valle. Mariano Tabuyo, 13. Teléf. 943/27 36 65.
JAEN
Ubeda
Mabril Radio. José Antonio, 16. Teléf. 953/75 10 43.
LAS PALMAS
Radio TV Alamo. Arco, 36. Teléf. 928/24 42 13
LEON
Ponferrada
Radio Diez. Av. Portugal, 95. Teléf. 987/41 29 53.
LERIDA
Electrónica Virgili. Unión, 6. Teléf. 973/22 46 48.
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 06.
Electrónica Cruz. Cruz, 19. Teléf. 91/222 83 65.
***Electrónica Lugo.** Barquillo, 40. Teléf. 91/419 87 51-42.
Electrónica Luvi. Vizcaya, 6. Teléf. 91/230 44 84.
Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/461 90 07.
EST. Oca, 40. Teléf. 91/461 43 07.
Esel. Embajadores, 138. Teléf. 91/473 74 82.
Galitronic. Galileo, 27. Teléf. 91/447 16 90
Palco. José del Hierro, 44. Teléf. 91/267 16 90.
Radio Electra. Esteban Collantes, 37. Teléf. 91/407 29 52.
Radio Electra. Hortaleza, 6 y 9.
Sandoval. Sandoval, 4. Teléf. 91/445 18 33.
Sonytel. Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/227 52 06.
Mafer TV. Granada, 53. Teléf. 91/252 43 16.
Valtran. Jorge Juan, 77.
Viloga. 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
ORENSE
Sonytel. Concejo, 11. Teléf. 988/24 26 95.
PAMPLONA
Natronic, S.A. Aralar, 17. Teléf. 948/24 75 84.
PONTEVEDRA
Sonytel. Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/85 82 72.
Vigo
Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/42 18 10.
Sonytel. Gran Vía, 52. Teléf. 986/41 08 24.
SALAMANCA
Anteco. Paseo Canalejas, 12. Teléf. 923/24 20 01
SEVILLA
***Indutrónica.** Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/37 01 48
TARRAGONA
Sum. Elec. Solé. Cronista Sesse, 3. Teléf. 977/22 27 20.
Electrónica Virgili. Nueva San Pablo, 3. Teléf. 977/21 56 76.
Reus
Electrónica Virgili. Dr. Gimbernat, 19-21. Teléf. 977/31 19 42.
El Vendrell
Tecno-Electra. De Mar, 91. Teléf. 977/66 13 04.
VALLADOLID
Electrosón. General Almirante, 6. Teléf. 983/33 10 85.
Sonytel. León, 2. Teléf. 983/35 25 80.
ECO. San Blas, 5. Teléf. 983/25 15 81
VALENCIA
Radio Cetra, S.L. Micer Mascó, 12. Teléf. 96/360 03 99.
***Vimax Electrónica.** Albacete, 54. Teléf. 96/325 58 36
Cespedes Comp. Electrónicos. San Jacinto, 6. Teléf. 96/370 35 81
VIZCAYA (Bilbao)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/41 23 66.
***Micro Componentes Elec.** Joaquín Zuazagoitia, 9. Teléf. 94/441 02 89
Radio Rhin. Alameda de Urquijo, 32. Teléf. 94/443 15 50
ZARAGOZA
Comercial Elec. Goya. Av. Goya, 83-85.
Sonytel. Corona de Aragón, 21. Teléf. 976/35 48 12.
AESA Sum. Electrónicos. Pedro Cerbuna, 9. Teléf. 976/35 11 62

Damos la bienvenida a los nuevos distribuidores de elektor

ALICANTE
ECO. Padre Mariana, 46. Teléf.: 965/20 45 85.

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

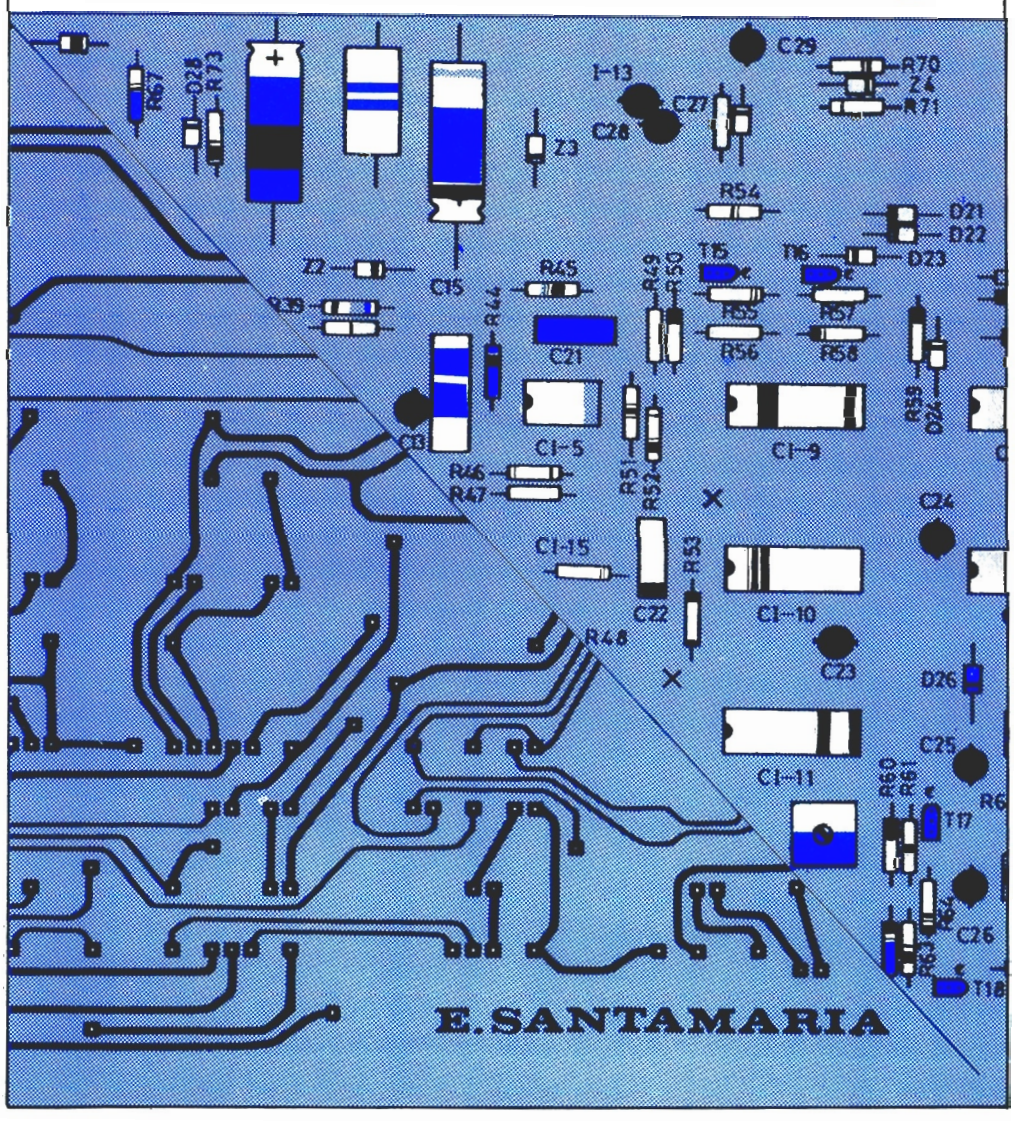
¡NUEVO!

Manuales Técnicos Universitarios

Toda la electrónica digital:
desde el transistor hasta los
circuitos de muy alta escala de integración.

ELECTRONICA LOGICA Y MICROPROCESADORES

P.V.P.: 2.300 ptas.
Suscriptores: 2.000 ptas.



1.ª Parte
ELECTRONICA DIGITAL
Algebra de Boole
Puertas-Flip/flops
Contadores-Registros de desplazamiento-Memorias-Conversión AD/ y D/A
2.ª Parte
MICROPROCESADORES
Teoría de los microprocesadores y estudio de los más importantes elementos de entrada/salida.

272 páginas

elektor

¡EL KIT DE VANGUARDIA!

AUDIO
FOTOGRAFIA
SEGURIDAD
LABORATORIO
HOGAR
JUEGOS
MUSICA
AUTOMOVIL
HARDWARE

¡MAS DE 100 KITS!

El único KIT del mercado nacional donde se emplean las últimas novedades de la electrónica mundial.
¡En las principales tiendas de electrónica!

kits

SECCION COMPONENTES

- BC 516
- BC 517
- BF 256
- BFT 66
- BPW 34
- BY 164
- LM 10CH
- LM 317k
- LM 3914
- LM 3915
- LM 13600
- TDA 1034
- Mk 50398
- S 566B
- AY-3-1270
- AY-5-1013
- AY-5-2376
- RO-3-2513
- AY-3-1015
- SFF 96364
- AY-3-0215
- 2650
- 2636
- 2621
- TIL 111
- TIC 106D
- TIC 226D
- CA 3130
- CA 3140
- CA 3161
- CA 3162
- uA 726
- SN 76477
- XR 2206
- ULN 2003
- LH 0075
- LX 503A
- ZN 426
- ZN 427
- 74C 928
- MAN4640
- HP 7760
- DL 707
- LD 110
- LD 111
- TL 074
- TL 084
- Teclado J.C.
- Tecla TKC MM-9
- Tecla Digitast
- LF 356
- OM 931
- OM 961
- MCS 2400
- MCT 81
- ZN 414
- FM 77T
- 6N 135
- 2SJ50
- 2SK 135
- BDX 66B
- BDX 67B
- BF 900
- BC 640
- BLR 3107
- TSP 102H
- MF 10
- LM 350K
- ICL 7106
- Teclado BLE-2

STOCK

ESTE MES...

N.º	Referencia	PVP
149 EK 83098	Fuente de alimentación 12V/0,3A	2.040
150 EK 83562	Buffer entrada Preludio	1.693
151 EK 83054	Decodificador de morse	4.648
152 EK 83103	Anemómetro	14.394
153 EK 83051	Mando a distancia (Maestro)	en preparación

digital s.a.

C/BERLIN, 5 dupdo MADRID-28
Tfnos: 246 56 63 - 246 49 90
METRO PARQUE AVENIDAS

¡YA DISPONIBLE!

- IMPRESCINDIBLE PARA EL AFICIONADO Y UTIL HERRAMIENTA PARA EL PROFESIONAL.
- TODO LO QUE UD. NECESITE PARA SU TRABAJO O TIEMPO DE OCIO

La nueva edición del Catálogo de la Electrónica para venta por correo de mayor difusión en España

CATALOGO GENERAL ELECTRONICA

!CON MAS PAGINAS¡ y !NUEVOS PRODUCTOS¡

Solicite rápidamente su ejemplar adjuntando 100 pts. en sellos de correos nuevos, enviando el cupón a:

digital,s.a.

APELLIDOS _____
NOMBRE _____
DIRECCION _____
POBLACION _____
PROVINCIA _____ TFNO _____

DESEO RECIBIR EN MI DOMICILIO EL CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA 1.983, PARA LO CUAL ADJUNTO 100 PTS. EN SELLOS DE CORREOS NUEVOS.

CUPON DE PEDIDO
SOLICITELO A
digital s.a.
APDO DE CORREOS 8287 - MADRID.

lista de precios

Revista elektor

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

Números sueltos:

* Números 1, 2 y 3	160	135
* Números 4/5	320	270
• Números 8, 9, 10, 11, 12, 13 16, 17 y 18	175	150
• Números 14/15	350	300
• Números 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30 y 31	200	170
• Números 26/27	400	340
• Números 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42 y 43	250	210
• Número 38/39	500	420

* Número de ejemplares limitado (casi agotados) N.° 6 y 7 agotados.

Suscripción (1 año)

• España, Gibraltar y Andorra	2.750 Ptas.
• Portugal (correo de superficie) ..	3.300 Ptas.
• Extranjero (correo áereo)	4.800 Ptas. ó 42 $

Libros

	P.V.P.	Suscrip.
• DIGILIBRO1 (con circuito impreso)	1.150	1.000
• FORMANT (con cassette demostración)	1.250	1.000
• JUNIOR COMPUTER-1	1.000	900
• JUNIOR COMPUTER-2	1.150	1.000
• JUNIOR COMPUTER-3 (Inglés o Francés)	1.500	1.300
• JUNIOR COMPUTER-4 (Inglés o Francés)	1.500	1.300
• CURSO TECNICO	1.000	550
• 300 CIRCUITOS	1.000	900
• RESI y TRANSI	950	850
circuito impreso	700	700
• ELECTRONICA LOGICA Y MICROPROCESADORES	2.300	2.000

Estuches

• Año 1981	420 Ptas.
• Año 1982	420 Ptas.
• Año 1983	420 Ptas.

elektor

elektor información

servicio de fotocopias de ELEKTOR

Algunos números de ELEKTOR están en vías de desaparición. En la actualidad, se encuentra ya agotada la revista ELEKTOR N°.7 (Noviembre/Diciembre — 1980).

Los lectores que estén interesados en recibir las fotocopias de alguno de los artículos publicados en las mencionadas revistas (¡sólo las agotadas!), pueden dirigirse al...

Servicio de Fotocopias ELEKTOR

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

Al formular su pedido de fotocopias, debe indicar claramente:

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

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

INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciantes	*Clave*	*Pág.*
Actron	29	1-09
Digital	32	1-69
Electro-kit Moncloa	30	1-09
Electrónica Sandoval	35	1-07
Exclusivas Informáticas	54	1-09
Gocar	23	1-73
Investrónica	51	1-02
Pantec	20	1-05
Ratelson	40	1-11
Retex	25	1-06
Tempel	22	1-76
Ventamatic	37	1-74

¡A LA VENTA EL N.º 4!

200 PTAS.

Electro OCIO

Revista mensual de electrónica, micro- informática y tecnología... ¡para todos!



Con artículos sobre:

- ciencia fantástica
- reportaje
- instrumentación
- electro-informática
- la electrónica en...
- divulgación
- componentes
- qué es...?
- montaje
- agenda de diseño

y las secciones:

Electro-diversión
Noticias
Nuevos productos
Para empezar
Libros
Nombres
El *redactor loco*

•Deseo suscribirme a la revista ELECTRO—OCIO por un año, a partir del mes de:..... inclusive. El importe (MIL SEISCIENTAS CINCUENTA pesetas), lo abonaré mediante ☐ talón bancario a nombre de ELECTRO—OCIO; ☐ contra reembolso del importe más gastos de envío.

Nombre:

Dirección:

Localidad: **D.P.:**

Provincia: **Pais:**

ELECTRO - OCIO
Avda. Alfonso XIII, 141
Madrid-16

Los lectores que formalicen su suscripción **anual** recibirán GRATIS, la

GUIA DE LOS COMPONENTES ELECTRONICOS.

elektor

Ventas

Casio FX9000P actualmente con 20K RAM, ampliable a 32K RAM. Impecable. 80.000 Ptas.
Arsenio Serna López. Carlos Aurioles, 36, 2°. Madrid-18. Teléf.: 785 08 73.

Ordenador Atom 12K RAM + 12K ROM + Manuales inglés y español + 2 cintas juegos ajedrez y otros + Fuente. 45.000 Ptas.
Javier Peralta. C./ Conde Duque, 5. Teléf.: 248 13 59.

Mundo Electrónico n°.1 a 24 y 106 a 134 por 4.000 Ptas. y Revista Uncet n°.1 a 45 por 1.000. Gastos de envio aparte.
Rafael Borrell Viñas. Pza. Manent 2A, 1° 1ª. Sta. Coloma de Gramanet (Barcelona).

SPECTRUM 48K 45Kptas. LLamar comidas 419 57 34.
Carmen Aguilera Fdez. de Mesa. C./ Meléndez Valdés, 18, 1° 10. Madrid-15.

Cassette Deck Akay seminuevo modelo SXF31 o cambio por un sistema video Beta condiciones a convenir.
José Aguiar Penabad. Ortigueira-Mañon. Segade (La Coruña).

Organo Suzuki TO-37R. 3 octavas 5 ritmos 37 teclas. Totalmente nuevo. Precio a convenir. Llamar «cenas».
Juan José. Madrid. Teléf.: 468 67 05.

Impresora GP80 35K VFO 180 Kenwood 10K Standard C58 y amplificador 20W 50K. ICOM IC701-1C707PS 140K.
Salvador Caballé Micola. Roca i Roca, 69. Teléf.: (93) 784 20 73.

ZX81 fuente alimentación + cassettes + fotocopias varios programas. 12.000 Ptas. Llamar a partir 21H.
Javier Pastor Belvis. Segura, 30, 4-1. Alicante-4. Teléf.:(965) 20 31 93.

ZX81 + 32K + I.V. + teclado + Programas + Boletines + Hamster. Todo 25K.
Santiago Morga Bachiller. Urb. Monteprincipe, parcela A-4, n°.24. Boadilla del Monte (Madrid).

ZX81 + memoria de 64K + inversor de video + manual + alimentación + cintas + libro de programas. Nuevo 30.000 HC.
Martin Guirao Costa. Santos Justo y Pastor, 121, 8. Valencia. Teléf.: 372 63 20.

Ampliación memoria ZX81 64K 15.000 Ptas. Regalo al comprador 200 programas y gran cantidad de material.
Julio Castellano Roig. San Columbano, 11, 29ª. Valencia. Teléf.:(96) 362 49 45.

Amplificador profesional marca H-H. Potencia 100W. 5 canales dobles especial para grupos. Es nuevo 80.000 Ptas.
Federico Toyos. Avd. Cayetano del Toro, 34. Cádiz-10. Teléf.: 28 10 54.

Para ZX81: amplificador-filtro carga rápida: 2.800 Ptas. Tarjeta sonido: 4.000 Ptas. Tester ICE 680-R: 6.000 Ptas.
José Manuel Acosta Rosado. Alejandro González, 9, bajo-3. Madrid-28.

Para Spectrum: cinta de 10 programas: Roadman, Alien, Ruleta, Dibujar, etc. Por 1.500 Ptas.
Miguel Angel Clavijo. José Antonio, 5, 1° Izq. La Cuesta (Sta. Cruz de Tenerife).

Placas ampliación memoria RAM, ROm y E/S para VIC20 cartuchos ayuda P. C/máquina h. res cast. Juegos.
Félix Portabella Padró. Forn de Sta. Lucia, 1, 2°. Manresa (Barcelona). Teléf.: 872 22 97.

Casio Fx-9000P, 20K, interface GP-80 paralelo. También por separado. Noches.
Juan Velasco Arangëna. Fermín Caballero, 54, 4°B. Teléf.: 201 44 33.

Transceptor EICO Mod.753. AM, SSB, CW20, 40, 80M. VOX cont. F. alimentación, micrófono. 100W RF. LLamar tardes.
Pablo Martínez. Orense, 40. Teléf.: 455 31 05.

Emisora Mioland 100M + antena + medidor estacionarias + fuente 7A-13V. Junto por 18.000 o por partes.
Juan Carlos Alonso de la Fuente. 12 de Octubre, 6, 3°. Vitoria (Alava).

Calculadora programable Casio 502P. Nueva con adaptador para casset 12.000 Ptas.
Ricardo Gorrita Román. Apartado 200. Leon.

Compras

Ordenador ZX Spectrum con 16K, más periféricos disponibles, microdrive, impresora, etc. Ofertas a:
José María Hurtado Bermejo. Ensenada Miraflores, B-1, 2°D. San Roque (Cádiz).

ZX81 + 16K u otros orde. personales en buen estado. Vendo televisores blanco y negro en buen estado.
Carlos Ramón Aguado. Jerte, 9. Bejar (Salamanca). Teléf.:(923) 40 17 48.

Junior Computer básico. Vendo amplificador 25 W con FA incluida 3.000 Ptas. Acuerdo por carta.
Luis Miguel Fernández Sánchez. Gijón, 7. Puertollano (Ciudad Real).

Spectrum VIC20 Dragón Oric o Jupiter en buen estado y precio razonable.
Manuel Romero. Apartado 600. Vigo (Pontevedra). Teléf.:(986) 37 12 12 (oficina) 25 38 54 (noches).

Comunicaciones e intercambios

Me ofrezco para diseño de circuitos impresos de una o doble cara.
Marcelino Sobrevias. Carretera, 40, 2°2ª. Basachs Gironella (Barcelona). Teléf.: 825 11 21.

Diseño circuitos con integrados o sin los integrados. Razón por carta.
Santiago Riaz Vilela. Rosal Oimbra (Orense).

Busco equivalentes a los Exfet IRF 522 y 9532 y los transistores 2N3963 y 2N2484 y esquema decodificador.
Manuel Cortés Pérez. Escosura, 34-36, 6°J. Zaragoza-5.

Cambio dos transceptores métrica Bosch con bateria + Radio cassette estéreo coche por J.C. completo.
M. Parada Garcia. Trv. Dr. Loureiro Crespo, 20, 4°. Pontevedra. Teléf.:(986) 84 32 88.

Necesito esquema y datos técnicos emisora PTT Marc mod. M54FM. Pagaré fotocopias y gastos. Muchas gracias.
Joaquin Garcia Pérez. Villacondide Coaña. Principado de Asturias.

Desearia que algún amable lector me facilitara esquema de montaje y circuito impreso para emisora de radioescucha. Gracias.
José Luis Elias. Marqués de la Cadena, 15. Zaragoza-14.

Desearia que algún lector me enviase esquema del órgano electrónico marca Farfisa modelo 254-R Panter 15.
José Ignacio Figueroa Patiño. Mayor del Villar, 2. Ocaña (Toledo).

Cambio programas en código máquina para ZX Spectrum en cinta de cassette.
José Luis Tagarro Garcia. Esteban Mora, 28, 6°D. Madrid-27. Teléf.: 404 24 22.

Necesito esquema de emisora modelo trio TR-510. De radioafición. (Keenwood). Pago gastos de envio. Gracias.
Juan Alvarez Reyes. Camachuelo, 3. Algeciras (Cádiz).

Desearia contactar con usuarios del Spectrum para intercambio de programas, ideas, novedades, etc.
José Gálvez Javierre. Apartado de correos 1.037. Santa Eulalia-Hospitalet de Llobregat (Barcelona).

Busco esquema radio-cassette de coche Roadstar RS-2500NX o modelo parecido. Gastos a mi cargo.
Roque Luis Marin Morales. G (polígono de Belvis), 3, 3°D. Santiago (La Coruña).

Busco CI MSM5807-6 y 65 de un TX-RX finetone 40 CH 5W. También serviria la dirección en Japón de dicha marca.
Diego A. Rios Cortés. Apartado 113 Málaga 12. Teléf.:(952) 25 96 33.

¿Te compraste un ordenador nuevo? Te agradeceria donación del microordenador ya retirado. Pensionista.
Julian Seguen Garcia. Serradilla, 28, 2°D. Madrid-24.

Cambio emisora President AR7, 40 canales, adaptador 4 watios, antena Tagra, valorado en 15.000 Ptas. por ZX81 o similares. Se abonará diferencia.
Llanid Arias. Guesalaz, 1, 5°. Estella (Navarra). Teléf.:(948) 55 16 61.

Deseo formar club usuarios del Atari 800. Desearia hacer cambios. Llamar al 747 41 72 de 7 a 10 de la noche.
Jorge Taylor Diaz. Rioja, 19, 7°E, esc. Izq. Madrid-22.

Canjeo revistas de electrónica en cualquier idioma además ofrezco circuitos e información de todo tipo.
Enrique Palacio. Necocher, 4-781. (7600) Mar del Plata. Argentina.

Commodore 64 intercambio programas.
Rafael Puerta. Avd. Can Cabanyes, 5. Torre Hawai 7°1ª. Rubi (Barcelona).

Busco esquema de emisora en FM comercial. Potencia mayor 10W. Pago gastos.
Jose M. Gallardo Juan. Avd. Succia, 21, 3°I. Valencia-10.

Busco gente Haw. y soft. de algún club o particular del ZX81 para intercambio de información. Teléf.: 31 42 11.
José Ciudad Delgado. Plana Mayor Administrativa Ramix 2. Ferrol (La Coruña).

Un servicio GRATUITO para los lectores de Elektor

ANUNCIOS BREVES

elektor

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

DATOS PERSONALES

Nombre: _____

Dirección: _____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Av. Alfonso XIII, 141; bajo
MADRID-16
*** Ponga en el sobre las siglas AB**

FELIZ 1984

Gocar S.A.

Barquillo, 38 Tel.: 410 55 10 y 410 55 11

Télex: 48.716
MADRID-4

Importadores — Exportadores

VENTA AL POR MAYOR

EL ALMACEN

«NO SON PALABRAS»

«Disponemos»

15 años dedicados a la venta de:

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

5.000 tipos diferentes en existencia

PROFESIONALES «EXCLUSIVAMENTE»
Abstenerse aficionados técnicos y público en general

SOLO TIENE QUE PEDIR...

PARA COMPROBAR NUESTROS PRECIOS Y SERVICIOS

Clave 23

sinclair ZX Spectrum

- 16K: 34.950 ptas.
- 48K: 43.950 ptas.



■ EL PRECIO INCLUYE: ALIMENTADOR, CABLES PARA CASSETTE NORMAL Y TV (COLOR O B/N), CASSETTE DE DEMOSTRACIÓN, MANUALES EN INGLÉS, MANUAL EN CASTELLANO Y CASSETTE DE PROGRAMAS.

■ MICROPROCESADOR Z80A ■ 8 COLORES ■ 2 INTENSIDADES ■ SONIDO POR ALTAVOZ INTERNO ■ 40 TECLAS MÓVILES CON AUTO-REPETICIÓN Y SONIDO ■ MAYÚSCULAS, MINÚSCULAS, CARACTERES GRÁFICOS, INVERSOS Y DEFINIBLES ■ CÓDIGO ASCII ■ PANTALLA DE 24×32 CARACTERES ■ GRÁFICOS DE ALTA RESOLUCIÓN (256×192 PUNTOS) ■ BASIC SINCLAIR AMPLIADO EN 16K ROM ■ ALMACENAMIENTO DE DATOS Y PROGRAMAS EN CASSETTE (1.500 BAUDIOS) ■ CONECTOR DE EXPANSIONES.

- KIT AMPLIACIÓN A 48K RAM: 7.950 ptas.
- ADAPTADOR MEMORIAS 16K ZX81: 2.250 ptas.
- AMPLIFICADOR DE SONIDO + RESET: 4.990 ptas.
- IMPRESORA ZX: 13.950 ptas.
- CAJA 5 ROLLOS PAPEL: 2.625 ptas.
- INTERFACE CENTRONICS + CABLE: 11.450 ptas.
- INTERFACE PALANCA JUEGOS: 3.550 ptas.
- PALANCA JUEGOS "QUICK-SHOT": 2.900 ptas.
- CONECTOR HEMBRA: 990 ptas.

PRONTO DISPONIBLE: ■ ZX INTERFACE 1 ■ ZX INTERFACE 2 ■ ZX MICRO-DRIVE ■ MODEM ■ TRAZADOR DIGITAL ■ TECLADO PROFESIONAL ■ INTERFACE PROGRAMABLE PALANCA JUEGOS ■ PALANCA JUEGOS ALTA SENSIBILIDAD ■ FLOPPY DISK

Superprogramas ZX-Spectrum

EN ESPAÑOL

VIDEO-JUEGOS 16K/48K
- SUPER-COMECOCOS: 1.190,–
- CYBOTRON: 1.190,–
- GULPMAN: 1.390,–
- PHEENIX: 1.390,–
- WRECKAGE (DESTRUCCIÓN): 1.390,–
- LA RANA + Z-MAN: 1.690,–
- ANDROIDE UNO: 1.390,–
- BEDLAM: 1.390,–
- GALAXIANS + SPYNADS: 1.490,–
- CIENPIÉS + STORM-FIGHTERS: 1.490,–
- ARMAGGEDON + AMENAZA: 1.690,–

VIDEO-JUEGOS 48K
- EL DETECTIVE: 1.390,–
- TÚNELES MARCIANOS: 1.390,–
- ESCALADOR LOCO: 1.390,–
- GRAND PRIX: 1.490,–
- STOMPING STAN: 1.390,–
- KILLER KONG: 1.390,–
- BARMY BURGER'S: 1.390,–
- MINA MALDITA: 1.390,–
- AUTOSTOPISTA GALÁCTICO: 1.390,–
- ULTIMO AMANECER EN LATTICA: 1.390,–

AVENTURAS (48K)
- THE QUILL (DISEÑO DE AVENTURAS) + EJEMPLO: 2.490,–

JUEGOS INTELIGENTES 48K
- AJEDREZ 2002: 2.490,–
- DALLAS: 1.390,–

JUEGOS INTELIGENTES 16K
- GUERRA DE BARCOS: 1.390,–

EDUCATIVOS 16K
- TUTOR MORSE: 1.390,–

GESTIÓN 48K
- MASTERFILE (BASE DE DATOS): 2.990,–
- CONTABILIDAD PERSONAL: 2.500,–
- SIMPLEX (PROGRAMACIÓN LINEAL): 2.500,–
- CONTEXT (PROCESADOR TEXTOS 64 COLUMNAS): 2.990,–

UTILIDADES 16K/48K
- ENSAMBL./DESENSAMBL.: 2.490,–
- COMPILADOR: 1.990,–
- 3D VISIÓN: 1.990,–
- VIDEO-DISPLAY: 1.990,–
- FORTH: 2.990,–
- SUPERGRAFICS + RUIDO: 1.990,–
- 64 PRINT: 1.490,–
- ADAPT. PROGRAMAS BASIC ZX81: 1.490,–

UTILIDADES 48K
- MASTER-DISEÑO: 1.990,–

AMPLIA SELECCIÓN DE LOS MEJORES PROGRAMAS DE IMPORTACIÓN EN INGLÉS: SINCLAIR, ULTIMATE, IMAGINE, BUG-BYTE, ETC. DISPONIBLES

ORIC-1

48.950 ptas.

sinclair ZX81

NUEVOS MICRO-PRECIOS AHORA SÓLO: 13.450 ptas.



■ EL PRECIO INCLUYE: ■ ALIMENTADOR, CABLES PARA CASSETTE NORMAL Y TV, MANUAL EN INGLÉS, MANUAL AMPLIADO EN CASTELLANO Y CASSETTE DEMOSTRACIÓN ■ IDEAL PARA INICIACIÓN A LA MICRO-INFORMÁTICA Y PROGRAMACIÓN, JUEGOS, GESTIÓN DOMÉSTICA Y PERSONAL, EDUCACIÓN, ETC. ■ 1K RAM ■ BASIC EN 8K ROM ■ MICROPROCESADOR Z80 A ■ ALMACENAMIENTO DE DATOS Y PROGRAMAS EN CASSETTE (250 BAUDIOS) ■ GRÁFICOS DE 44×64 PUNTOS ■ PANTALLA DE 24×32 CARACTERES ■ CONECTOR DE EXPANSIONES ■ 40 TECLAS SENSITIVAS.

SUPER OFERTA ESPECIAL: ZX81 + 16K RAM PACK SÓLO 17.950 ptas.

- CONECTOR MACHO: 300 ptas.
- INVERSOR DE VIDEO: 1.790 ptas.

MEMOTECH + ZX81 = LA ESTÉTICA DEL CONJUNTO

NO MÁS BORRADOS ACCIDENTALES DE MEMORIA



- MEMOPAK 16K (AMPLIABLE): 7.950 ptas.
- MEMOPAK 32K (AMPLIABLE): 14.950 ptas.
- MEMOPAK 64K (56K ÚTILES): 17.950 ptas.

- MEMOPAK INTERFACE RS232: 12.950 ptas.
- MEMOPAK INTERFACE CENTRONICS + CABLE PARA IMPRESORA NORMAL 80 COLUMNAS (MAYÚSCULAS Y MINÚSCULAS): 13.950 ptas.
- MEMOPAK ALTA RESOLUCIÓN GRÁFICA (192×256 PUNTOS) CON GRAN NÚMERO DE INSTRUCCIONES GRÁFICAS INCORPORADAS: 11.950 ptas.
- TECLADO PROFESIONAL MEMOTECH CON BUFFER: 14.950 ptas.



MICRO PRECIOS

IMPORTADOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA

- MEMOPAK EPROM: ENSAMBLADOR Z80: 8.950 ptas.
- MEMOPAK EPROM: MEMOCALC (HOJA DE CÁLCULO): 8.950 ptas.
- MEMOPAK EPROM: MEMOTEXT (PROCESADO TEXTOS): 8.950 ptas.

Superprogramas ZX81

VIDEO JUEGOS
- SUPER COMECOCOS: 1.190,–
- SUPER GULP. 990,–
- FROGGER: 1.190,–
- ALUNIZAJE: 1.190,–
- BATALLA ESPACIAL 3D: 1.190,–
- ASTEROIDES: 990,–
- DANGER TRACK: 990,–
- SCRAMBLE: 990,–
- CRASHBOOT + COMECOCOS: 990,–
- SUPER DEFENDER: 990,–
- SUPER JUEGOS (9 DE 1K): 990,–
- CASSETTE UNO (11 DE 1K): 990,–
- CASSETTE 2 (9 DE 16K): 1.590,–
- EL ACORRALADO: 990,–

MÚSICA
- ORQUESTA: 990,–

JUEGOS INTELIGENTES
- ZX AJEDREZ II: 1.990,–
- GUERRA DE BARCOS: 990,–
- MISIÓN GALÁCTICA: 990,–

EDUCATIVOS
- GEOGRAFÍA ESPAÑA: 1.390,–

UTILIDADES
- SUPERGRAFICS: 1.490,–
- VIDEOGRAFIC: 1.890,–
- ESCAPARATES: 990,–
- COMPILADOR: 1.890,–
- ENSAMB./DESENSAMB.: 1.890,–
- RAPID SAVER: 1.490,–
- ALTA RESOLUCIÓN: 1.490,–

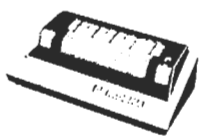
GESTIÓN
- BASE DE DATOS: 2.790,–
- S. CONTROL STOCKS: 2.790,–
- VISI-PLAN: 1.890,–

ACCESORIOS

- CAJA 15 CINTAS VÍRGENES C-15: 1.350 ptas.
- CAJA 15 CINTAS VÍRGENES C-30: 1.800 ptas.
- MONITOR FÓSFORO VERDE 12": 24.950 ptas.
- MONITOR FÓSFORO VERDE 9": 20.450 ptas.
- MONITOR COLOR RGB 14": 69.950 ptas.

SEIKOSHA IMPRESORAS GRÁFICAS

SIMPLEMENTE LA MEJOR RELACIÓN CALIDAD/PRECIO ■ INTERFACE CENTRONICS DE ORIGEN ■ IMPRESIÓN AGUJAS UNIHAMMER



49.900 ptas.

GP100 ■ 80 COLUMNAS ■ 30 CARACT/SEG ■ MAYÚSCULAS, MINÚSCULAS (CÓDIGO ASCII) ■ CARACTERES EXPANDIDOS ■ PAPEL 10" **GP250** ■ 50 CARACT./SEG. ■ INTERFACE RS232 INCORPORADO ■ CARACTERES DOBLE ALTO/DOBLE ANCHO ■ RESTO COMO GP100: 59.900 ptas.

GP700 ■ TODOS LOS COLORES ■ ARRASTRE FRICCIÓN/TRACCIÓN ■ PAPEL HASTA 10": 98.500 ptas.

LIBROS

- 20 SIMPLE ELECTRONIC PROJECTS FOR THE ZX81: 1.590,–
- THE ZX81 POCKET BOOK: 1.660,–
- 49 EXPLOSIVE GAMES FOR THE ZX81: 1.490,–
- MASTERING MACHINE CODE ON YOUR ZX81: 1.890,–
- GAMES ZX COMPUTERS PLAY (30 GAMES FOR ZX81 & SPECTRUM): 990,–
- 60 GAMES & APPLICATIONS FOR SPECTRUM: 1.490,–
- CREATING ARCADE GAMES ON SPECTRUM: 1.190,–
- SPECTRUM GRAPHICS: 1.890,–
- SPECTRUM PROGRAMMES: 1.890,–
- GUÍA PRINCIPIANTE NEWBRAIN (C/CASSETTE): 1.000,–
- NEWBRAIN TECHNICAL MANUAL: 6.000,–
- BOLETINES CLUB NACIONAL USUARIOS ZX 1982 (1-4): 1.200,–
- BOLETINES CLUB NACIONAL USUARIOS ZX 1983 (5-10): 2.500,–
- MANUAL AMPLIADO ZX81
- MANUAL AMPLIADO ZX-SPECTRUM
- MANUAL CÓDIGO MÁQUINA ZX81
- MANUAL CÓDIGO MÁQUINA ZX-SPECTRUM
- LIBROS PROGRAMAS ZX

EN PREPARACIÓN EN CASTELLANO

NewBrain 74.950 ptas.

- MÓDULO BATERÍAS: 18.950 ptas.

PROGRAMAS: 1.000 ptas. c/u

■ BASE DE DATOS ■ CONTABILIDAD PERSONAL ■ ENTRETENIMIENTOS I ■ ENTRETENIMIENTOS II ■ UTILIDADES I ■ UTILIDADES II ■ VOLPLOT ■ FUENTES

SORD M-5 54.950 ptas.

ENVÍENME: FECHA .....

.....

.....

.....

.....

ENVIO GIRO TALON CONFORMADO PTAS .....

PARA ENVIOS C/REEMBOLSO MANDAR 20% A CTA

NOMBRE .....

APELLIDOS .....

DOMICILIO .....

POBLACIÓN ..... D.P. ...

PROVINCIA .....

■ TARJETA VISA/MASTERCARD N.º .....

CADUCA _____ FIRMA

■ GIRO POSTAL N.º ..... FECHA ..

GASTOS ENVIO 400 PTAS REEMBOLSO O TARJETA DE CREDITO
200 PTAS CUALQUIER OTRA FORMA

Ventamatic micro-informática

Avda. de Rhode, 253 - Apartado 168
ROSAS (GERONA) - Tel. (972) 255616

EXPOSICIÓN, VENTA Y CURSOS DE BASIC Y CÓDIGO MÁQUINA CON ZX81 EN BARCELONA:
C/. Rocafort, 241, entlo. (DILVIS)

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO - ENVIOS INMEDIATOS A TODA ESPAÑA - TODO EN STOCK - 6 MESES GARANTIA

Enciclopedia Práctica de la

INFORMATICA

52 fascículos coleccionables y encuadernables en 4 tomos

VIVIMOS EN EL MUNDO DE LA INFORMATICA

A LA VENTA EN SU QUIOSCO LOS MIERCOLES



¡DOMINALO!

En cada fascículo 6 secciones

- INFORMATICA BASICA: Los conocimientos fundamentales.
- HARDWARE: Los 52 ordenadores más vendidos.
- SOFTWARE: Los programas: como son y como se hacen.
- PERIFERICOS: Como comunicarse con el ordenador.
- APLICACIONES: Presentación y comentario de programas.
- EL MUNDO DE LA INFORMATICA: Lo insólito y lo práctico.

1.048 PAGINAS A TODO COLOR * MAS DE **3.000** ILUSTRACIONES

UNA OBRA EXCEPCIONAL REALIZADA POR LOS MEJORES ESPECIALISTAS

Si desea recibir los fascículos comodamente en su casa recorte o copie este cupón y remítalo a: Ediciones INGELEK, S.A. Avd. Alfonso XIII, 141. Madrid-16.

Deseo suscribirme a la obra: Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA (52 fascículos más 4 tapas para la encuadernación) por el precio de 7.400 Ptas.
Dicha obra la recibiré: ◯ Dos fascículos cada 15 días y las tapas junto con los fascículos 13, 26, 39 y 52.
◯ Un tomo cada 13 semanas.

NOMBRE: _____
DOMICILIO: _____
CIUDAD: _____
PROVINCIA _____

El importe de dicha suscripción lo abonaré: Fecha y firma

◯ Talón a nombre de INGELEK, S.A.
◯ Giro Postal nº:
◯ Reembolso del importe de la suscripción más gastos de envio.

OosciloscopiOS

KIKUSUI



SERIE COS 5000

COS-5060	60 MHz, 3 canales, barrido retardado, línea de retardo
COS-5041	40 MHz, 2 canales, barrido retardado, línea de retardo
COS 5040	40 MHz, 2 canales línea de retardo
COS-5021	20 MHz, 2 canales barrido retardado
COS-5020	20 MHz, 2 canales

OTROS MODELOS

COS-6100	100 MHz, 5 canales, barrido retardado, línea de retardo
COS-3010-TW	15 MHz, 2 canales portátil-baterías
COS-5030-PG	35 MHz, 2 canales programable GP-IB
DSS-6521	20 MHz, 2 canales memoria digital GP-IB
5516-ST	memoria de persistencia

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES

- T. R. C. plano, rectangular con gratícula interna.
- Alto brillo, aceleración de 12-20 kv.
- Circuito de foco automático.
- Función HOLD-OFF variable.
- Nuevos circuitos con poca deriva y menos consumo,

tempel sa

Vlladomat, 140, bis
Tel. 254 4401 / 02
Telex 50.056 **TMPL**
Barcelona-15

Rda. Segovia, 35
Tel. 265 7414
Madrid-5