elektor

electrónica: técnica y ocio

N.º 45
febrero 1984
275 Ptas.

alimentación programable

decodificador RTTY

elektrómetro

medidor de kilovatios-hora

tarjeta VDU



UN LED PRESUMIDO Y BAILARIN

UNA RESISTENCIA CHISTOSA

UN TRANSISTOR CAMPEON DE TENIS

UN CONDENSADOR EXPLOSIVO

Y OTROS MUCHOS PERSONAJES

RESI y TRANSI®

CONTRA LOS MISTERIOS DE LA ELECTRONICA

por Yvon Deflogne e Yves Caumon



¡A LA VENTA!

P.V.P: 950 Pts. (sin circ. impreso). SUSCRIPTORES: 850 Pts. (sin circ. impr.)
Precio del CIRCUITO IMPRESO: 700 Pts.

UN COMIC **FASCINANTE**, CON INDICACIONES PARA CONSTRUIR **TRES MONTAJES** DE INICIACION A LA **ELECTRONICA**. EL LIBRO INCLUYE EL **RESIMETRO**: LA BRUJULA DEL **PRINCIPIANTE**.

LA ELECTRONICA EN COMICS... CON MONTAJES PRACTICOS

SI DESEA RECIBIR ESTE LIBRO EN SU DOMICILIO, UTILICE LA TARJETA DE PEDIDO SITUADA EN LAS PAGINAS CENTRALES DE ESTA REVISTA.

sumario

Teletipo Elektor 2-10
Noticias, informes, avances, curiosidades del sector electrónico.

Selektor 2-13
Lógica universal: chips digitales de mayor potencial.

Morse y RTTY 2-15
Todo lo que hay que saber sobre puntos, rayas, pulsos... relativos a las comunicaciones Morse y radiotelelegráficas.

Alimentación programable 2-22
Aveces nos olvidamos de las virtudes de nuestros viejos conocidos, este es el caso del 723. En este artículo le contamos como construir un convertidor digital/analógico de potencia basado en este popular circuito integrado.

Tarjeta VDU 2-25
Lo prometido es deuda... ¡aquí está el nuevo terminal de vídeo para microordenadores con el sello de Elektor!

Comprobación de MOSFETs 2-32
... con la colaboración de un simple polímetro.

Detector de heladas 2-33
A pesar de la fiabilidad de los pronósticos meteorológicos, no resulta vano conocer por uno mismo si la temperatura exterior es suficientemente tolerable como para salir sin abrigo.

Una visita al Crescendo 2-36
El Crescendo vuelve a dar que hablar; en esta página recopilamos algunos consejos y sugerencias prácticas destinadas a los constructores de nuestro amplificador de potencia.

Curso de BASIC (16.ª Parte) 2-37
Dos nuevos programas BASIC comentados y con ejemplos de ejecución.

¿Clase A, B o C? 2-41
Un sencillo instrumento para determinar la clase (ganancia en corriente) de los transistores de baja potencia.

Elektrómetro 2-43
Medidor del consumo de energía... vatímetro + contador = elektrómetro.

Decodificador RTTY 2-48
Auxiliado por un simple circuito demodulador e instruido por el software de decodificación que presentamos en este artículo, el Junior Computer se convierte en un eficiente decodificador de transmisiones por telex.

Experimentor 2-55
STRASCII: un nuevo código para transmisiones tipo telex.

Poli-bus 2-57
Multi-vía de comunicación para las tarjetas del sintetizador polifónico.

Mercado 2-64

Indice de anunciantes 2-68

Anuncios breves 2-70



Tal vez no sea éste el momento adecuado para invertir en material electrónico con el que alimentar al soldador, pero no cabe duda que la tentación es fuerte... Veamos cuales son las sugerencias: «Tarjeta VDU» -un buen bocado para degustar en sus ratos de ocio-; «Detector de heladas» -basta con atender al parte meteorológico propio de estas fechas para convencerse de su atractivo-; «Elektrómetro» -la herramienta idónea para controlar el consumo de energía de los devoradores artilugios domésticos- y, además: «Alimentación programable», «Decodificador RTTY»... ¡tentaciones más que suficientes en las que invertir las monedas que sobraron del champán!

elektor claves

año 5, núm. 45 febrero 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 ELICA. Boyer, 5. Madrid-32
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.
Elektor Yayincilik ve Ticaret A.S., Sishane, Estambul. Turquía.
Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunam Lane, Bombay 400007. India.
Elektor Australia Pty Ltd., 11-174 Military Road, Neutral Bay, Sydney. Australia.

DERECHOS DE AUTOR

La protección de los derechos de autor se extiende no sólo al contenido redaccional de Elektor, sino también a las ilustraciones y circuitos impresos, incluido su diseño, que en ella se reproducen.
Los circuitos y esquemas publicados en Elektor, sólo pueden ser utilizados para fines privados o científicos, pero no comerciales. Su utilización no supone ninguna responsabilidad por parte de la sociedad editora.
La sociedad editora no devolverá los artículos que no haya solicitado o aceptado para su publicación. Si acepta la publicación de un artículo que le ha sido enviado, tendrá el derecho de modificarlo, traducirlo y utilizarlo para sus otras ediciones y actividades, pagando por ello según la tarifa que tenga en uso.
Algunos artículos, dispositivos, componentes, etcétera, descritos en esta revista pueden estar patentados. La sociedad no acepta ninguna responsabilidad por no mencionar esta protección o cualquier otra.

CORRESPONDENCIA

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

CT Consulta técnica
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







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

Tipos de semiconductores

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

• Cuando se indica **741** se entiende que se hace referencia a: µ A 741, LM 741, MC 641, MIC 741, RM 741, SN 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 µ F = 10^{-8}F

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

Puntos de medida

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

Tensiones de corriente alterna

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

"U" en vez de "V"

Se emplea el símbolo internacional "U" para indicar tensión, en lugar del símbolo ambiguo "V", que se reserva para indicar voltios.
Ejemplo: se emplea U_b = 10 V, en vez de V_b = 10 V.

Servicios ELEKTOR para los lectores

La mayoría de las realizaciones Elektor van acompañadas de un modelo de circuito impreso . Muchos de ellos se pueden suministrar taladrados y preparados para el montaje.
Cada mes Elektor publica la lista de los circuitos impresos disponibles, bajo la denominación EPS (Elektor Print Service).

Consultas técnicas:

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

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

El duende de Elektor:

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

Cambio de dirección:

Debe advertirse con 6 semanas de antelación.

Tarifa publicitaria

(nacional o internacional)
Puede obtenerse mediante petición a la dirección de la revista.

LISTA DE PRECIOS

Número sencillo: 275 ptas. Número doble: 500 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.


23:65
8.8.
PRODUCTOS
DIODOS INFRARROJOS
ARRAYS DE DIODOS
MODULOS A LED
DISPLAYS DE LED
DIODOS LED EN TODA
SU GAMA
Fabricación nacional
OPTO
INDUSTRIA ESPAÑOLA DE OPTOELECTRONICA, S.A.
C. ALUMINIO, N.º 6
TF.: 656 39 50-51
TORREJON DE ARDOZ. MADRID.
TX: 47821 INTK E.
distribuido por
Gocar
Barquillo, 38. MADRID-4
TF.: 410 55 10-11
TX: 48.716

RADIO WATT

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

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

Clave 31

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

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



Servicio libros de Elektor

digi-libro 1

por H. Ritz

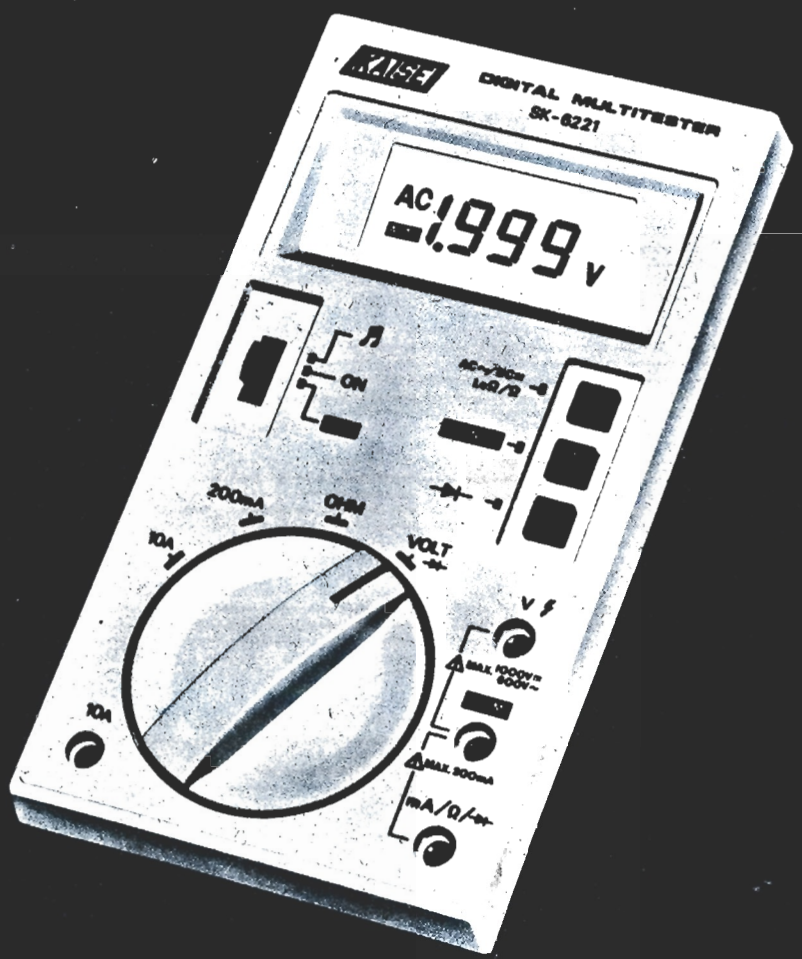
Este libro es una introducción, paso a paso, a los principios teóricos y aplicaciones de la electrónica digital.

Escrito en el estilo característico de Elektor, no requiere la memorización de fórmulas secas y abstractas, sino que por medio de explicaciones, el lector se va adentrando, sin esfuerzo, en los fundamentos de los sistemas digitales.
Para la realización de los ejercicios prácticos el libro va acompañado de un **circuito impreso**, serigrafiado y de gran calidad.
Si quiere iniciarse en las técnicas digitales, éste es sin duda un buen primer paso.

PVP: 1.150 ptas.
Suscriptores: 1.000 ptas.

MULTIMETROS kaise

AMPLIA GAMA DE DIGITALES A CRISTAL LIQUIDO



- FACIL LECTURA
- ESCALAS AUTOMATICAS
- AUTOPOLARIDAD
- PROTEGIDOS CONTRA SOBRECARGAS
- BAJO CONSUMO DE PILAS
- MEDICION DE SEMICONDUCTORES
- MEMORIA PARA MEDIR DIFERENCIAS
- INDICACION DE SIGNOS Y UNIDADES
- AVISADOR DE PILAS BAJAS
- MEDIDA DE CONTINUIDAD POR ZUMBADOR
- MEDIDA DIRECTA HASTA 10 A.
- ALIMENTACION: 2 PILAS R-6

UD. PODRA ESCOGER ENTRE 8 MULTIMETROS DIGITALES
Y MAS DE 35 TESTERS ANALOGICOS

SERVICIO POSTVENTA GARANTIZADO PARA TODA ESPAÑA

CONSULTE A LAS TIENDAS ESPECIALIZADAS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO: tempel sa

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

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

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
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-eps

elektor núm. 43, diciembre 1983		
Personal FM	83087	670
Tarjeta CPU con Z80-A	82105	2.270
Iluminación para tren eléctrico	82157	1.320
Maestro		
Transmisor	83051-1	675
Carátula adhesiva	83051-F	1.210
Auto-test	83083	1.540
elektor núm. 44, enero 1984		
Buffer Preludio	83562	615
Maestro	83051-2	4.150
Receptor		
Anemómetro		
Tarjeta de memoria	83103-1	1.310
Circuito de medida	83103-2	540
Adaptador para red	83098	535
Convertidor morse	83054	935

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.

OFERTA VALIDA DEL 1 DE ENERO AL 29 DE FEBRERO DE 1984

CI	Nombre	N.ºRev.	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.

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

ESTE MES...

elektor núm. 45, febrero 1984		
Tarjeta VDU	83082	2.445
Poli-bus	82110	1.060
Elektrómetro	83067	825
Decodificador RTTY	83044	905
Detector de heladas	83123	610

¡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



Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

Clave 29

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

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

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

NCR celebra su centenario en 1984

NCR, una de las grandes Compañías de la Informática anuncia un hito histórico que pocas empresas de cualquier sector industrial han alcanzado: en 1984 NCR celebra su Año Centenario en el proceso de datos.

NCR comenzó su larga trayectoria histórica en 1884, cuando John Patterson fundó la Compañía The National Cash Register Co. en Dayton, Ohio. El fundador de NCR creó las ideas del marketing y desarrolló las técnicas de ventas y de incentivos que han seguido las demás empresas del mundo, no sólo en el sector de máquinas de oficina y de bienes de equipo, sino también las de otros sectores industriales.

NCR entra en su segundo siglo de historia con una fuerte posición económica y tecnológica. Su situación financiera es envidiable a juzgar por la cotización de sus acciones en Wall Street; mientras que su fuerte posición tecnológica se hace patente con la puesta en el mercado durante los últimos meses de innovadores productos y sistemas basados en la más avanzada tecnología, como el Sistema 5000 de Automación de Sucursales en las Entidades Financieras, los ordenadores NCR-9300 y TOWER que marcan nuevas cotas en la relación precio/rendimiento, el Ordenador Personal NCR Decision Mate-V, el terminal electrónico Punto-de-Venta. NCR-2126, capaz del seguimiento de más de 14.000 artículos y el sistema Work-Saver, terminal multifuncional para mecanización de oficinas.

Nuevo catálogo general SEMIKRON

Semikron presenta su nuevo catálogo general resumido, donde constan las características principales de todo el programa de artículos, incluyendo varios nuevos tipos que han ido saliendo al mercado después de la última edición del catálogo general.

Escuche música mientras realiza la gimnasia diaria

Promoters Ltd., un fabricante de Hong Kong, presenta una nueva versión del reloj de pulsera con radio AM, modificada para ajustarse a las necesidades de los deportistas y entusiastas de las actividades deportivas al aire libre en general.
Se trata de un aparato que combina una radio AM con un reloj digital LCD con calendario, alarma y cronómetro; funciona a pilas normales.
Con el fin de que este aparato atraiga además de los deportistas a los paseantes, la radio dispone de auriculares, y de un auricular más pequeño para introducirlo en el oído. Incluyendo estos dos tipos de auriculares, este aparato pesa tan solo 500 g., y mide 4 × 6,5 cm. Está diseñado para llevarlo colgando alrededor del cuello (se presenta acompañado de un cordón de nylon), enganchado al bolsillo, o para estar de pie sobre un soporte.
No hay interruptor para encender y apagar la radio. En su lugar, al insertar la clavija de cualquiera de los dos tipos de auriculares en el enchufe correspondiente, la radio se pone en funcionamiento.
Funciona con dos pilas tipo botón de óxido de plata — una para el reloj y la otra para la radio — y está hecho de plástico de máxima resistencia con un recubrimiento gris plateado, a prueba de rascadas, que le permite soportar los rigores de la vida al aire libre.

I

Dormir en un océano de ondas magnéticas

Como los beneficios y desperfectos que puede acarrearnos el empleo de la energía magnética es algo bastante «misterioso» para la mayoria, por eso el público se siente interesado por el Unique Inner Spring Magnetic Mattres, un colchón magnético de la Hillman Mattress Mfty., Ltd., que se vende bajo la marca Airland «Lovely Dream».
Esta empresa, que se ha labrado una sólida reputación por la calidad de sus colchones, ofrece este nuevo producto hecho a medida para el cuerpo humano. Además de las características comunes a todos los colchones de esta Compañía, este comprende una serie de imanes, situados entre los pliegues del relleno, sobre unas placas de estructura especial acolchadas con polipiel. Estas están dispuestas en paneles a lo largo del colchón.
La idea en que se basa este producto es que el campo magnético del cuerpo humano interaccionará con el campo magnético generado por los imanes, beneficiando al cuerpo. Es interesante recordar que en Yoga, se recomienda dormir con la cabeza orientada hacia el norte, para que el campo magnético terrestre cause un efecto benéfico al cuerpo. Dormir en un suave campo magnético puede tener un efecto relajante, activando la circulación y mejorando el reposo.

Resultado del ejercicio 1983 de Basf

La división de productos informáticos de Basf Española, S.A., continuando con la línea ascendente de los últimos años, ha registrado el presente ejercicio un significativo incremento en la cifra de negocio, superior al 30%, rebasando los 1.000 millones de facturación.
Los resultados de sus diferentes líneas de productos, soportes magnéticos, periféricos compatibles y en especial los grandes ordenadores, han sido altamente satisfactorios.

ENOSA sale de la crisis

La Empresa Nacional de Optica (ENOSA), lider en la industria óptica y en el sector de material educativo, ha logrado resolver la situación de excedentes de plantilla que tenía en Mayo último, mediante un sustancial incremento de los pedidos.
El previsto excedente de personal que afectaba al 25% de la Empresa en el pasado mes de Julio, no sólo ha podido ser reabsorbido sino que, incluso, ENOSA ha comenzado un proceso de generación de empleo en el último trimestre de 1983.
En la primera mitad del año la cartera de pedidos ha aumentado de 200 a 2.600 millones de pesetas.



Explosión de... componentes

Tenemos 40.000 componentes distintos esperando su llamada...
El más extenso surtido. En Electrónica Sandoval
la palabra surtido quiere decir
SURTIDO.
Visítenos, se convencerá.

Solicite Información

Telex: 47784 SAVL

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3 - Teléfs. 445 75 58 - 445 76 00
Sandoval, 4 - Teléfs. 447 42 01 - 445 18 33
Sandoval, 6 - Teléfs. 447 45 40 - 445 18 70
MADRID-10

Clave 35

elektor teletipo elektor teletipo elektor

Escalofriantes cifras en la pirateria del video

El volumen de negocio con las 3.000 películas ilegales que existen en España, durante el año 1982 ascendió a 100.000 millones de pesetas (más de 10.000 millones de beneficios), frente a los 27.000 millones recaudados por medios legales.
Sin embargo, y aunque parezca mentira, estas cifras no son demasiado elevadas si las comparamos con las de otros paises. Por ejemplo, y sin ir más lejos, en Portugal el fraude llega a acaparar el 80% del mercado.
En los paises con fuertes sanciones económicas y penales —que en ocasiones llegan a superar los 25.000 dólares y hasta cinco años de prisión— como son Estados Unidos y Gran Bretaña, el fraude acapara un 20% en Estados Unidos, lo que representa unos 1.000 millones de dólares anuales, y en Gran Bretaña se eleva a 100 millones de libras —más de 200 millones de pesetas— con una representación de algo más del 30%.
Unas cifras similares se han contabilizado en países como Francia, Alemania y Bélgica.

Estudio de Adamicro sobre el estado de la Tecnología de la Información

La Asociación para el Desarrollo de la Tecnología y Aplicaciones de Microprocesadores (ADAMICRO) acaba de publicar el estudio «Notas sobre el estado de la Tecnología de la Información en las escuelas españolas» que recoge los resultados de una encuesta realizada en 3.000 centros educativos españoles.
El mencionado estudio representa un intento por profundizar en el estudio de la Tecnología de la Información en la escuela en nuestro pais, aunque el porcentaje de respuestas es bajo (cerca de un 6%) se han obtenido diversas conclusiones.
De los resultados de la evaluación de los datos se desprenden como puntos importantes: que existe un gran interés en la formación en las nuevas tecnologías, que se considera la edad más adecuada, para introducir a los alumnos en la Tecnología de la Información, la de los 14-15 años, que en un 68% de los cuestionarios recibidos se manifiesta conocer el papel del ordenador en la enseñanza y que el 56% de dichos centros disponen de algún microordenador.
Todos estos datos ampliados y comentados están a disposición de los interesados en el estudio que puede solicitarse a ADAMICRO, C./ Ramírez de Arellano s/n, Edificio GAN, 6ª planta, Madrid-27.

Convención nacional Bresa-Digital

Bresa reunió a sus distribuidores en un hotel de Madrid durante los dias 13 y 14 de Octubre para presentarles los nuevos productos de Digital y exponerles sus planes de publicidad y de formación de vendedores para la próxima campaña. A la reunión de puntos de venta BRESA asistieron además Wolfgang Jaegger, Vicepresidente de Europa de la citada compañia. De acuerdo con estos planes, BRESA ha comenzado por impartir dos cursos de venta para sus distribuidores en un Parador de la provincia de Segovia del 9 al 12 de Noviembre y del 14 al 17 del mismo mes. Los cursos citados han sido preparados por BRESA junto con una importante empresa de formación y han cubierto todas las fases fundamentales de la venta: preparación, estudio de la competencia, toma de contacto, descubrimiento del cliente, etc. A los cursos citados han asistido vendedores de los puntos de venta BRESA de toda España.

Entrega de premios del Concurso Escolar de Informática

Marta Ferrusola, Presidenta del Salón de la Infancia y de la Juventud, hizo entrega de los premios del Concurso Escolar de Informática, convocado por el Club Juvenil Daumar, con ocasión de su 25 aniversario.
Jesús del Prat, de 16 años, obtuvo el primer premio de su categoría, con un programa que previene sobre el índice de peligro de incendio forestal en un determinado lugar. El ordenador pregunta una serie de datos sencillos (temperatura, época del año, dias pasados desde la última lluvia, tipo de bosque, etc.), los analiza y da un dictamen sobre la probabilidad del incendio.
El primer premio de la categoria infantil lo obtuvo Christoff Poppe con un programa sobre menús y calorías, para amas de casa. En segundo lugar, dentro de esa categoría, se clasificó un programa que determinaba, a partir de preguntas del ordenador, si una seta es o no es comestible, su especie, etc., utilizando modelos sobre sus características.

Feria de la Electrónica de Hong Kong '83

La 3ª Feria de la Electrónica de Hong Kong, que se celebró del 12 al 15 de Octubre en el Hong Kong Exhibition Centre, resultó un éxito sin precedentes. A pesar del tifón que barrió Hong Kong durante el segundo día de la Feria, ésta atrajo la cifra «record» de 6.200 compradores, y las 92 empresas participantes obtuvieron pedidos, realizados en la misma Feria, por valor de unos 80 millones de dólares Hong Kong (1.520 millones de pesetas) mientras que el valor estimado de los pedidos que todavía se están negociando, es de 250 millones de dólares Hong Kong (4.750 millones de pesetas).
Según fuentes oficiales, un número inesperadamente grande de compradores extranjeros visitó la 3ª Feria de la Electrónica de Hong Kong. De un total de 6.200 visitantes registrado este año, 3.500 eran extranjeros y 2.700 eran compradores locales. En comparación, el año pasado se registró un total de 5.500 visitantes, de los cuales 2.200 procedian del extranjero, mientras que los otros 3.300 eran compradores locales.

Lógica universal: chips digitales de mayor potencial

La mayor parte de los chips de silicio son baratos debido a que integran circuitos tradicionales del tipo frecuentemente utilizado en los equipos electrónicos y se producen en serie. Muchos otros chips son necesarios para aplicaciones especiales; no obstante, la fabricación de pequeños lotes de circuitos integrados diseñados para realizar tareas especiales concretas resulta complicada y cara. Un nuevo enfoque para este problema, basado en lo que se denomina lógica universal, lo aporta el diseño de un chip con el potencial de prácticamente cualquier tipo de circuito lógico para ordenador, chip que puede utilizarse como bloque funcional «universal» para la construcción de sistemas electrónicos.

Esta nueva y original línea de desarrollo en el campo de la microelectrónica tuvo su pionero en el Dr. Stanley Hurst, profesor de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Bath, Inglaterra.

Los microprocesadores son baratos y abundantes; pero ello se debe únicamente a los grandes volúmenes de ventas.

La gama que ofrecen los fabricantes, a nivel mundial, es relativamente inflexible, lo que significa que los usuarios han de «arropar» al microprocesador con otros dispositivos y circuitos integrados para conseguir su pleno rendimiento funcional. Existe ya un mercado que se desarrollará aun más a mediados de la década de los años 80 y en lo sucesivo, en el que los fabricantes de equipos necesitan dispositivos de microelectrónica digital, de carácter especializado, concebidos para satisfacer sus necesidades individuales. En este ámbito, la dificultad radica en que es desmesurado el coste del diseño de un chip de silicio particularizado, ya que requiere la colaboración de científicos y técnicos muy especializados, con una gran dedicación —incluso auxiliados por técnicas de diseño asistido por ordenador— y, además, exige equipos muy complejos y caros.

Este enorme coste se amortiza rápidamente cuando se logran grandes ventas a nivel mundial, pero un proyecto de esta naturaleza no puede ser considerado por un fabricante de equipos que necesita un reducido número de circuitos integrados digitales especialmente concebidos para su aplicación particular.

El doctor Hurst no ha sido el único en darse cuenta de estas circunstancias. De hecho, una firma británica ha obtenido un importante galardón a la tecnología (el «Queen's Award») por lo que de nomina su «matriz lógica no comprometida», basada en bloques de circuitos tradicionales incorporados en un chip aunque sin interconexión, ésta se realiza una vez que se conocen las necesidades específicas del usuario.

El método del Dr. Hurst es bastante diferente. Aunque, como él mismo afirma, se ha producido y seguirá produciéndose un enorme desarrollo en las técnicas de diseño y de fabricación, sin embargo no ha existido una «evolución o revolución a nivel fundamental». Si hubiera un diseño básico de uso general, que sólo exigiera el proceso de enmascaramiento final para disponer los enlaces de interconexión, con el fin de hacer que un dispositivo sea adecuado para un objetivo concreto, el mercado de pequeñas cantidades se podría satisfacer desde el punto de vista económico. Por ello ha investigado lo que llama su lógica universal. En este contexto, la lógica es la aplicación del álgebra booleana a un proceso digital con el empleo de la aritmética binaria. Boole fue un matemático inglés, especializado en lógica, que elaboró un informe sobre el análisis matemático de razonamiento deductivo en 1847, un trabajo que se redescubrió en 1938 y se aplicó primero a los relés y conmutadores.

Se tomó en consideración, a mediados de los años 40, para la computación electrónica. Un ordenador, y cualquier dispositivo digital similar, consta de una inmensa diversidad de conmutadores electrónicos, conocidos como «puertas», que dejan pasar la información binaria (es decir, un «0» para desconexión y «1» para conexión) procedente de una o más señales de entrada.

Falta de potencia

A partir de la evidencia que supone el desarrollo actual de los ordenadores, es evidente que las puertas normalizadas han proporcionado resultados muy satisfactorios, pero, desde el punto de vista analítico, no satisfacen al Dr. Hurst. Según sus propias palabras, carecen de potencia lógica. Es fácil constatar que hay una ambigüedad en cada puerta. Con una puerta AND, por ejemplo, con dos entradas A y B, podemos afirmar que cuando una entrada está en estado de desconexión y la otra en estado de activación, la salida es «0», pero ello no indica el estado particular en el que está una u otra puerta. Con tres entradas, las cosas son todavía más ambiguas. Dicho en otros términos, la salida de la puerta NOR es «1» cuando todas las entradas sean «0» y en el caso de la puerta NAND, la salida será un «0» sólo cuando todas las entradas están a «1».

La consecuencia práctica de esta falta de potencia lógica es que muchas puertas han de combinarse para obtener un resultado concreto. Por ejemplo, un dispositivo simple que sume números puede constar de 16 puertas. Un decodificador sencillo (que convierte números binarios en números decimales ordinarios, entre otras tareas) necesita 50 puertas para desempeñar su función básica. Un circuito comparador de números tiene 33 puertas (estas cifras se han obtenido observando al azar algunos circuitos lógicos). En un microprocesador puede haber, como mínimo, 3.000 puertas.

La forma ineficaz en que las puertas «ortodoxas» operan con la lógica booleana ha hecho pensar en posibles circuitos mejores a más de un científico o técnico especializado en microelectrónica. Pero los grandes fabricantes han tenido tan enorme éxito al integrar miles de puertas en una patilla de silicio, consiguiendo un resultado económico, que sólo están interesados por las mejoras tecnológicas competitivas con el fin de obtener «cada vez más con cada vez menos». No hay ninguna motivación para

Entradas		Todas las funciones de salida posibles															
x_i	x_j	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Tabla 1. Funciones que pueden obtenerse a partir de diversas puertas con dos entradas. Para tres variables de entrada se llevan a 256 las posibles funciones de salida.

que se sientan interesados por los cambios fundamentales en la lógica. En el mercado de los chips producidos a pequeña escala y adaptados a las necesidades de los usuarios, las cosas son muy distintas.

Funciones matemáticas

El método del Dr. Hurst y de sus colegas es fundamental, aunque no convencional. Al tratar de determinar si se podía obtener un circuito básico que realizara cualquier función lógica, de acuerdo con las conexiones y la programación, su pensamiento fue inicialmente de carácter matemático. Utilizando técnicas esotéricas, tales como la teoría de los conjuntos, funciones de Walsh, etc., fueron capaces de demostrar que una puerta lógica universal era una posibilidad real. Con dos variables de entrada, hay 16 posibles funciones de salida (ver tabla 1, que sirve a su vez como ejercicio para ver qué funciones podrían obtenerse a partir de diversas puertas). Para tres variables de entrada, son 256 las posibles funciones de salida. ¿Podría conseguirse esta síntesis con un solo circuito?

Llamando a los circuitos ULG2 (puerta lógica universal para dos variables de entrada) y ULG3 (puerta lógica universal para tres variables de entrada), el Dr. Hurst ha demostrado que una configuración ordenada («array») de puertas ULG2 realizará todas las funciones lógicas posibles, incluso para tres variables de entrada, y que una sola puerta ULG3 será capaz de proporcionar la totalidad de las 256 salidas (no todas de una vez, por supuesto, habida cuenta de que el resultado depende de qué terminales de entrada se utilicen y de cómo esté conectado el cableado interno del circuito. El número de puertas ULG2 necesarias para realizar la totalidad de las 256 funciones de tres variables de entrada se ha calculado y comparado con el valor equivalente para las puertas normales. Los resultados se muestran en la tabla 2.

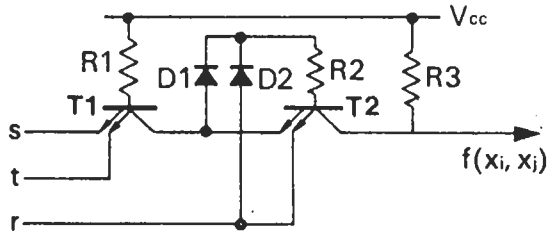


Figura 1. Circuito básico de una puerta ULG2, que está constituida por dos transistores, dos diodos y tres resistencias. Aunque sólo se apliquen dos variables de entrada, cada puerta dispone de tres conexiones de entrada (s, t y r).

Podemos constatar que la ULG2 tiene una potencia casi doble que una puerta NAND o NOR tradicional. De forma incidental, cabe precisar que aunque una puerta ULG2 pueda tener sólo dos variables independientes en la entrada, pueden existir tres o cuatro conexiones físicas. En la figura 1 se observa el circuito de una ULG2. Obsérvese que tiene dos transistores, dos diodos y tres resistencias. Aunque sólo haya dos variables de entrada, existen tres conexiones de entrada. Ello hay que tratarlo matemáticamente, aplicando la teoría de conjuntos al dispositivo en cuestión.

En el circuito de la figura hay elementos electrónicos que no se han tratado hasta ahora y no es necesario que se consideren con detalle. Una puerta está constituida por transistores, diodos, resistencias y, a veces, condensadores . Hasta ahora la mayor parte de las puertas lógicas han dependido de la tecnología bipolar; esto es, transistores con dos estados posibles. Esta tecnología es la representada en el esquema. Una técnica más moderna se basa en dispositivos MOS (metal-óxido-semiconductor), lo que trae consigo bastante menos fases en la fabricación. Al respecto, el Dr. Hurst considera que los métodos bipolares tendrán su fin en la próxima década y se sustituirán por circuitos MOS.

El problema práctico está relacionado con la magnitud del área de silicio utilizada por una puerta ULG en comparación con las puertas tradicionales. Se constata fácilmente que una puerta ULG3 ocuparía mucho más espacio. ¿Qué será mejor, utilizar una configuración de ULG2 idénticas o una ULG3 solamente? Una vez que se haya decidido sobre esta disyuntiva, se dispondrá de un conjunto de puertas de lógica universal, que se pueden suministrar como unidades. Todo lo que le queda por hacer al diseñador es obtener una máscara adecuada, lo que resulta fácil mediante las técnicas de diseño asistido por ordenador. Dicha máscara depositará las interconexiones adecuadas en la pastilla integrada. Por consiguiente, se reducirá notablemente el coste del diseño correspondiente a un dispositivo concebido por el usuario, aun cuando las puertas ULG sean, en sí mismas, más caras que las tradicionales. Se trata de otro tema digno de someter a investigación. Asimismo, tal como afirmó el Dr. Hurst, si el volumen de diseños de circuitería lógica especial en forma de ULG fuese muy elevado podría crearse una biblioteca de detalles de interconexión de carácter normalizado, adecuados para adaptarse a las exigencias individuales de los usuarios. En definitiva, trata de un programa de investigación y desarrollo a largo plazo que puede resolver los problemas actuales inherentes al diseño y fabricación de series reducidas de circuitos integrados digitales especializados.

	ULG2	NAND	NOR
Número total de células o puertas para realizar las 256 funciones	683	1118	1124
Número medio por función	2.67	4.36	4.39
Máximo número por función	4	7	7
Número medio de conexiones por función	10.68	17.44	17.56

Tabla 2. Comparación entre las capacidades de las puertas ULG2 y de las puertas tradicionales. En esta tabla se indica que la puerta ULG2 tiene una potencia casi dos veces superior a la de una puerta NAND o NOR.

En números anteriores hemos tratado de diversos temas relativos a comunicaciones, tales como «comunicaciones en onda corta» o más recientemente: «morse y decodificación automática» con microprocesador. El presente artículo tratará sobre las comunicaciones radiotelegráficas (RTTY) y en él analizaremos varios sistemas de decodificación automática. Trataremos también de las comunicaciones morse y de radioteletipos en onda corta, y pondremos en evidencia las dificultades de demodulación y decodificación.

morse y RTTY

¡todo sobre los puntos, rayas y pulsos!

Hay dos grandes modos de comunicación: la telefonía y la telegrafía. En la primera se transmiten las palabras, es decir, las mismas señales vocales, mientras que en la segunda lo que se trasmite son los códigos (ya sea Morse, Baudot, Moore,...) de los mensajes. Los mensajes escritos en código, permiten la transmisión a distancias donde las palabras serían ininteligibles debido a interferencias u otras circunstancias. Cuando la voz humana comienza a ser incomprensible, los mensajes en código tienen todavía un amplio margen para ser recibidos satisfactoriamente.

Introducción histórica

El código morse hace tiempo que había sido elaborado (1843) cuando, a principios del siglo XX, Marconi efectuó sus primeros experimentos con éxito en la transmisión sin hilos. La idea de codificar una lengua en signos elementales (a menudo binarios) es aún más antigua que la invención del Morse, no hay más que pensar en algunos sistemas de comunicación «primitivas» como, por ejemplo, las señales luminosas o las señales de humo. Sin embargo, Samuel Morse fue el primero en establecer un sistema basado en un alfabeto coherente (figura 12).

Las comunicaciones por télex o radioteletipos (RTTY) pueden considerarse como una sofisticación de las comunicaciones en morse. Los límites de la velocidad de transmisión de estas últimas fueron rápidamente superados. La mecanización de los dispositivos de transmisión exigía un rigor que Morse no había previsto, dado que éste había pensado en operadores manuales y en facilitar el reconocimiento y lectura a estos mismos operadores.

El código de cinco bits de longitud nació también por razones anatómicas, pues en una época donde los códigos debían ser introducidos a mano en el dispositivo emisor, se consideró que con los cinco dedos de la mano de un operador se realizaría fácilmente tal función. Después se demostró que esto imponía unas limitaciones draconianas que no ha habido más remedio que aceptar.

Diferencias entre Morse y radiotelegrafía

La mayor diferencia entre las comunicaciones morse y las radiotelegráficas reside en sus respectivos tiempos de transmisión. En morse la duración de las señales es relativa, siendo la relación entre los puntos, las rayas y las pausas muy importantes y dependientes del virtuosismo del operador. La precisión depende también de la experiencia de los operadores.

1

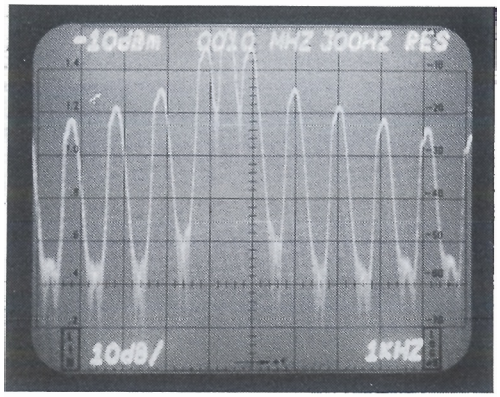


Figura 1. Espectro de frecuencia de una portadora modulada en amplitud al 100% por una onda cuadrada de 1 KHz.

2

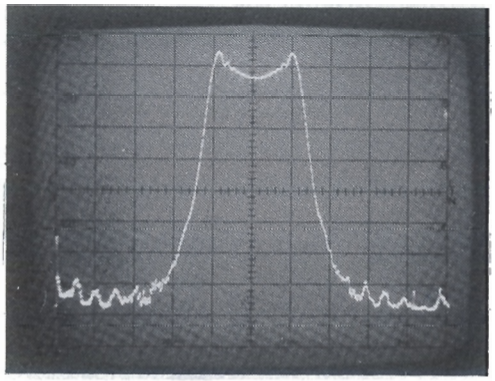


Figura 2. Espectro de una señal modulada en frecuencia por una onda senoidal. Entre las dos crestas, la cantidad de energía existente es importante. El vano no es muy profundo.

3

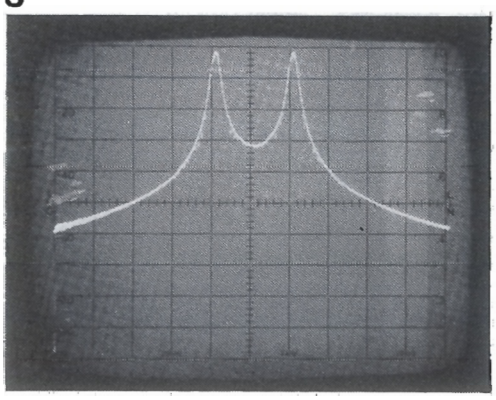


Figura 3. Cuando la señal moduladora es cuadrada aparece una disminución apreciable de la potencia entre las dos crestas. Se observa que la banda de paso de la señal aumenta.

morse y RTTY

En radiotelegrafía es completamente distinto: las duraciones son fijas, es decir, la longitud de cada impulso es invariable y conocida debido al hecho de usar dispositivos mecánicos tanto para la codificación como para la decodificación. En principio se usó una codificación por modulación todo-nada de la señal portadora: podemos imaginar que la pérdida de estos niveles trae unos resultados desastrosos para la comunicación.
Para evitar la pérdida de los caracteres emitidos, que sería alta usando una codificación todo-nada, se opta por aplicar el método de desplazamiento de la frecuencia de una portadora (FSK = frecuency shift keying). La frecuencia de la portadora se desplaza de un extremo a otro del margen admisible, correspondiendo uno de los extremos al nivel lógico alto y el otro al nivel lógico bajo. En lenguaje internacional se denominan «space» y «mark».

FSK y la modulación todo-nada

La modulación todo o nada consiste en una modulación de amplitud en la cual la profundidad de modulación es del 100 por 100, la señal modulada aparece y desaparece al ritmo de la señal moduladora.
Una onda cuadrada se representa como una señal senoidal (la frecuencia fundamental) acompañada de sus armónicos. El espectro está determinado por el rendimiento de la señal (relación entre la duración de la señal y de las pausas a lo largo de un período). En la figura 1 se puede ver el espectro de una portadora modulada por una señal cuadrada simétrica con una profundidad de modulación del 100 por 100.
Es necesario proceder a una reducción del ancho de banda de la señal modulada, redondeando los flancos de la señal moduladora. Esto podría realizarse por ejemplo, con un simple filtro RC situado entre el generador y el emisor.
La figura 2 muestra el espectro de una portadora modulada en frecuencia. La señal moduladora es senoidal, siendo su frecuencia de 10 Hz y su margen de desplazamiento de alrededor de 100 Hz.
Resulta evidente que la mayor parte de la energía está entre $f_c - f_d$ y $f_c + f_d$, siendo f_c la frecuencia de la portadora y f_d la de desviación o deplazamiento. Lo que ocurre cuando la señal moduladora es una señal cuadrada, podemos verlo en la figura 3. El valle entre los dos picos es sensiblemente más profundo. La razón es que el tiempo de transición de 0 a 1 es mucho más corto. Se observa así mismo que es menor la energía entre $f_c \pm f_d$. La pendiente de la curva es, sin embargo, menor que en la modulación con onda senoidal. Para reducir el ancho de banda en el caso de optar por modulación mediante una onda cuadrada, puede aplicarse la señal modulada a un filtro paso banda o recurrir al redondeado de los flancos de la señal moduladora.
Estos preliminares nos permiten considerar el desplazamiento de frecuencia desde dos ángulos diferentes: como una portadora modulada en frecuencia, o como dos portadoras de frecuencias distintas, moduladas alternativamente en forma todo o nada. Este segundo punto de vista puede ser perfectamente correcto mientras el índice de modulación (relación entre la variación de frecuencia y la frecuencia de modulación) permanezca superior a la unidad. Se puede seguir la progresión de esta relación en las curvas espectrales de las figuras 4 a 6.

La demodulación

Como ya hemos dicho, la fiabilidad del morse es directamente proporcional a la de sus operadores. Una persona experimentada es capaz de recibir un mensaje que resultaría incomprensible para un novato. Ningún circuito electrónico podría hacer tales proezas, es decir, realizar una elección inteligente dentro de la incoherencia aparente de información recibida. Un ser humano de inteligencia media es capaz de preveer el final de una palabra o de una fra-

se antes de acabar ésta, usando una característica importante del lenguaje: la redundancia (aumento del número de caracteres de un mensaje sin un aumento correlativo de la cantidad de información). El oído humano es un fabuloso filtro paso banda que permite al morse seguir siendo un código utilizado, con un alto grado de fiabilidad y notable economía.

En la figura 7 está representado el esquema de un «interface» para la demodulación de señales morse. Consiste en un filtro paso banda en la entrada, seguido de un amplificador, de un rectificador y de un disparador (trigger). Se podría incorporar también un circuito de control automático de ganancia (CAG).

Un circuito de este tipo presenta algunos inconvenientes: el filtro debería tener un ancho de banda estrecho, de unos 100 Hz aproximadamente, y un dispositivo de esta categoría con una característica de transferencia razonablemente buena no es fácilmente realizable y tienen un alto coste.

Los componentes utilizados en la construcción de los filtros introducen un retardo, y este retardo (el tiempo que la señal tarda en atravesar el componente) depende de la frecuencia. A la frecuencia central de un filtro de este tipo, cada elemento retarda la señal en un semiperíodo. Después de haber atravesado dos elementos, la señal de salida está en fase con la señal de entrada, y si esas señales se suman, dan lugar a una amplificación de la señal original. Sin embargo, si dos señales son desfasadas 180°, resultaría una atenuación. Así, combinando con cuidado los elementos que introducen retardo, se puede conseguir la selectividad deseada.

La gran ventaja de esta forma de proceder reside en la notable aptitud de los elementos retardadores para la transmisión de impulsos y el bloqueo de las señales parásitas. Hay que cuidar que la frecuencia de la señal no varíe, puesto que la variación de fase conduce a errores importantes.

El interés de estos filtros hace previsible el que pronto estén disponibles en forma de circuitos integrados. Para aplicaciones sencillas se podría usar un filtro de Bessel o de Butterworth.

Como detector podría emplearse un simple diodo, aunque sería preferible una detección síncrona, por su mejor inmunidad a los efectos parásitos. En este último caso no haría falta colocar el control automático de ganancia, pues la demodulación se efectúa normalmente con un PLL (dispositivo de enganche de fase), con un margen dinámico superior a 30 dB.

El circuito de disparo debe diferenciar entre los niveles lógicos altos o bajos de la señal.

4

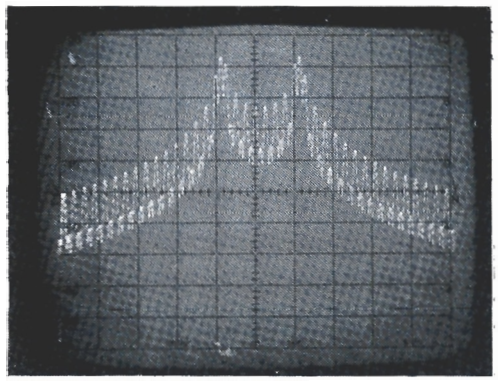


Figura 4. Una señal FSK puede considerarse como la combinación de dos frecuencias próximas, alternando todo o nada.

5

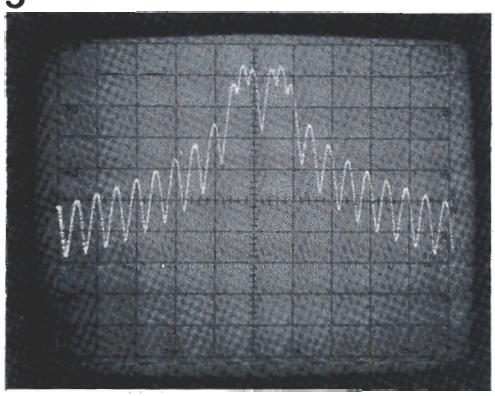


Figura 5. A medida que disminuye la relación entre el desplazamiento de frecuencia y el índice de transmisión, resulta más difícil apreciar el punto de vista de la figura 4.

6

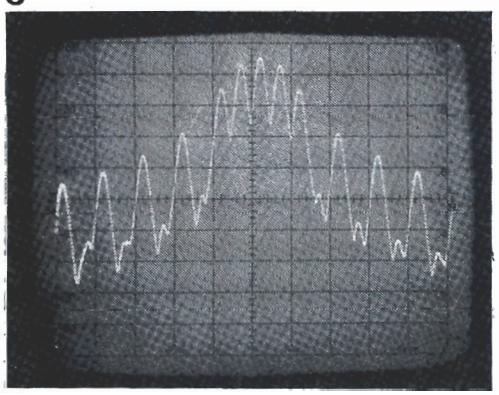


Figura 6. Aquí ya no se trata de ver la señal FSK como combinación de dos señales moduladas en amplitud. Para las curvas de las figuras 2-6 la calibración es: 100 Hz/div. en horizontal y 10 dB/div. en vertical.

Para reducir el efecto de los parásitos, el detector debería estar integrado. Es preciso que permanezca estable durante el tiempo necesario para efectuar la decodificación. La utilización de un circuito integrador controlado en tensión o corriente permite determinar la constante de integración en función de la señal de entrada (esta corrección puede ser efectuada por un microprocesador, como veremos al final del artículo).

7

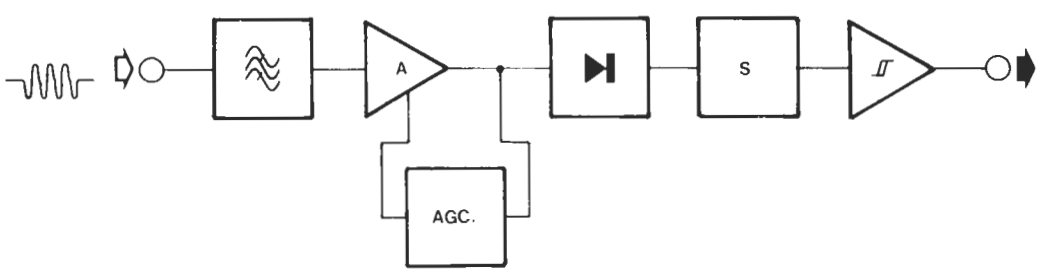


Figura 7. Diagrama de bloques de un demodulador morse. Un dispositivo de este tipo no convierte el código morse en un lenguaje claro (esta es la tarea propia de un decodificador), su función es poner en forma digital la señal analógica que le entrega el receptor.

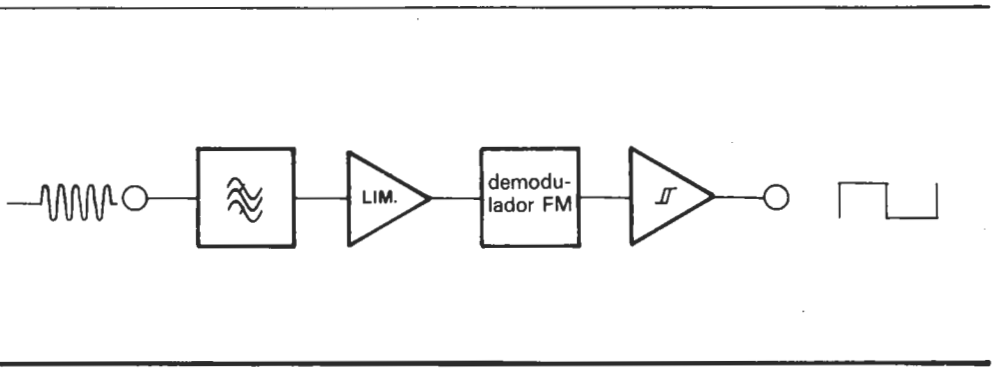


Figura 8. Diagrama de bloques de un demodulador FSK basado en el principio de la modulación en la frecuencia. Se considera por tanto la señal FSK como una señal modulada en frecuencia y no como dos señales alternativamente moduladas en amplitud.

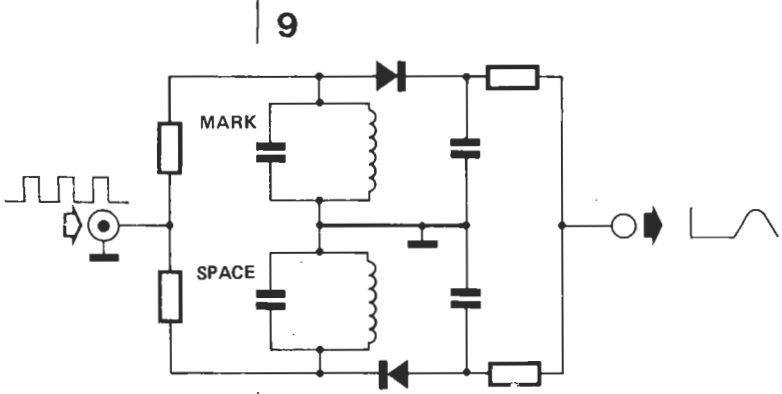


Figura 9. Diagrama de un discriminador de FM utilizado usualmente en los teletipos.

¿FM o AM?

Hemos comenzado a considerar la radiotelegrafía como una modulación de frecuencia, realizándose por tanto la demodulación con un discriminador. Suponemos esto en principio porque la calidad de transmisión es mejor en FM que en AM.
En la banda de HF (1,6 a 30 MHz) aparecen fenómenos de propagación bastante curiosos que actúan sobre las ondas en función de su frecuencia. Podremos notar el desvanecimiento de la señal o «fading», debido a la aparición de capas ionizadas en la atmósfera (F1, F2), o la interferencia de fase de diversas ondas recibidas en un mismo lugar, después de haber recorrido caminos diferentes a partir de la misma fuente. Cuando estas ondas converjen en fase, la recepción es óptima, mientras que las que sí están desfasadas, se atenúan mutuamente, apareciendo variaciones de intensidad en un mismo lugar de recepción. Las señales de FM soportan muy mal estos efectos, siendo el deterioro acentuado por un incremento en el desplazamiento de la frecuencia. Esto suele denominarlo los adeptos a la modulación de frecuencia como «deterioro de la relación señal/ruido», debido a la desviación de frecuencia y a la relación de velocidad del transmisor.
Las fotografías del analizador de espectros nos muestran que es más correcto, en la mayor parte de los casos, considerar la FSK como una combinación de dos portadoras alternadas. El ancho de banda mínimo depende de la señal transmitida y no de la desviación de frecuencia.
La reducción del ancho de banda (comparado con el necesario en FM) proporciona una mejor inmunidad al ruido y un mejor rechazo de las señales espúreas. Por supuesto, el sistema será redundante, pues las dos señales llevan la misma información (la presencia de una asegura la ausencia de la otra e inversamente).

Un demodulador de RTTY o unidad terminal (llamado TU —terminal unit— en el lenguaje internacional) realiza su función satisfactoriamente aunque una de las portadoras sea errónea (debido, por ejemplo, a fenómenos de desvanecimiento selectivo). El esquema de un demodulador de este tipo (según el principio de modulación FM) puede verse en la figura 8. La señal sufre un filtrado y una limitación antes de ser aplicada al demodulador FM propiamente dicho. Un «verdadero» discriminador de FM de este tipo puede ser el de la figura 9.
Como la relación de fases entre las dos frecuencias recibidas no es fiable el PLL no resulta apto para este tipo de modulación. El PLL sólo es realmente útil si hay una garantía de que la frecuencia no se saldrá del lazo, por ejemplo cuando la frecuencia es reducida (son corrientes valores de 70 ó 85 Hz) o si trabajamos en VHF (30 a 220 MHz), donde la propagación puede predecirse.
Un demodulador realizado según el principio de la modulación de amplitud podemos verlo en la figura 10. Es preciso usar dos filtros diferentes, seguidos por los detectores propiamente dichos cuyas salidas son complementarias, puesto que si una señal está presente, la otra deberá estar ausente necesariamente. Esto puede verse en la figura 11. Si una de las señales desapareciera temporalmente, la salida del sumador tendría sólo la mitad de su valor normal. Sin embargo sería suficiente para excitar el corrector automático de umbral (ATC), que restaurará el valor correcto a la entrada del disparador. La ausencia de una de las dos señales no afectará por tanto a la salida del demodulador. Un ATC suele ser un simple circuito con dos diodos, dos resistencias y dos condensadores. La eficacia del corrector automático es tan grande que podemos encontrarlo en la mayor parte de los terminales.

¿El código influye en la fiabilidad de la transmisión?

Un código no es otra cosa que unas relaciones de equivalencia establecidas entre los símbolos y el conjunto de signos utilizados para la transmisión. Ya hemos notado la importancia del grado de redundancia del código. Podemos observar que la repetición es el medio más simple de introducir (o aumentar) la redundancia.
En la figura 12 podemos ver el código morse internacional. Podemos observar que dispone de un repertorio completo de equivalencias entre los símbolos y el conjunto de signos. En caso de error, sería el

10

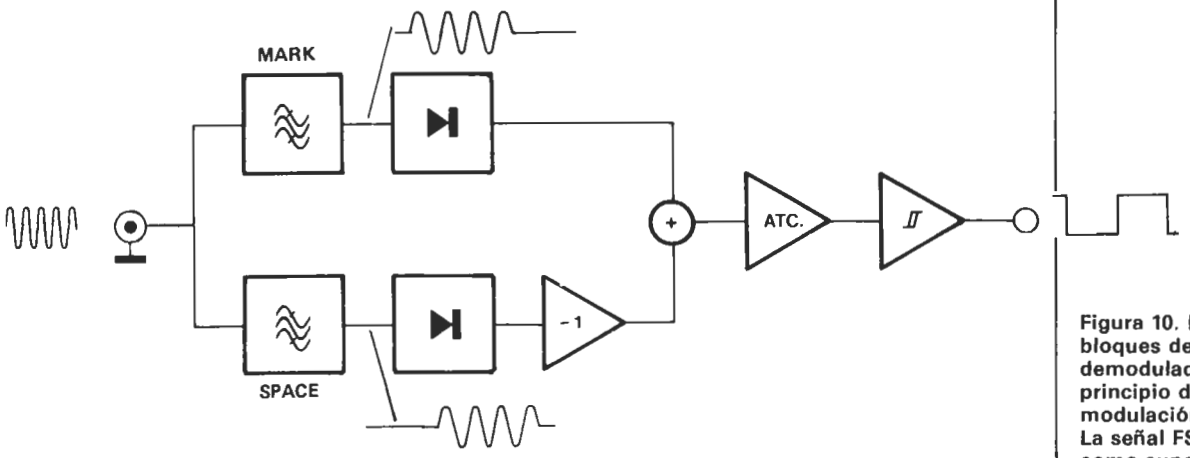


Figura 10. Diagrama de bloques de un demodulador basado en el principio de la modulación de amplitud. La señal FSK se considera como superposición de dos señales de frecuencias diferentes moduladas alternativamente en todo o nada (profundidad de modulación del 100%).

operador experimentado el que se encargaría de efectuar las rectificaciones necesarias.
En el código de teletipos con cinco bits de la figura 13, llamado código Baudot, las 32 configuraciones binarias posibles tienen un significado. Un solo bit erróneo haría que todo el carácter fuera equivocado. Este código fue el primero que se creó para teletipos, se trata de un código asíncrono en el cual la transmisión se realiza sin ayuda de una señal común de reloj en el transmisor y el receptor.
El sincronismo entre los dos extremos del canal se establece por medio de unos impulsos especiales; el comienzo de un carácter se marca con un bit de inicio, cuya duración está previamente establecida. El bit de inicio es siempre un nivel lógico bajo y corresponde por tanto a la frecuencia «space». Después del bit de inicio vienen los bits de carácter, los cuales serán cinco en el código Baudot. El hecho de que los relojes de emisión y recepción no sean síncronos, exige una inicialización después de cada carácter: se emite un bit de parada o final. En los teletipos antiguos, donde la inercia mecánica era más grande que en los dispositivos electrónicos modernos, se necesitaba una duración del impulso de parada de 1,5 veces la duración de un bit de dato. En los equipos modernos esto no tiene razón de ser y así los impulsos de inicio, datos y parada tienen la misma duración. Esto hace más fácil la sincronización del reloj y reduce los errores. Hay actualmente un gran número de estaciones de radioteletipos que transmiten señales en código Baudot con sólo un impulso de parada. La operación asíncrona en la cual todos los impulsos tienen la misma duración se denomina isosíncrona.
El índice de transmisión es el inverso de la duración del impulso más estrecho posible. El índice de transmisión más corriente es de 50 baudios, la duración de un bit de dato es de 20 ms. y la del impulso de parada de 20 ó 30 ms. El índice de transmisión no da una indicación por sí mismo de la velocidad de transmisión real de los datos. De las 7,5 longitudes de bit del código Baudot, sólo 5 pertenecen al dato enviado, la velocidad de transmisión efectiva será por tanto de (5:7,5) 50 = 33 bits/s.
Como la posibilidad de error aumenta con cada impulso, es razonable que en el tráfico

11

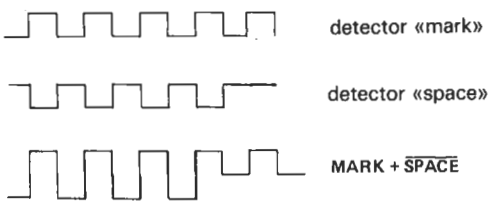


Figura 11. Las señales «mark» y «space» tal como aparecen a la salida del demodulador. Cabe observar que las señales son complementarias, la falta de una se confirma con la presencia de la otra.

en HF se prefiera el código Baudot al código ASCII (Código Standard Americano para Intercambio de Información), que utiliza ocho bits para la transmisión.
En código Baudot el máximo número de combinaciones que podemos tener con 5 bits es de 32, lo cual no es suficiente para representar todas las letras del alfabeto, números y signos de puntuación. La misma combinación debe usarse por tanto para indicar letra y símbolo, siendo necesarios dos indicadores para saber cuando será un número o un signo de puntuación. Esta conmutación es fuente de numerosos errores y el riesgo de comprensión del mensaje es tan importante, que algunas agencias de prensa deletrean por sistema las cifras que tienen que transmitir (así 12 sería «doce»). Los alfabetos orientales, más completos que nuestro alfabeto latino, necesitarían un tercer indicador de conmutación, con lo cual el riesgo de error aumentaría.
El código de 7 bits de la figura 14 (con detección de error y posibilidad de corrección) representa un importante progreso. Los siete impulsos de datos (siendo totalmente síncrono no necesita impulsos de arranque y parada) ofrecen 128 combinaciones. Si establecemos que la relación entre los impulsos altos y los bajos es de 3/4 ó 4/3, nos quedan todavía 35 caracteres. Como en el código Baudot, se necesitarán también indicadores de conmutación, pero ahora disponemos de una clave de verificación debido a la relación 3/4 ó 4/3, ya que su alteración nos supondría un error. Ello nos permitiría, en una comunicación bidireccional, solicitar la repetición de todo o parte del mensaje.
Esta forma de comunicación tiende a generalizarse, pero no está libre de inconvenientes a pesar de todo. Es posible que la capacidad de memorizar un mensaje en el receptor sea desbordada debido a una repetición de longitud importante.

Figura 12. El alfabeto morse internacional no está compuesto únicamente por los códigos de puntos y rayas de las vocales y las consonantes, sino también por ciertos signos de puntuación y algunas instrucciones de utilidad.

12

A ·—	punto	·—·—·—
B —···	coma	——··——
C —·—·	dos puntos	———···
D —··		
E ·	interrogante o solicitud de repetición	··——··
F ··—·	apóstrofe	·————·
G ——·	unión	—···—·
H ····	barra de fracción	—··—·
I ··	paréntesis	—·——·—
J ·———		
K —·—	comillas	·—··—·
L ·—··	signo de igualdad	—···—
M ——	recibido	···—·
N —·	error	····
O ———		
P ·——·	fin de transmisión o mensaje	···—·
Q ——·—	invitación para trasmitir	—·—
R ·—·	espera	·—···
S ···	fin	···—·—
T —		
U ··—	inicio de transmisión	—·—·—
V ···—		
W ·——		
X —··—		
Y —·——		
Z ——··		
Ä (Alemán)·—·—		
À o Å (Español o Escandinavo)·——·—		
CH (Español y Alemán) ————		
É (Francés) ··—··		
Ñ (Español) ——·——		
Ö (Alemán)———		
Ü (Alemán)··——		
1 ·————		
2 ··———		
3 ···——		
4 ····—		
5 ·····		
6 —····		
7 ——···		
8 ———··		
9 ————·		
0 —————		

13

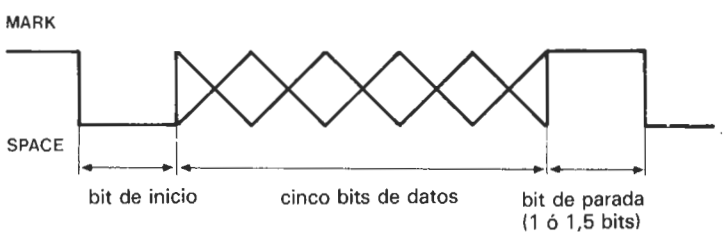


Figura 13. Formato serie de un caracter Baudot. El principio está marcado por el bit de inicio. Después de los cinco bits de dato se encuentra el bit de parada, cuya duración es generalmente de 1,5 veces un bit de dato.

Principios de la decodificación

En general, los niveles lógicos recibidos en los demoduladores distan de ser ideales, debido principalmente a que el tiempo de duración de un impulso puede no corresponder a la duración de referencia porque lat. ha cambiado, o porque los impulsos parásitos han distorsionado el dato. El algoritmo decodificador debe ser capaz de ignorar esos impulsos de corta duración. Este problema es particularmente difícil en la decodificación morse, donde la duración de los impuolsos varía enormemente.

El método utilizado por todas las UART, que consiste en muestrear en mitad de la duración del bit, no es muy fiable. Es preferible realizar una medida de la duración del impulso, compararla con duración de referencia, y si el resultado es superior a la mitad de la duración ideal, se trata de un nivel lógico alto (no es un parásito); en caso contrario se trata de un nivel lógico bajo (el impulso detectado no debe ser tenido en cuenta por el decodificador).

Precisamente es este método el que se ha utilizado en el programa para decodificación Baudot propuesto por Elektor; los resultados que se obtienen son mucho mejores que los logrados muestreando en mitad de la duración del bit. El método de medida

14

código Baudot de 5 bits					letras	cifras/símbolos							código Moore ARQ de 7 bits						
						internacional	W. U.	militar	TWX	meteorológico									
1	2	3	4	5									1	2	3	4	5	6	7
O	O	–	–	–	A	–	–	–	–	↑			–	–	O	O	–	O	–
O	–	–	O	O	B	?	?	?	5/8	⊕			–	–	O	O	–	–	O
–	O	O	O	–	C	:	:	:	1/8	O			O	–	–	O	O	–	–
O	–	–	O	–	D	Idf.	$	$	$	↗			–	–	O	O	O	–	–
O	–	–	–	–	E	3	3	3	3	3			–	O	O	O	–	–	–
O	–	O	O	–	F	Opt.		!	1/4	→			–	–	O	–	–	O	O
–	O	–	O	O	G	Opt.	&	&	&	↘			O	O	–	–	–	–	O
–	–	O	–	O	H	Opt.	#	Stop	Stop	↓			O	–	O	–	–	O	–
–	O	O	–	–	I	8	8	8	8	8			O	O	O	–	–	–	–
O	O	–	O	–	J	Bell	Bell	'	,	↙			–	O	–	–	–	O	O
O	O	O	O	–	K	(	(	(	1/2	←			–	–	–	O	–	O	O
–	O	–	–	O	L	)	)	)	3/4	↖			O	O	–	–	–	O	–
–	–	O	O	O	M	.	.	.	.	.			O	–	O	–	–	–	O
–	–	O	O	–	N	,	,	,	7/8	◑			O	–	O	–	O	–	–
–	–	–	O	O	O	9	9	9	9	9			O	–	–	–	O	O	–
–	O	O	–	O	P	0	0	Ø	0	Ø			O	–	–	O	–	O	–
O	O	O	–	O	Q	1	1	1	1	1			–	–	–	O	O	–	O
–	O	–	O	–	R	4	4	4	4	4			O	O	–	–	O	–	–
O	–	O	–	–	S	'	'	Bell	Bell	Bell			–	O	–	O	–	O	–
–	–	–	–	O	T	5	5	5	5	5			O	–	–	–	O	–	O
O	O	O	–	–	U	7	7	7	7	7			–	O	O	–	–	O	–
–	O	O	O	O	V	=	;	;	3/8	◐			O	–	–	O	–	–	O
O	O	–	–	O	W	2	2	2	2	2			–	O	–	–	O	–	O
O	–	O	O	O	X	/	/	/	/	/			–	–	O	–	O	O	–
O	–	O	–	O	Y	6	6	6	6	6			–	–	O	–	O	–	O
O	–	–	–	O	Z	+	"	"	"	+			–	O	O	–	–	· ·	O
–	–	–	O	–	retorno de carro								O	–	–	–	–	O	O
–	O	–	–	–	avance de línea								O	–	O	O	–	–	–
O	O	O	O	O	letras								–	–	–	O	O	O	–
O	O	–	O	O	cifras/símbolos								–	O	–	–	O	O	–
–	–	O	–	–	espacio entre palabras								O	O	–	O	–	–	–
–	–	–	–	–	espacio								–	–	–	–	O	O	O
					——— solicitud de repetición								–	O	O	–	O	–	–
					——— sincronismo Alfa								–	O	–	O	–	–	O
					——— sincronismo Beta								–	O	–	O	O	–	–

Opt. = opcional

Idf. = solicitud de identificación

Figura 14. El código Baudot se compone de cinco bits, mientras que el código ARQ (Automatic ReQuest) se compone de siete. Los dos códigos necesitan indicadores de conmutación, dado que una misma configuración binaria puede tener distinto significado.

comparativo se basa en una suposición esencial: en una comunicación telegráfica la duración de los impulsos es invariable.
Un problema delicado que debe resolver el decodificador es la detección del bit de inicio del código Baudot. Tras la puesta en funcionamiento del equipo, éste detectará el primer paso de un nivel lógico alto a un nivel lógico bajo. En cuanto éste se produce comienza una rutina de cuenta (que será una rutina comparativa en la cual la duración del bit teórico es conocida por el programa: el usuario especifica el índice de transmisión basándose en estimaciones propias. Si la rutina comprueba que el nivel lógico es alto y permanece alto durante un tiempo superior a la mitad de la duración del impulso de referencia, considera que se trata de una salida errónea y vuelve al punto inicial.
En la decodificación morse, el procesador debe determinar y memorizar la duración de un bit a partir de la señal que se le suministra: retiene la duración del impulso más corto (ya sea un punto o la pausa entre un punto y una raya) y olvida todos los impulsos que reciba que tengan una duración inferior. El mismo procesador también puede compensar el dispositivo de rechazo de parásitos (el integrador que tratamos al principio del artículo). El demodulador morse y el demodulador Baudot propuestos por Elektor poseen uno y otro un integrador, cuya función es justamente el rechazo de los parásitos. La constante de integración está controlada por corriente, siendo posible controlarla por programa, necesitando fijar únicamente la longitud del impulso a partir del cual el integrador debe ser eficaz.
Los sistemas de recepción síncronos dependen totalmente de la señal del reloj y hay una serie de señales y protocolos a partir de los cuales se puede establecer el sincronismo. En los dos estremos del canal de transmisión existen osciladores de cuarzo (térmicamente compensados). Una vez que se establece el sincronismo, éste queda asegurado durante un tiempo suficientemente largo.
Debido a que la única información requerida para decodificar señales Baudot es su índice de transmisión, ante el aumento de aficionados indiscretos, las estaciones de radioteletipo han optado por emitir deliberadamente señales no normalizadas, lo cual hace bastante más difícil la escucha. Los índices de transmisión corrientemente utilizados son 45/50/57 ó 100 baudios. ■

morse y RTTY

A veces olvidamos las virtudes de los viejos amigos, debido quizás a la familiaridad en el trato. Este es el caso de nuestro bien conocido 723, cuyas propiedades permiten construir una fuente de tensión programable muy precisa.

alimentación programable

un convertidor digital/analógico de potencia

No estamos en presencia de un conversor D/A ordinario. Su tiempo de conversión de 5 μs es, por supuesto, bastante bueno, pero su alta corriente de salida de 2 A es algo fuera de lo normal. Por otra parte, como se puede constatar en el resumen de las características, el margen de tensiones de salida, está subdividida en tres gamas digitalmente conmutadas. La corriente máxima de salida es, asimismo, programable con tres posibles valores.

El circuito

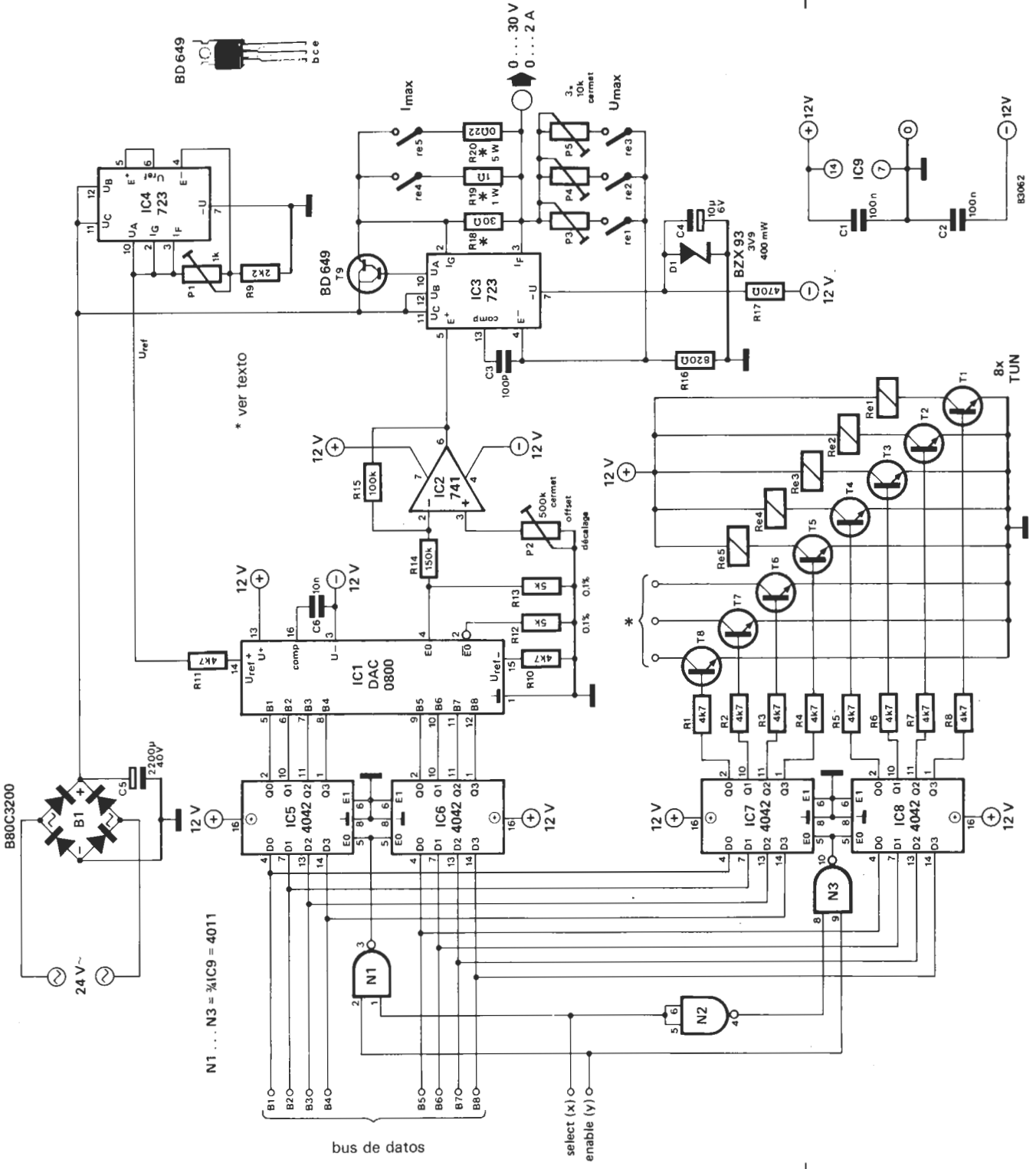
El «corazón» del circuito es, por supuesto, el conversor D/A integrado de 8 bits (IC1). La salida E_0 de este circuito integrado suministra una señal analógica proporcional al valor de la palabra binaria aplicada a sus entradas B1...B8. Esta palabra binaria, procedente del bus de datos del sistema de programación, se desplaza a los registros tampón IC5 y IC6, que están controlados por señales de las que hablaremos más adelante.
La parte de potencia del circuito está constituida por el regulador de tensión IC3, del tipo 723, que compara (y corrige) la tensión de salida con la tensión de referencia suministrada por IC2, después de la adaptación de impedancia. Por otra parte, gracias a la existencia del Darlington T9 (BD 649), la corriente de salida puede alcanzar un valor bastante respetable: 2 amperios.
Las resistencias R18...R20 y los potenciómetros ajustables P3...P5 ajustan la corriente de carga máxima y la tensión de salida máxima, respectivamente.
Puede extrañar la presencia de un rectificador y un condensador de filtro (B1 y C5). Al fin y al cabo... ¡se trata de una fuente de alimentación! El segundo regulador integrado 723 proporciona al conversor D/A una tensión de referencia estable (U_{ref} = 10,0 V).

La conmutación

Además de los dos registros tampón, antes mencionados, IC5 e IC6, existe un segundo par idéntico, IC7 e IC8, también conectados al bus de datos. Estos últimos circuitos proporcionan el control de los transistores de conmutación T1 a T8 que, a través de los relés adecuados, conmutan las resistencias y los potenciómetros de ajuste de corriente y tensión.
Como T4 y T5 controlan el valor de la corriente máxima, y T1 a T3 seleccionan la

alimentación programable

1



tensión de salida, todavía quedan tres líneas libres perfectamente utilizables, sin más que conectar en ellas relés de baja potencia.

Nos quedan por examinar las señales de control de los dos pares de registros (IC5/IC6 y IC7/IC8). Si ambas señales, X e Y, están a nivel lógico alto, la salida de N1 pasará al nivel lógico bajo; IC5 y IC6 serán, entonces, «transparentes» y el conversor queda conectado directamente al bus de datos. Cuando las señales X e Y cambian de nivel lógico (una sola, o las dos a la vez), IC5 y IC6 se bloquearán y sus salidas mantendrán la última palabra binaria existente en el bus de datos antes del cambio.

Cuando X está al nivel lógico alto e Y al nivel lógico bajo, la salida de N3 activa a IC7

Figura 1. Circuito de la fuente de alimentación programable. Se ha recurrido a un regulador integrado, IC3, cuya tensión de referencia es suministrada por un conversor D/A. Las líneas X e Y pueden obtenerse de cualquier combinación de líneas de dirección del ordenador utilizado.

e IC8, que se hacen también «transparentes», y los niveles lógicos existentes en el bus de datos se encaminan directamente a la base de los transistores de conmutación T1...T8. Si no se produce ninguna de las situaciones anteriores, el circuito quedará completamente aislado del sistema que lo controla.
Resumiendo, en el primero de los modos citados el microprocesador controla la tensión de salida, mientras que la segunda configuración de acceso a la selección de la corriente máxima y a la escala de tensiones de salida.
Las líneas X e Y podrán obtenerse a partir del bus de direcciones del ordenador, según la configuración más adecuada en cada caso.

Montaje

Según el sistema de programación utilizado, puede ser necesario modificar el circuito descrito para satisfacer las exigencias individuales. La configuración del bus, las tensiones correspondientes a los diferentes niveles lógicos y la decodificación de direcciones que permita obtener las señales X e Y son los elementos que puede ser necesario alterar.
Los contactos de los relés Re4 y Re5 deben ser capaces de encaminar la totalidad, o parte, de la corriente proporcionada por este alimentador programable. En cambio, Re1...Re3 podrán ser del tipo miniatura DIL, especialmente concebido para su montaje en circuito impreso.
El transistor de potencia T9 debe esta montado en un radiador de «generoso» tamaño, ya que deberá disipar, en el caso más desfavorable, una potencia de 60 vatios; y sería superflua una buena alteración (es conveniente montarlo fuera de la caja, o dedicarle un pequeño ventilador). Por supuesto, es indispensable utilizar pasta termoconductora (silicona) entre el transistor y su radiador.

Calibración

Para la calibración, necesitamos un voltímetro digital y un sistema digital de control (preferiblemente, un microordenador) para la programación de la tensión de salida.
En primer lugar, hay que aplicar ocho niveles lógicos bajos a las entradas B1...B8, y dos niveles altos a X e Y. Se ajusta P1 de modo que en la salida de IC4 aparezca exactamente una tensión U_{ref} de 10 voltios.
La fase siguiente consiste en poner la línea Y a nivel bajo, y las líneas de datos B8 y B4 a nivel alto, con lo que los relés Re1 y Re5 se habrán excitado. La tensión de salida debe ser nula. Si no fuera así, hay que compensar la desviación con la ayuda de P2. (No olvide volver a poner la línea Y a nivel alto, y las líneas B1...B8 a nivel bajo). A continuación, ponemos todas las líneas B1...B8 al nivel alto y ajustamos la tensión de salida a 5,00 V, con la ayuda de P3. Luego se comprueba la corriente de salida máxima, que debe ser del orden de 2 amperios.
La fase siguiente consiste en llevar B5 y B7 a nivel lógico alto y todas las demás a nivel bajo, así como la línea Y en estas condiciones, los relés Re2 y Re4 estarán activados. Ponga de nuevo la línea Y, así como todas las líneas B1...B8, a nivel lógico alto y ajuste la tensión de salida a 13 V, con la ayuda de P4, la corriente de carga máxima debe ser de unos 500 mA.
Para concluir, hay que poner la línea B6 a nivel alto y todas las demás líneas B a nivel bajo. Para activar el relé Re3 y desactivar el relé Re4 es preciso aplicar un nivel lógico bajo en la línea Y, e inmediatamente después poner esta última línea y las B1...B8 al nivel lógico alto. La tensión de salida podrá ajustarse a 30 voltios con la ayuda de P5. La corriente de salida no debe superar los 50 mA.
Una vez realizadas las tres calibraciones anteriores, la fuente de alimentación programable está preparada para su uso inmediato. Será de gran utilidad en aplicaciones que exijan una gran precisión y flexibilidad. Todo lo que queda es desarrollar el software necesario para controlar este interface de potencia, para lo cual se presta «de maravilla» el Junior Computer. Por supuesto, será bien acogido por nuestra parte cualquier programa que nuestros lectores desarrollen a tal efecto para el Junior Computer.

Tabla 1. Las líneas X e Y pueden obtenerse de cualquier combinación de líneas de dirección del ordenador utilizado.

X	Y	función
1	1	conversión D/A
1	0	conmutación
0	1	—
0	0	—

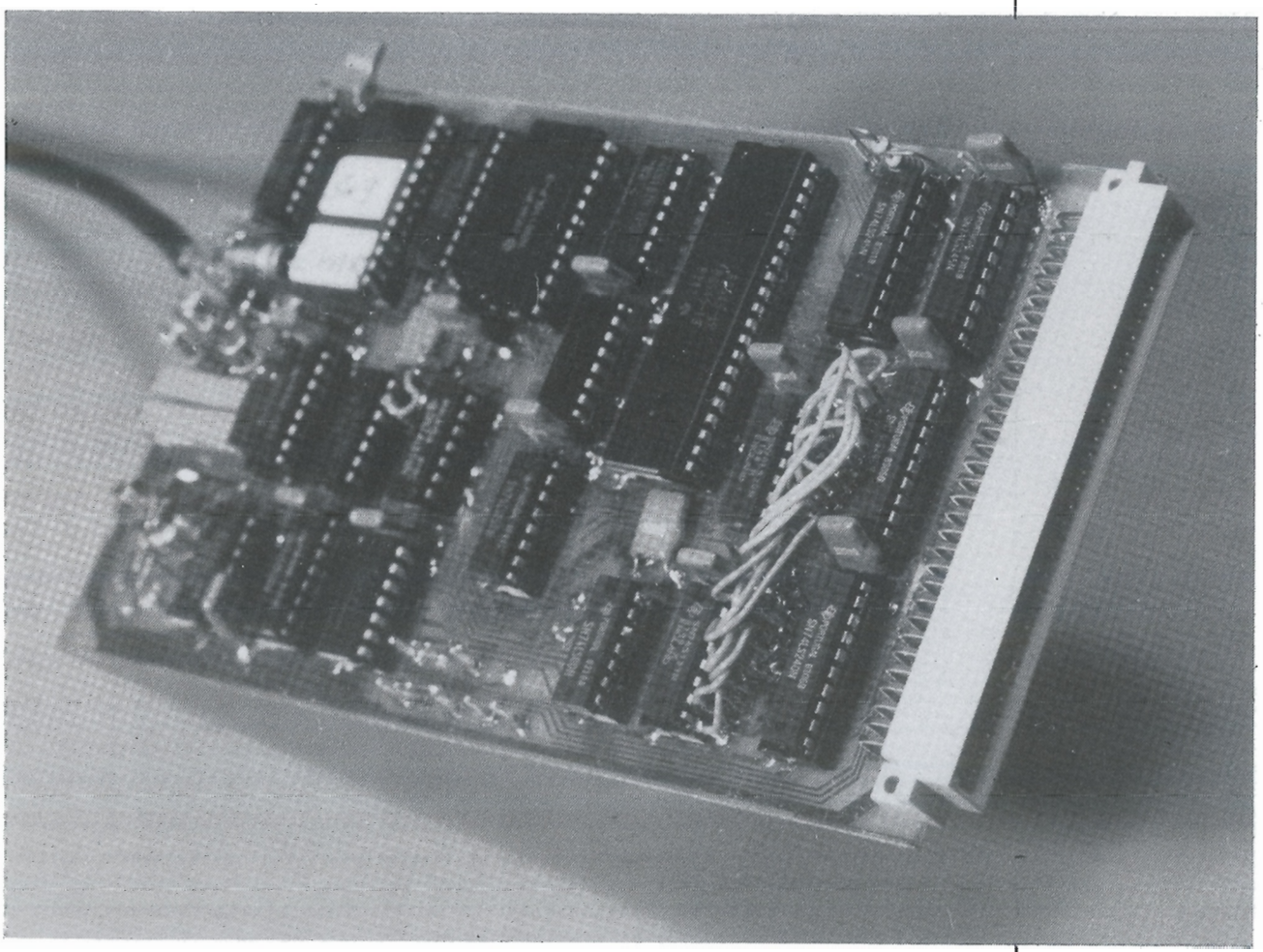
Características técnicas:

- niveles de entrada: 0 y +12V.
- resolución: 8 bits.
- Tensión de salida: 0 a 30V. programable en tres márgenes:
  0...5V (1 bit: 19,5 mV).
  0...13V (1 bit: 50mV).
  0...30V (1 bit: 117 mV).
- máxima corriente de salida seleccionable entre tres valores: 2A, 0,5A y 50 mA.
- decodificación: con dos líneas (select y enable) obtenidas del direccionamiento del procesador.

* ver texto

alimentación programable

tarjeta VDU



El tiempo no perdona, ni tan siquiera a nuestro Elekterminal, que ya va estando algo «pasado»... las canas empiezan a adornarlo y sus circuitos van siendo cada vez más difíciles de encontrar. Podríamos haber optado por revitalizarlo, poniendo a punto una versión modificada; no obstante nos hemos decantado por abordar un diseño totalmente nuevo, capaz de responder a las necesidades de un ordenador actual. La nueva tarjeta de VDU que proponemos en este artículo visualiza 24 líneas de 80 caracteres en pantalla, maneja gráficos y dispone de otras muchas posibilidades. Los usuarios del Junior Computer serán los primeros en quedar satisfechos, aunque no los únicos, puesto que la tarjeta VDU es también compatible con los ordenadores basados en las familias 6800 y Z80.

un nuevo terminal de video para ordenadores

Este mes vamos a acometer la construcción de la nueva tarjeta de visualización VDU. La descripción se ha realizado con todo detalle para que quede claro su funcionamiento y no plantee problemas su construcción. No obstante, para aquellos que no estén familiarizados con el tema de las VDU les recomendamos la lectura del artículo «Video-gráficos» publicado en el número de enero de Elektor, donde encontrarán sus principios de funcionamiento y demás consideraciones de orden teórico. Antes de entrar en materia, nos gustaría detallar las ideas que nos han guiado en su diseño, así como algunas de las posibles aplicaciones de la tarjeta VDU.

tarjeta VDU

La tarjeta VDU dentro de un terminal

La tarjeta VDU (Video Display Unit) es una unidad independiente que se puede conectar directamente al bus de expansión del Junior Computer sin más que cambiar el programa monitor de impresora (PM) por una nueva EPROM 2716.

La figura 1 muestra los componentes principales que conforman la VDU. El 6845 es un circuito integrado especializado en el control de la pantalla; la memoria está constituida por el 6116, con sus 2 K de RAM, y el 2732, una EPROM que contiene los caracteres ASCII y ciertos símbolos gráficos almacenados en forma de materia de puntos.

El formato estandar de presentación, de 24 líneas por 80 caracteres, ocupa un gran ancho de banda de transmisión, por lo que es necesario utilizar un monitor apropiado o un televisor con entrada de video (no la entrada normal de antena). La conexión con la tarjeta VDU se realizará con cable coaxial de 75 ohms. La tarjeta dispone de una entrada para lápiz luminoso (light pen), pero la versión base de la VDU no contiene el software necesario para su manejo.

La VDU puede emplearse con ordenadores cuya CPU (Central Processing Unit) sea el Z80, el 6502 o cualquiera de la familia 6800. La decodificación completa de direcciones en la propia tarjeta VDU hace que ésta se pueda adaptar fácilmente a multitud de ordenadores: el AIM-65, el SYM, el VIC-20, el Commodore-64... Conviene recordar que la tarjeta VDU se adapta al bus Elektor y, por tanto, si se va a utilizar con otros sistemas, habrá que cambiar adecuadamente las conexiones del bus y disponer de las rutinas de video correspondientes.

La señal de video generada por la VDU puede ser adaptada a cualquier monitor, ya que es posible modificar la amplitud de los impulsos de sincronismo y el contraste. Puede trabajar con video normal o invertido (caracteres blancos sobre fondo negro o viceversa), y el cursor puede aparecer fijo o intermitente. Los componentes C1, C2 y L1 del oscilador pueden sustituirse por un cristal de 15 MHz (dibujado con línea de puntos en la figura 4), con lo que la imagen obtenida será más estable.

Como ya habrá notado, las aplicaciones de esta tarjeta VDU no son pocas, pero aún hay más. En próximos artículos presentaremos una tarjeta CPU que, junto a la presente VDU, permite construir un terminal inteligente. Estas dos tarjetas serán, además, el

1

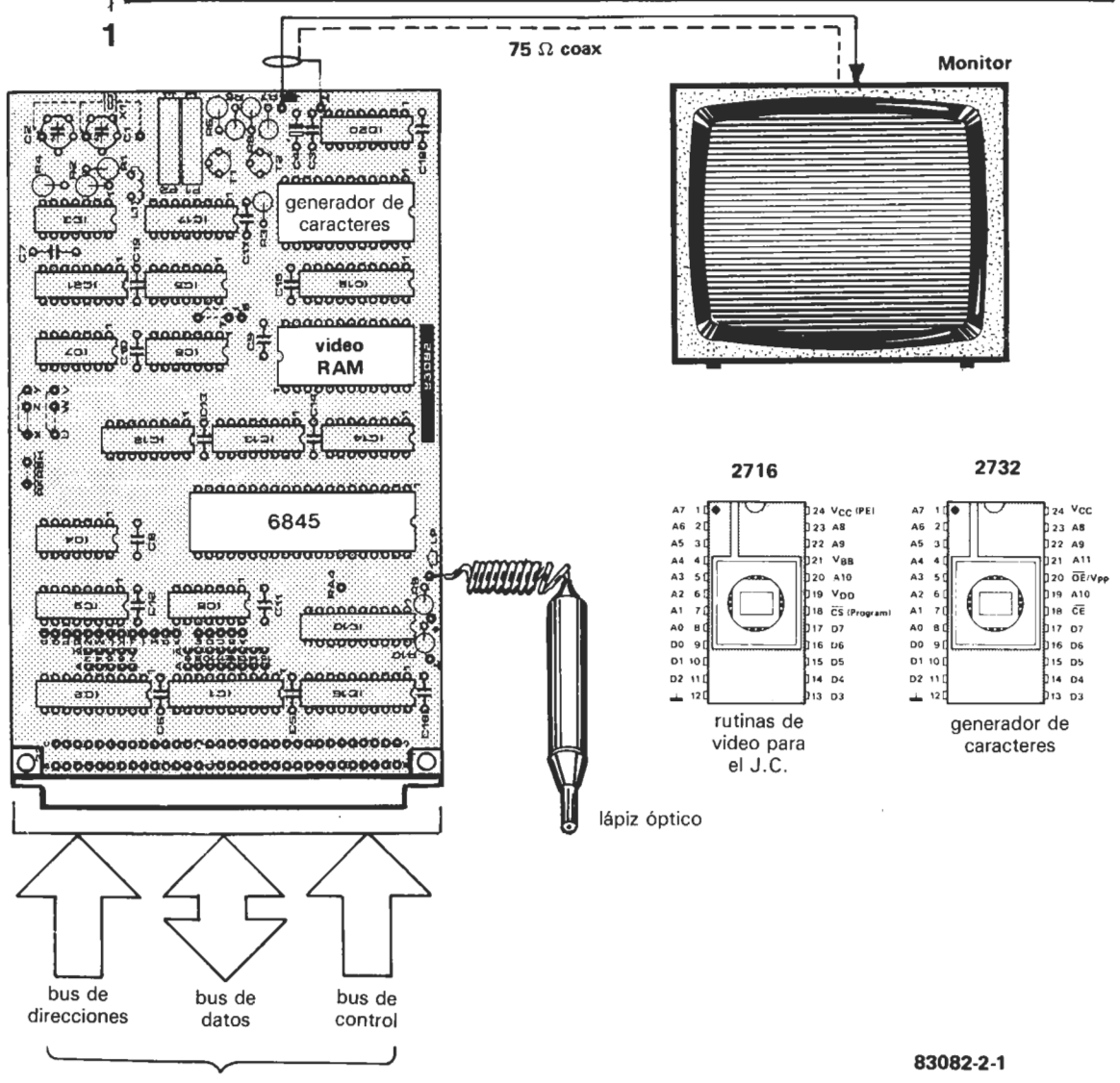


Figura 1. Componentes básicos de la tarjeta VDU.

tarjeta VDU

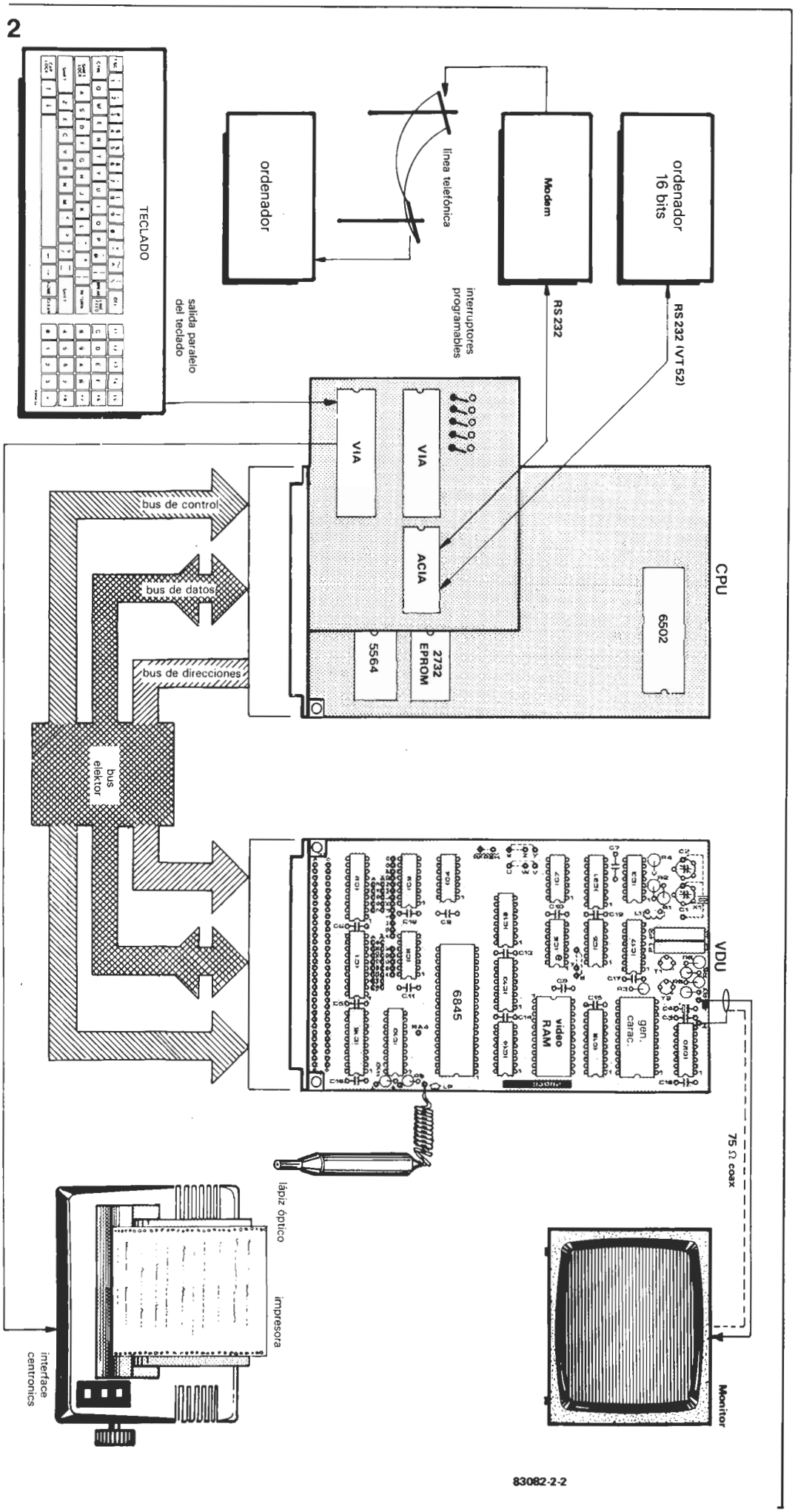


Figura 2. Una nueva tarjeta con un futuro prometedor. El gráfico muestra la estructura del «terminal universal» construido a partir de la tarjeta VDU y la tarjeta CPU que publicaremos próximamente. Las restantes unidades (ordenador, modem, impresora...) se conectarán al terminal en cuestión.

tarjeta VDU

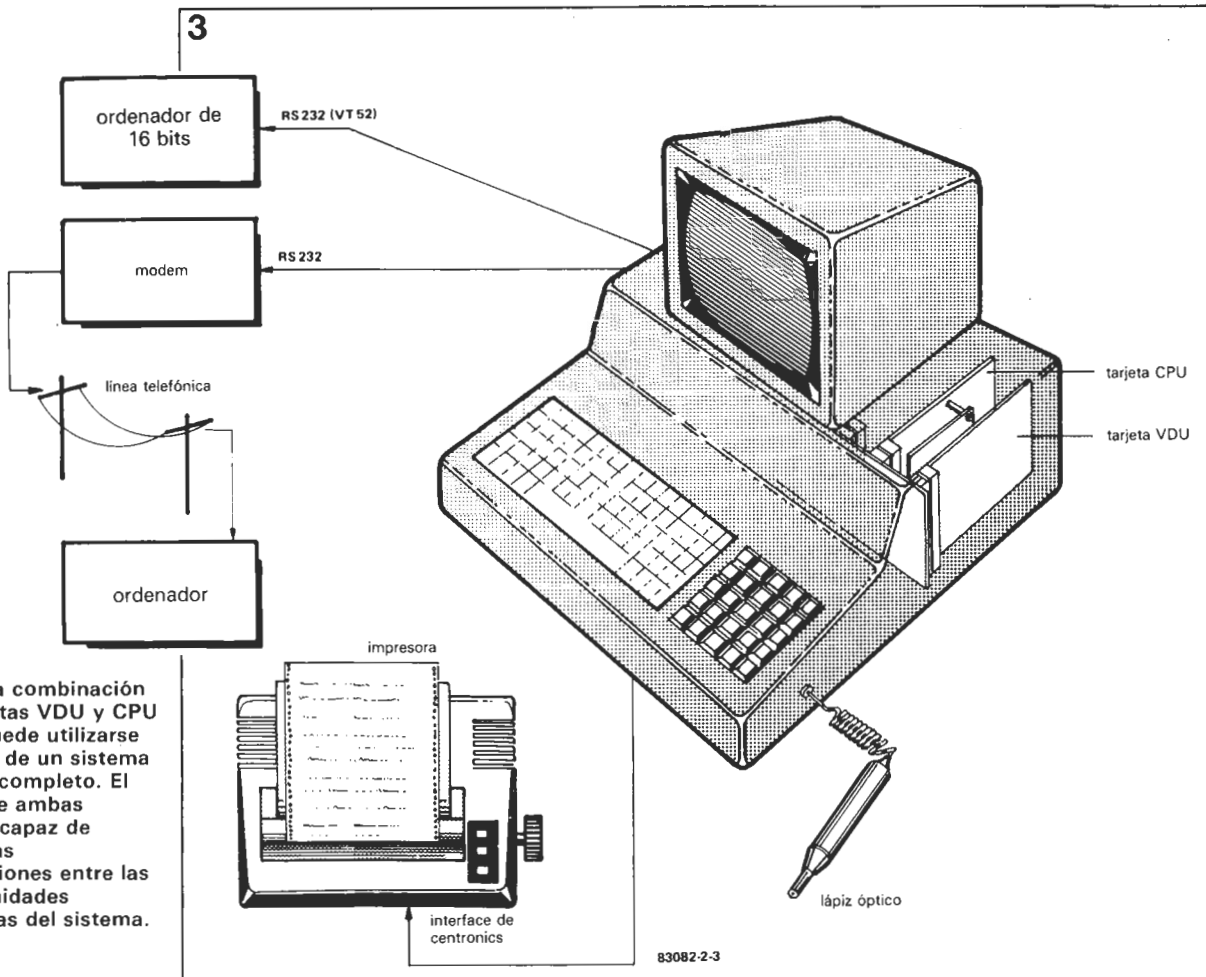


Figura 3. La combinación de las tarjetas VDU y CPU también puede utilizarse como base de un sistema ordenador completo. El conjunto de ambas tarjetas es capaz de controlar las comunicaciones entre las diversas unidades constitutivas del sistema.

soporte de un terminal universal con interface RS 232 y protocolo VT 52, de modo que se podrá conectar prácticamente a cualquier ordenador. En la figura 2 podemos ver que la futura tarjeta CPU estará formada por un procesador 6502, dos VIAS (Versatile Interface Adaptor), una ACIA (Asynchronous Communications Interface Adapter), una EPROM y una RAM. Modificando una serie de conexiones sobre el mismo circuito impreso podremos variar el formato de transmisión (velocidad, número de bits de arranque y parada y tipo y número de bits de control) para adaptarlo al ordenador que empleemos.

Los componentes necesarios para disponer de un terminal completo son la tarjeta VDU, la tarjeta CPU, un monitor y el teclado. El terminal puede, por ejemplo, comunicar por vía telefónica, mediante un modem, con un ordenador localizado en cualquier lugar del mundo, pero también, gracias al protocolo VT 52, puede conectar directamente con un ordenador de 16 bits. Sin olvidar a la impresora, para la cual también dispone de interface. Este terminal puede formar parte de un sistema más completo, modificable a voluntad, como muestra la figura 3. En el ejemplo está conectado a un ordenador de 16 bits, aunque, en principio, es conectable a cualquier tipo de ordenador.

El software del terminal está localizado en una EPROM 2716 de la tarjeta CPU, tarjeta que puede contener hasta un máximo de 8K de memoria RAM y 16 K de memoria ROM (o EPROM). Estas pueden ser ya suficientes aplicaciones como para interesarse en el tema, pero aún hay más. En un próximo artículo, sobre la tarjeta CPU, ampliaremos este horizonte.

La tarjeta VDU

El circuito de la tarjeta VDU es el de la figura 4. A la izquierda están las conexiones con el bus del sistema. Comenzaremos por examinar la distribución de las líneas de dirección.

Las líneas A0...A10 se aplican a las entradas de los circuitos IC12...IC14, cuádruples multiplexores 2 a 1, lo que permite compartir con el CRTC 6845 el acceso a la RAM. Las líneas A3...A15 se invierten por medio de N1...N3, haciendo posible una decodificación completa de las direcciones al estar éstas disponibles directamente, en los puntos A3...A15, o invertidas, en los puntos $\overline{A3}$...$\overline{A15}$. La decodificación de las direcciones para la RAM de video se realiza con la colaboración de N37, y para el CRTC por medio de N38.

Los números situados al lado de las entradas de N37 y N38 conciernen a la decodificación de direcciones recomendada para el Junior Computer. En este caso la RAM de video ocupa las posiciones D000...D7FF y la CRTC D800...D80F.

Cuando N37 da una señal de validación a la RAM de video (IC15) , ésta queda a disposición del procesador, a través del bus del sistema. Para que esto sea posible, las entradas de direcciones del 6116 están co-

tarjeta VDU

nectadas al bus de direcciones del sistema a través de los multiplexores IC12...IC14 (la entrada «select» de los MUX es activa a nivel bajo). Al mismo tiempo, el buffer del bus de datos se activa por medio de N14 y N24. El nivel lógico de la línea R/$\overline{W}$ (terminal 29c del conector) determina el sentido de transferencia del buffer a través de N32, N23 y la entrada $\overline{WE}$.
Para direccionar el CRTC desde el bus del sistema se utiliza N38, que proporciona un nivel lógico cero a la entrada $\overline{CS}$. El procesador tiene así acceso a los registros internos del 6845. N16 y N26 activan entonces el buffer del bus de datos, IC16; la línea R/$\overline{W}$ indica el sentido de transferencia del dato. IC16 solamente es necesario si queremos incorporar el lápiz óptico a la tarjeta VDU. Si no es este el caso, los datos viajan, únicamente del bus al CRTC y por tanto IC16 es superfluo, por lo cual el 6845 puede ser cableado directamente a las líneas de datos.

El decodificador de dirección N37 «resetea» a los flip-flops FF1...FF4 para que no aparezcan señales espúreas en la pantalla cada vez que el procesador accede a la RAM de video.
Toda la sincronización de la tarjeta VDU está controlada por el oscilador basado en N17 y N18, el cual genera la frecuencia de puntos, que, para el formato de pantalla usado, es de 15 MHz. La bobina L1 es necesaria para mantener estable la frecuencia relativamente alta de oscilación. Para obtener resultados óptimos es preferible utilizar un cristal de 15 MHz en sustitución de C1, C2 y L1. El circuito IC21, un contador síncrono, divide esta frecuencia por 8; N30 se encarga de ponerlo a cero cada vez que cuenta siete (ocho, en realidad, ya que el reset se lleva a cabo en el siguiente pulso de reloj). La salida QC entrega al controlador CRTC la frecuencia a la que éste contará de 000 a 7FF (rango de direcciones de la RAM de video). Si el controlador tiene acce-

Lista de componentes

Resistencias:
R1,R2 = 470 Ω
R3,R4,R8 = 100 Ω
R5,R6 = 4k7
R7 = 68 Ω
R9,R10 = 2k2

Condensadores:
C1 = 40 p ajustable
C2 = 10 p ajustable
C3,C5 . . . C19 = 100 n
C4 = 1 µ/6 V

Semiconductores:
T1,T2 = BSX 20
IC1,IC2 = 74LS240
IC3 = 74LS04
IC4 = 74LS00
IC5 = 74LS86
IC6 = 74LS10
IC7 = 74LS27
IC8 = 74LS30
IC9 = 74S133
IC10,IC16 = 74LS245
IC11 = 6845
IC12,IC13, IC14 = 74LS157
IC15 = 6116
IC17 = 74LS175
IC18 = 74LS273
IC19 = 2732
IC20 = 74LS166
IC21 = 74LS163

Varios:
Xl = cristal de 15 MHz (para la configuración de 80 × 24 caracteres; C1, C2 y L1 se pueden omitir si utilizamos el cristal)
L1 = 4,7 µ H
Conector DIN de 64 contactos macho (usar las filas A y C).

4

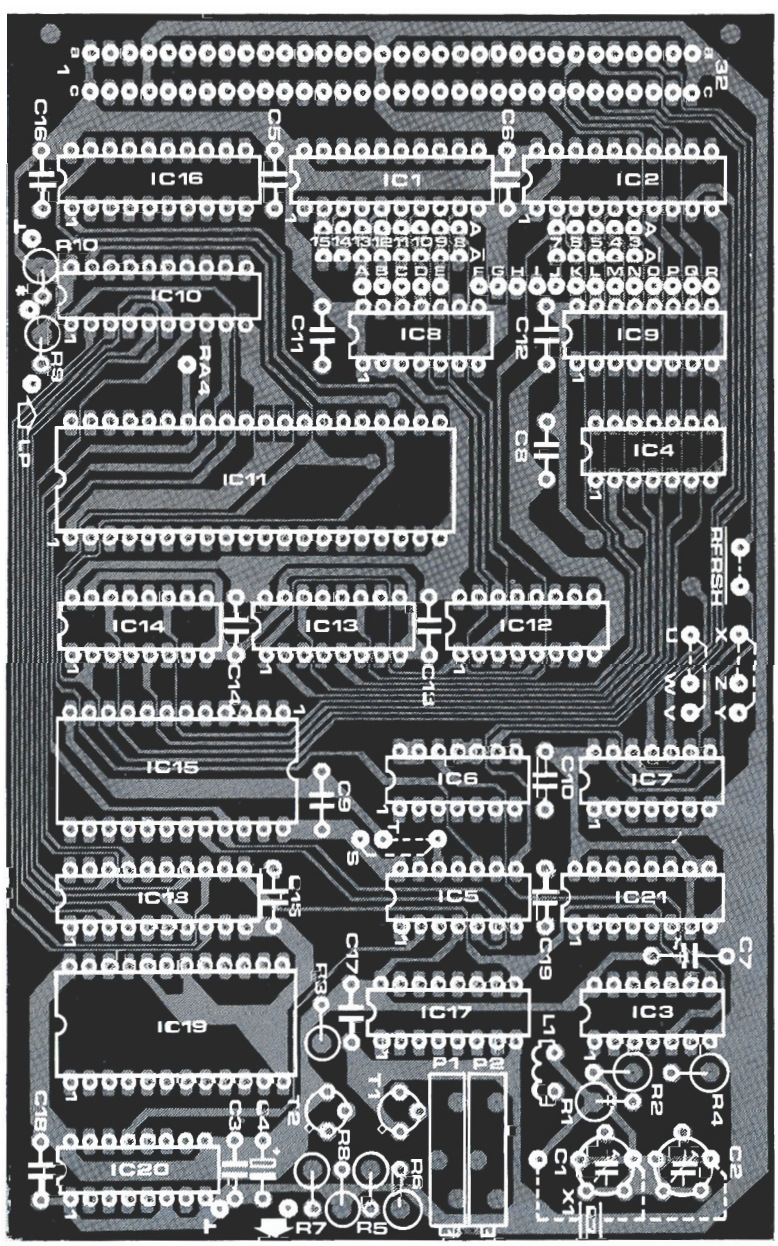


Figura 4. Disposición de los componentes en la tarjeta VDU.

tarjeta VDU

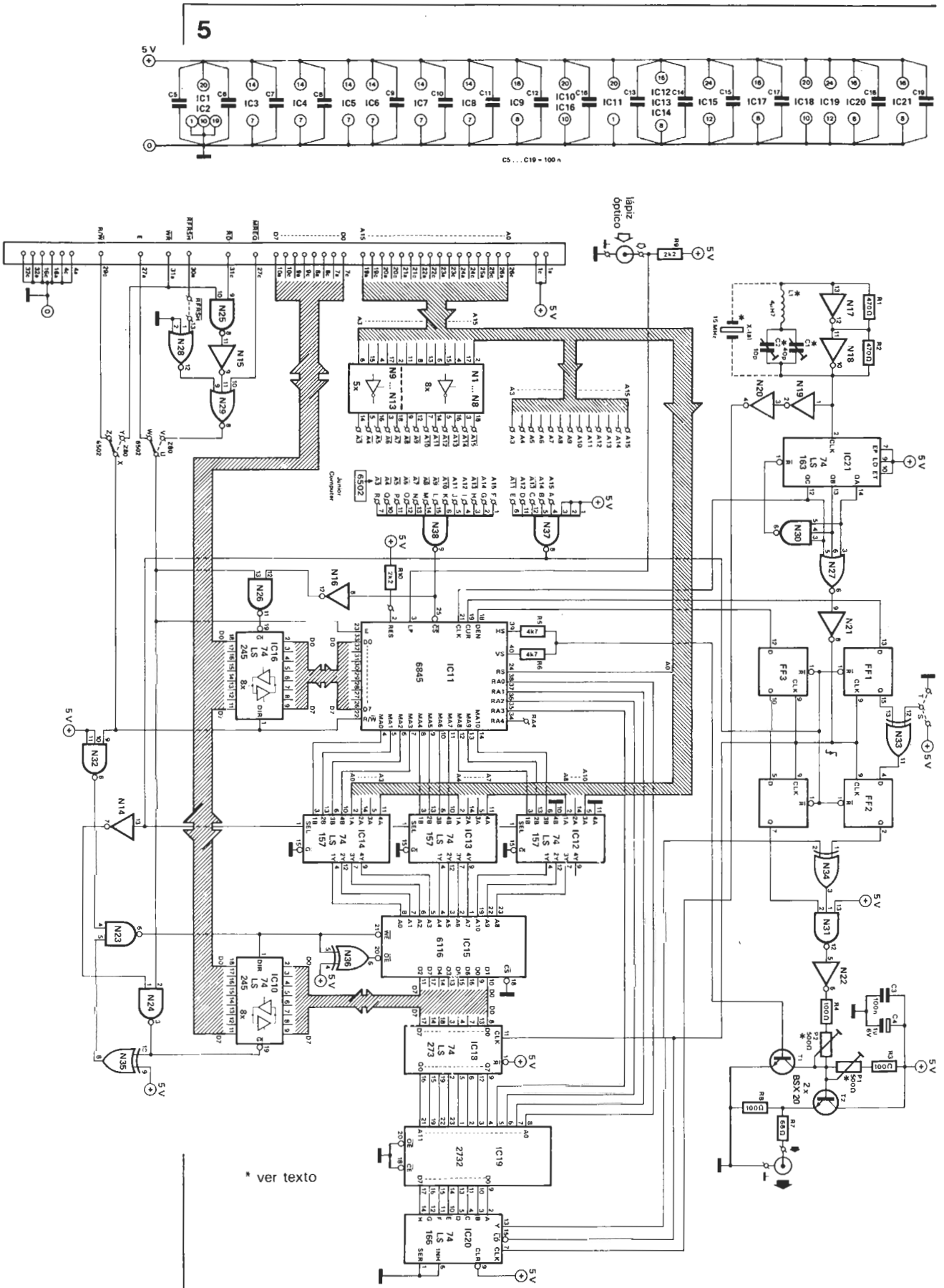


Figura 5. Esquema del circuito de la tarjeta VDU. Los componentes más importantes son IC11 (controlador de video), IC15 (RAM de video) e IC19 (generador de caracteres).

N1 . . . N8 = IC1 = 74LS240
N9 . . . N16 = IC2 = 74LS240
N17 . . . N22 = IC3 = 74LS04
N23 . . . N26 = IC4 = 74LS00
N33 . . . N36 = IC5 = 74LS86
N30 . . . N32 = IC6 = 74LS10
N27 . . . N29 = IC7 = 74LS27
N37 = IC8 = 74LS30
N38 = IC9 = 74S133
FF1 . . . FF4 = IC17 = 74LS175

so a la RAM de video, las salidas de direcciones MAØ...MA1Ø de IC2 estarán conectadas, a través de los multiplexores, a las entradas de direcciones de la RAM IC15; de este modo el CRTC explora la RAM continuamente y entrega sus datos al latch IC18. Este latch es necesario debido a que la RAM necesita un tiempo desde que se le da orden de lectura hasta que el dato pedido se estabiliza en su salida, en cuyo instante se activa el latch, que recoge y mantiene disponible el dato mientras la RAM no entregue un nuevo dato. N21 entrega el impulso de reloj que activa el latch.

Los datos entregados por la RAM son las direcciones para el generador de caracteres IC9. Simultáneamente, el CRTC entrega a la EPROM 2732 la dirección de la fila de la matriz de puntos de cada caracter (RAØ...RA3) de tal forma que en cada barrido de la pantalla los puntos aparezcan en el orden correcto. IC20 convierte la información de la matriz de formato paralelo a serie. Para evitar errores de sincronismo que afectarían a la calidad de la imagen, el registro IC20 está sincronizado directamente con el oscilador por medio de N19 y N20. La etapa mezcladora de video está formada por N34, N31, N22 y los circuitos asociados a T1 y T2. Esta se encarga de combinar la señal de salida de IC20 con los impulsos de sincronismo verticales y horizontales generados por el CRTC (salidas 39 y 40 de IC11). Los potenciómetros ajustables P1 y P2 permiten regular la amplitud de estos impulsos. Como veremos, el ajuste de un potenciómetro afecta al otro.

Todavía queda por describir dos importantes señales del CRTC: CUR (Cursor), que indica la posición del cursor en la pantalla, y DEN (Display ENable), que indica que el CRTC entra en la zona muerta de la pantalla (ver la zona dedicada a formación de la imagen en el artículo «video-gráficos»). Esta, última señal es necesaria para poner la pantalla en negro fuera del margen activo. Estas dos señales deben formar parte de la señal de video compuesta, pero no directamente, sino retrasadas, debido al retardo existente entre el momento en que se le suministra la dirección a la RAM y aparece la información en la salida de la EPROM. Este retardo de algunos nanosegundos significa que las señales CUR y DEN se producirán antes que la señal de puntos a la salida de IC20. Para solucionar este inconveniente hay que retrasar estas dos señales el tiempo de duración de dos caracteres, antes de mezclarlas con la señal de puntos.

Las dos posibles conexiones de la patilla 12 de N33 permiten al usuario la selección de cursor negro sobre fondo blanco o viceversa (T = video normal; S = video invertido). N15, N25, N28 y N29 forman el interface para Z80. Estas puertas aseguran que las señales del Z80 sean compatibles con la R/$\overline{W}$ y las señales de enable del 6502. Si se va a usar el Z80, las conexiones a realizar son U-V y X-Y. La línea de puntos que llega a la patilla 13 de N28 se conectará si vamos a usar la línea de refresco $\overline{RFSH}$ del Z80; la otra alternativa es conectar a N28 un refresco exterior. Para las familias de procesadores 6502 y 6800 las conexiones a efectuar serán U-W y X-Z.

Montaje

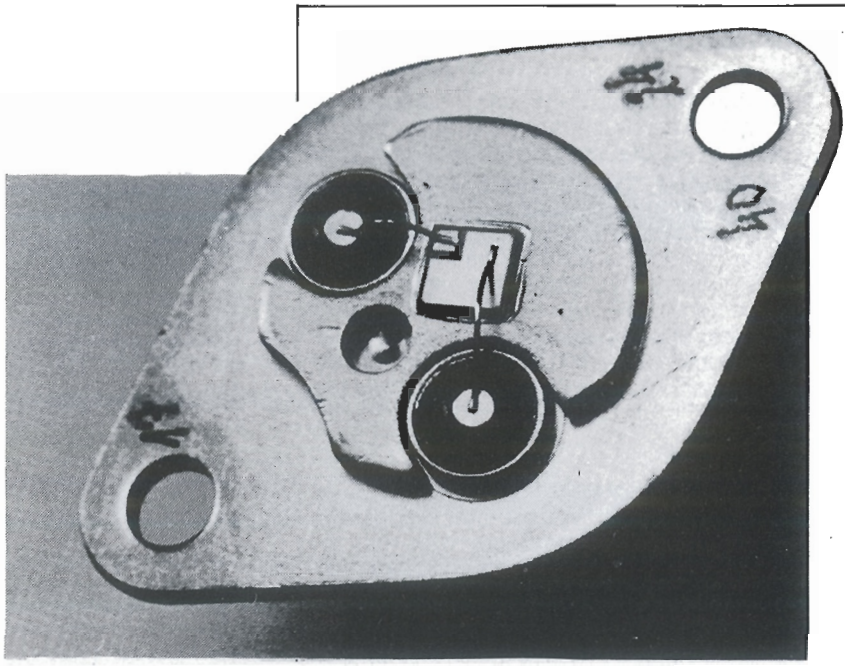
Hay que recordar, una vez más, que la realización de un montaje de estas características no debe emprenderse sin una verificación previa del circuito impreso. No es ninguna pérdida de tiempo el empleo de media hora en verificación de las pistas, pruebas de continuidad... Los zócalos utilizados deben ser de excelente calidad. Una verificación de los contactos antes de insertar los circuitos no estará tampoco de más. La decepción al ver un montaje negándose a funcionar procede, en el 90 por 100 de los casos, de una construcción descuidada. ¡La electrónica no puede tomarse a la ligera!
Es aconsejable no utilizar zócalos para IC3 e IC20, sino soldarlos directamente al circuito, ya que trabajan a frecuencias muy altas. T1 aparece en la lista de componentes como BSX20, pero es sustituible por un BC547B. No olvide las conexiones cableadas, la del interface para el Z80 y la de selección de imagen (normal o invertida), y las del decodificador de direcciones. Si se utiliza un cristal no son necesarios C1, C2 ni L1.
Tres EPROM hacen falta para poder utilizar esta VDU con las versiones ampliadas del Junior: una 2732 con el generador de caracteres y dos 2716, TMV y PMV, con las rutinas de video. Estas dos últimas sustituyen a las EPROM TM y PM de la tarjeta de interface para el Junior Computer.
El circuito trabaja con una única fuente de 5V, requiriendo una corriente de 450 mA. Al conectar el sistema debe ser inicializado apretando el botón de reset. P1 y P2, inicialmente en sus posiciones medias, deben ser ajustados para obtener una imagen nítida. Si en lugar de un monitor estamos utilizando un televisor bajaremos el contraste al mínimo, ya que el ancho de banda es demasiado grande. Los trimmers C1 y C2 sirven para ajustar la frecuencia y estabilizar la imagen. Si hemos empleado un cristal, este último ajuste es innecesario.

Observaciones finales

Tal como ya hemos indicado anteriormente, el transistor T1 puede sustituirse por un BC547B ordinario.
Por lo que respecta a T2, si resulta ilocalizable el BSX20, puede utilizarse en su lugar cualquier transistor de conmutación o de alta frecuencia cuyo patillaje sea compatible; por ejemplo: un 2N2222 o 2N2219. ◀



tarjeta VDU



comprobación de MOSFETs

... con la colaboración de un simple polímetro

¿Cuántas veces nos habremos preguntado cómo saber si un MOSFET está en buenas condiciones de funcionamiento, recurriendo a algún método que no exija el empleo de un dispositivo complicado? Ahora estamos en condiciones de dar una respuesta adecuada a este interrogante.
No hay que olvidar que se trata de un componente que exige toda clase de precauciones dado su precio y sus características. Además, este transistor de potencia constituye la base fundamental de nuestro Crescendo y como tal hay que mantenerlo en buena forma. El «chequeo» lo realizaremos con la ayuda de un sencillo polímetro.
El procedimiento que presentamos en este artículo se aplica a los componentes del tipo de canal n, si bien bastará con invertir las conexiones de los cables de prueba para poder verificar también los MOSFETs de canal p.

De la puerta a la fuente

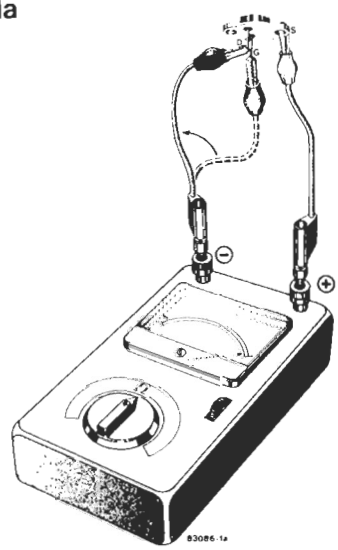
Con el potenciómetro en la escala de resistencia más alta (× 10 MΩ o × 100 MΩ), compruebe que es prácticamente infinita la resistencia existente entre la puerta y la fuente. Invierta los cables de prueba y vuelva a comprobar dicha resistencia.

Del drenador a la fuente (ver figura 1)

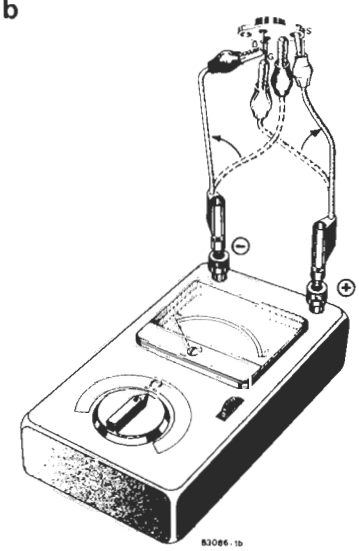
- Ponga el polímetro en la escala de resistencia más baja.
- Conecte el cable (rojo) desde el terminal positivo (+) a la fuente del MOSFET y el cable (negro) desde el terminal negativo (—) a la puerta del transistor. En estas condiciones, la puerta estará polarizada en sentido directo.
- Pase la punta de prueba negativa (negra) desde la puerta al terminal drenador. El polímetro debe indicar ahora una lectura de 0 ohmios (ver figura 1a).
- Conecte el cable negro (procedente del terminal negativo del polímetro) a la fuente y el cable rojo a la puerta. En estas condiciones la puerta estará polarizada en sentido inverso.
- Conecte el cable negro (—) al drenador y el cable rojo (+) a la fuente (ver figura 1b). El instrumento de medida no debe desviarse debido a la existencia entre el drenador y la fuente de lo que se podría denominar un diodo equivalente. Si se conecta el cable rojo positivo al drenador y el cable negativo a la fuente, la aguja del polímetro deberá desviarse. Si no lo hace, puede ir echando mano de sus ahorros para adquirir un nuevo MOSFET.

Si las pruebas anteriores proporcionaron resultados satisfactorios, puede tener la seguridad de que su MOSFET está en perfectas condiciones físicas. Nuestra dilatada experiencia con los MOSFETs 2SK135 y 2SJ50, nos permite afirmar que la fiabilidad de estos componentes es muy alta, con lo cual, el resultado de estas comprobaciones suele ser positivo en la mayor parte de los casos. K

1a



b





A pesar de la fiabilidad de los pronósticos meteorológicos (tan abundantes en la actualidad), no resulta vano conocer por uno mismo si la temperatura fuera de casa es lo suficientemente tolerable como para aventurarse a salir sin la ropa adecuada.

detector de heladas

... con memoria

Ciertamente puede conocerse la temperatura exterior mediante un simple termómetro. Pero no es menos cierto que es preciso instalarlo fuera de casa con lo cual su lectura resulta bastante incómoda. La alternativa más interesante y cómoda es disponer de un sensor de temperatura exterior cuyo dispositivo indicador esté situado dentro de casa. Un dispositivo de esta naturaleza puede ser también interesante para los jardineros que desean conocer si la temperatura ha descendido durante la noche, por debajo del punto de congelación.
Los anteriores son sólo algunos de los campos de aplicación en los que se pensó al concebir este dispositivo. En todo caso, al conocer la posibilidad de determinar previamente la temperatura que se desea detectar, no resultará difícil encontrar otras aplicaciones de interés para este aparato, aparte de la de indicar el punto de congelación.

Funcionamiento

En la figura 1 se ilustra el esquema de principio de nuestro detector de heladas. La temperatura se detecta por medio del sensor LM335Z que proporciona un valor específico (A), expresado en mV, proporcional a la temperatura medida. Se dispone, así, de una de las entradas al comparador A1. La segunda entrada (B) necesaria es una tensión de referencia que puede ajustarse con P1. Cuando la tensión proporcionada por el sensor en el punto A se hace inferior a la tensión de referencia en el punto B, la salida de A1 pasa al nivel alto. Este basculamiento ceba al oscilador basado en A2 y el diodo LED se pone a parpadear a una frecuencia de 1 Hz (una vez por segundo).
Al mismo tiempo, el monoestable de impulsos, constituido por A3 y los componentes asociados, pasa a nivel alto durante un segundo aproximadamente y, en ese período de tiempo, un segundo oscilador basado en A4 excita al zumbador piezoeléctrico a una frecuencia aproximada de 1 kHz, que es una señal bien notoria.
Pongámonos, ahora, en el lado del usuario. Cuando la temperatura desciende, por primera vez, por debajo del nivel fijado, el resonador emitirá una señal de corta duración. Al mismo tiempo, el diodo LED D1 comienza a parpadear y sigue haciéndolo en tanto que la temperatura no vuelva a elevarse por encima del nivel preestablecido.
El circuito basado en T2 y T3 actúa como una memoria. Cuando la temperatura desciende por debajo del nivel anteriormente elegido, D2 se iluminará y se mantiene en este estado aunque, posteriormente, la temperatura se eleve por encima del nivel preestablecido. Es preciso accionar el pulsador S1 para apagar el LED y poner a cero la memoria.

1

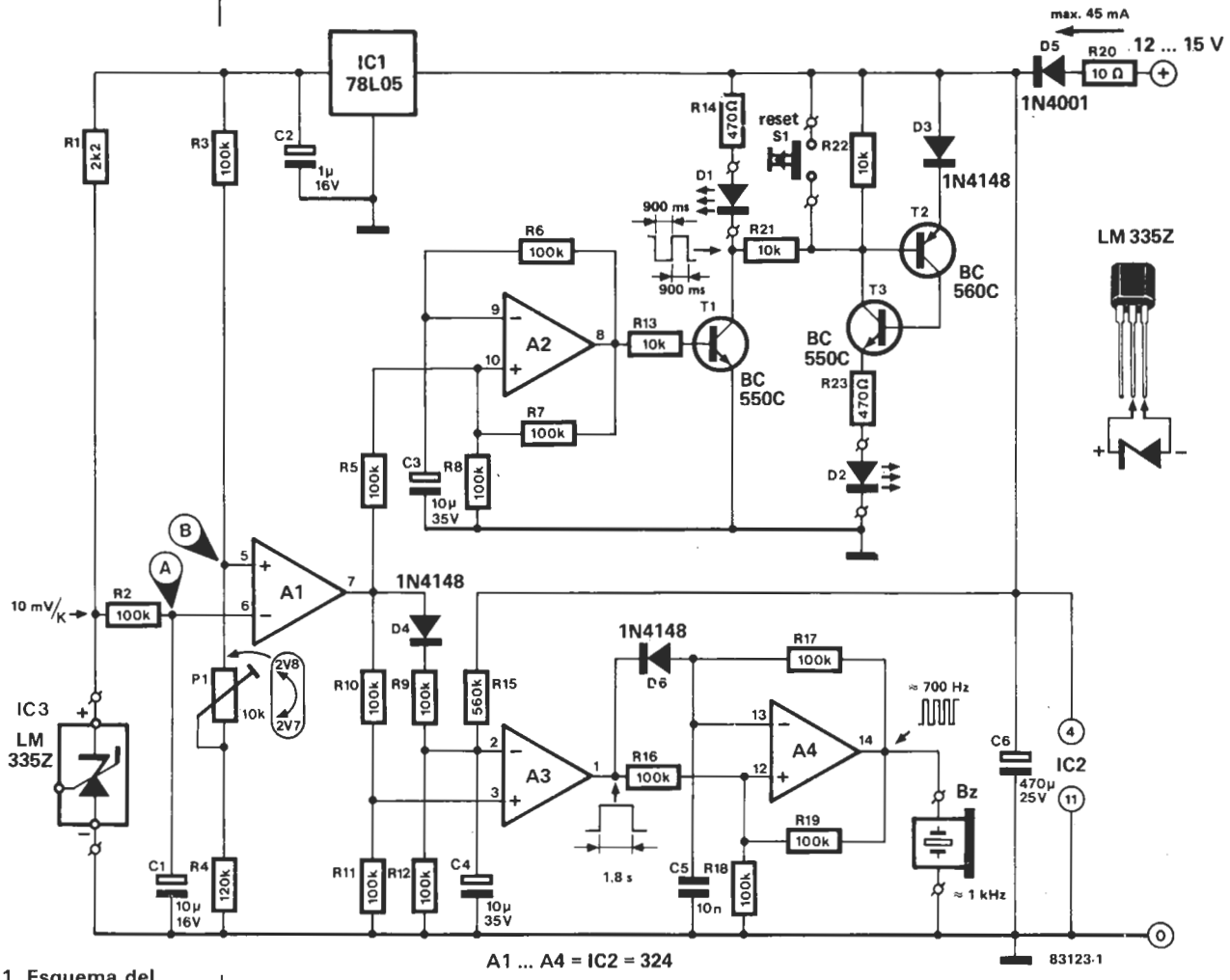
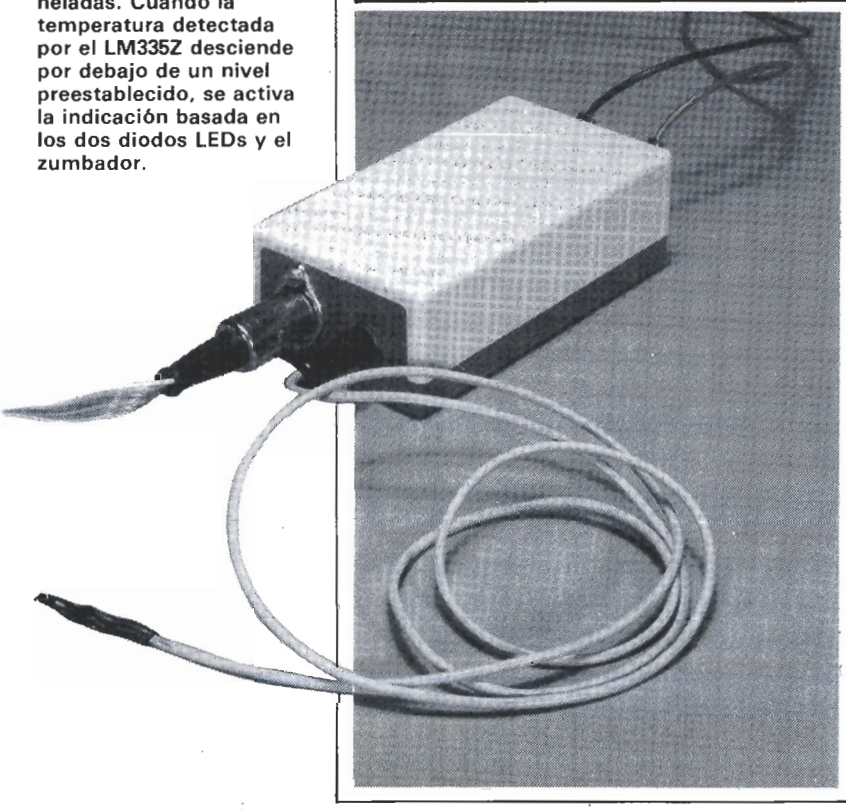


Figura 1. Esquema del circuito avisador de heladas. Cuando la temperatura detectada por el LM335Z desciende por debajo de un nivel preestablecido, se activa la indicación basada en los dos diodos LEDs y el zumbador.



Montaje y ajuste

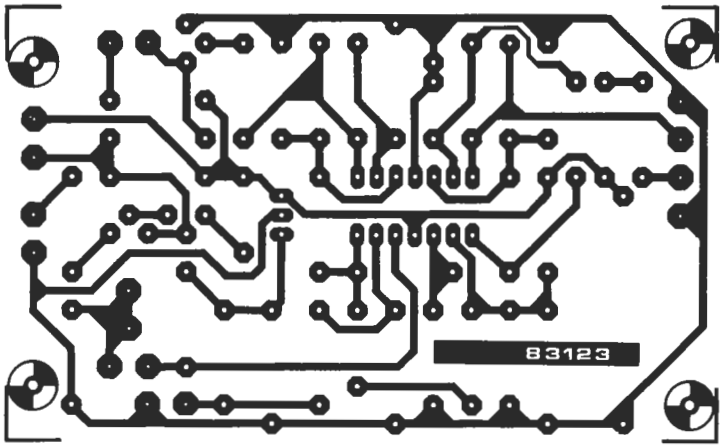
El montaje no debe plantear ningún problema, sobre todo si se utiliza la placa de circuito impreso que se muestra en la figura 2. Un punto a considerar es que hay que proteger al LM335Z contra la humedad, lo que puede hacerse con bastante facilidad. Hay que comenzar por soldar dos hilos de cableado a las patillas del sensor y, luego, el conjunto puede deslizarse en un trozo de tubo termo-retráctil, a una media pulgada del extremo (unos 30 mm. de longitud). Al calentar el trozo de tubo vacío, este se contraerá logrando un sellado impermeable del dispositivo.

Una segunda solución consiste en utilizar la cola epoxídica con dos componentes.

Para efectuar el ajuste se precisará una mezcla de agua y de hielo machacado. Si se agita la mezcla durante uno o dos minutos con la ayuda del sensor, este último adquirirá la temperatura del punto de congelación. A continuación, se ajusta el potenciómetro P1 hasta que el LED D1 esté a punto de apagarse y el zumbador suene brevemente.

Algunos de nuestros lectores pensarán que estamos a punto de «cerrar la puerta de la

2



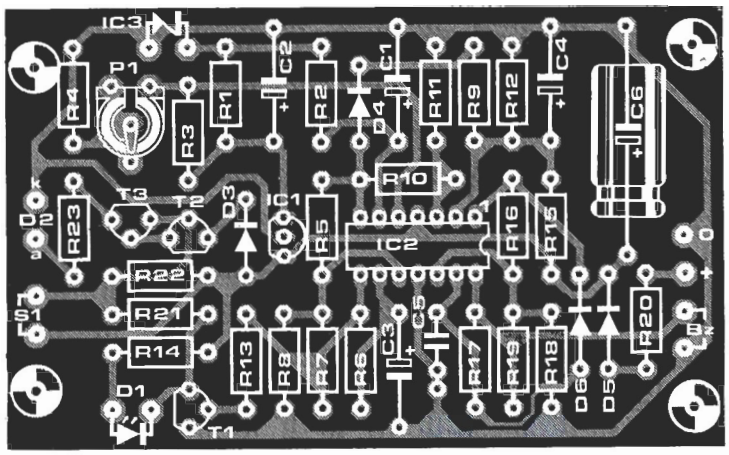


Figura 2. Trazado de las pistas de cobre y serigrafía del circuito impreso del avisador de heladas.

Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 2k2
R2,R3,R5 . . . R12, R16 . . . R19 = 100 k
R4 = 120 k
R13,R21,R22 = 10 k
R14,R23 = 470 Ω
R15 = 560 k
R20 = 10 Ω
P1 = 10 k ajustable

Condensadores:

C1 = 10 µ/16 V
C2 = 1 µ/16 V
C3,C4 = 10 µ/35 V
C5 = 10 n
C6 = 470 µ/25 V

Semiconductores:

D1,D2 = LED
D3,D4,D6 = 1N4148
D5 = 1N4001
T1,T3 = BC 550C
T2 = BC 560C
IC1 = 78L05
IC2 = 324
IC3 = LM 335Z

Varios:

Bz = zumbador piezoeléctrico (Toko PB 2720)
S1 = pulsador caja (dimensiones aprox. 120 × 65 × 65)

jaula de los pájaros después de que hayan levantado el vuelo», habida cuenta de que el proceso de congelación puede tener lugar a cualquier temperatura por debajo de +3° C. Si dispone de un termómetro, puede si así lo desea, precisar más exactamente la temperatura de referencia.

El consumo de corriente máximo del circuito es de aproximadamente 45 mA. Dado que su tensión de alimentación de 12 a 15V puede alimentar el montaje a partir de una batería de automóvil. En caso de aplicación casera, será preciso, por supuesto, dotar al montaje de una alimentación adecuada.

... para los automovilistas

Aunque a primera vista el montaje parece perfectamente utilizable como aplicación para automóvil (por supuesto, como indicador de helada), hay determinados puntos que es preciso considerar antes de optar por esta aplicación específica.

De entrada es preciso encontrar para el captador un lugar que lo mantenga al abrigo del flujo de aire producido por el desplazamiento del vehículo, lugar que, al mismo tiempo, debe mantener al sensor al abrigo del calor originado por el motor (¡ojo con las zonas próximas al tubo de escape!) o por el habitáculo del automóvil.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la temperatura no es el único factor que determina la formación de hielo y, por lo tanto, de la consideración de un solo parámetro de un fenómeno no cabe esperar una indicación muy precisa. En definitiva, y por las razones enunciadas, es muy dudoso que un montaje de este tipo tenga alguna utilidad para el automovilista.

No obstante, si a pesar de los pesares se ha decidido a incorporar el montaje a su vehículo y durante un largo trayecto (con meteorología cambiante) su avisador de heladas empieza a «guiñarle el ojo», no monte en cólera ni lo desconecte... ¡piense que al menos le ha servido para incitarle a la prudencia!

Ha transcurrido casi un año desde que lanzamos el término Crescendo como denominación de un amplificador de potencia a MOSFET. En este período de tiempo, hemos descubierto algunas peculiaridades prácticas que consideramos que merece la pena transmitir a nuestros lectores:

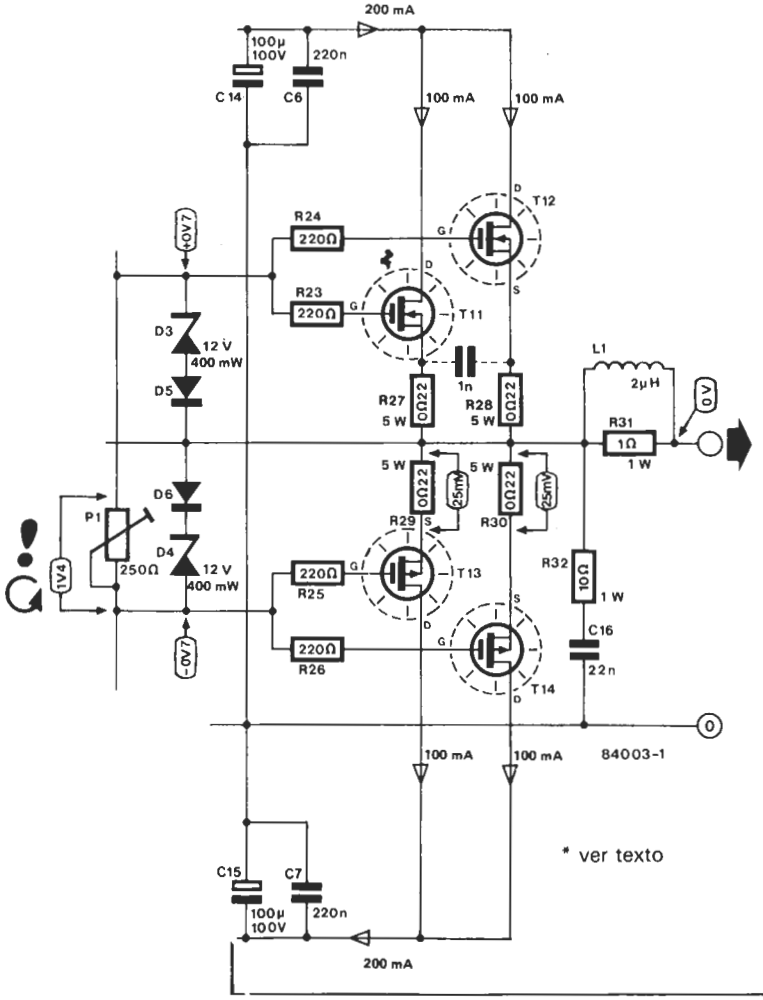
una visita al crescendo

1. Recomendamos utilizar resistencias bobinadas para R27...R30. Sin embargo, la autoinducción de R27 y de R28, en particular, puede, en determinadas circunstancias, dar lugar a breves oscilaciones durante los semiciclos positivos o, lo que es lo mismo, durante la conducción de T11 y de T12. Hay dos soluciones a este problema: una sencilla y la otra algo más complicada.
La primera es dejar las resistencias bobinadas en su lugar y colocar un condensador de 1 nF entre los extremos de R27 y de R28, conectados a las fuentes de T11 y de T12 (esto es entre los terminales de R27 y de R28 situados en el lado de los transistores MOSFET, ver figura 1).
La segunda solución consiste en sustituir cada una de las cuatro resistencias R27 a R30 por 5 resistencias de carbón de 1Ω/1W montadas en paralelo.
2. El filtro paso-bajo, situado a la entrada, tiene una frecuencia de corte de unos 160 kHz (en el supuesto de que la impedancia de salida del preamplificador es pequeña con respecto al valor de R2). Dicha frecuencia de corte puede hacerse de 50 kHz sin que ello plantee ningún problema. Esta reducción contribuye a disminuir el riesgo de entrada de señales indeseables y sin que se produzca deterioro del espectro sonoro en su calidad acústica. Y hasta es posible, con una atenta audición, descubrir una cierta mejora.
Para calcular el valor de C3 se puede aplicar la fórmula siguiente:

$$C3 = \frac{3{,}2}{Ro + R2} \quad (nF, k\Omega)$$

en donde Ro es la impedancia de salida del preamplificador. Si se utiliza como preamplificador el Preludio, el valor adecuado de C3 será de 820 pF.
3. Un perfil de aluminio en escuadra sirve perfectamente para el térmico entre los MOSFETs y el disipador de calor real. Para esta función, un espesor del aluminio de 3 mm. es aceptable y uno de 4 mm. es idóneo. En cualquier caso, el perfil de aluminio no ha de ser más delgado de 3 mm.
4. Para aquellos de nuestros lectores que son conscientes de las diferencias que existen entre las clases y que desearían llevar el ajuste de AB de la etapa final más hacia la zona A, con el objeto de mejorar la calidad del sonido teórica, y quizá real, cabe añadir que es admisible un aumento de la corriente de reposo de hasta 400 a 500 mA sin problema alguno. Por supuesto, hay que tener en cuenta, al respecto, lo expuesto en el apartado 3.
5. Un error (mínimo) se deslizó en las polaridades de las tensiones indicadas en el esquema de la figura 2 (página 2-22) del artículo sobre el Crescendo, publicado en el número de febrero de 1983. Es preciso invertir las polaridades de las tensiones ±0V7: en el punto nodal R23/R24 hay que tener +0V7 y en el punto de unión de R25/R26 hay que tener −0V7 (ver figura 1).

Figura 1. Reproducción de la zona del esquema original del Crescendo que incluye las resistencias mencionadas en la observación 1 (R27...R30) y los puntos de prueba con la polaridad correcta en las tensiones.



BASIC (16ª PARTE)

Caza del submarino

Presentación:

El programa consiste, en definitiva, en una demostración práctica de cómo pueden utilizarse las matrices BASIC con fines totalmente lúdicos... y un tanto bélicos.
El juego consiste en hundir un submarino a base de irle atizando con cargas de profundidad, con el agravante (¡para el submarino, por supuesto!) de que, contrariamente a los métodos clásicos, nosotros podemos lanzar la carga en cualquier posición.
Por si ello fuera poco, también disponemos de una pantalla de sónar, que nos indica el área en la que puede encontrarse el submarino de acuerdo al eco recibido al explosionar la carga de profundidad.
La interpretación de la pantalla del sónar tiene su arte, puesto que la información que nos muestra, hace referencia al eco de la actual y anterior cargas. Las zonas marcadas con el símbolo « # » tienen eco sólo de la actual carga y las marcadas con el símbolo « + » sólo de la anterior carga. Las zonas más interesantes son las que aparecen con el símbolo « · », dado que en ellas ha habido eco tanto de la actual como de la anterior carga de profundidad; en consecuencia, es evidente que el submarino está dentro de esa zona.
La habilidad «artillera» estriba en ir reduciendo la zona representada con el símbolo « · » hasta el mínimo, para poder «atizarle» cómodamente al infortunado submarino.
La única labor defensiva que posee el sumergible, es la de «salir por hélices»: en cada tirada, es capaz de desplazarse a cualquiera de las casillas contiguas, haciendo un tanto más difícil su localización precisa; al respecto, cabe indicar que las cargas de profundidad sólo tienen un radio de acción de una casilla. Al principio, el hacer blanco puede resultar algo difícil, y si se desea aumentar el radio de acción de la carga, basta con modificar la línea 370 del programa.

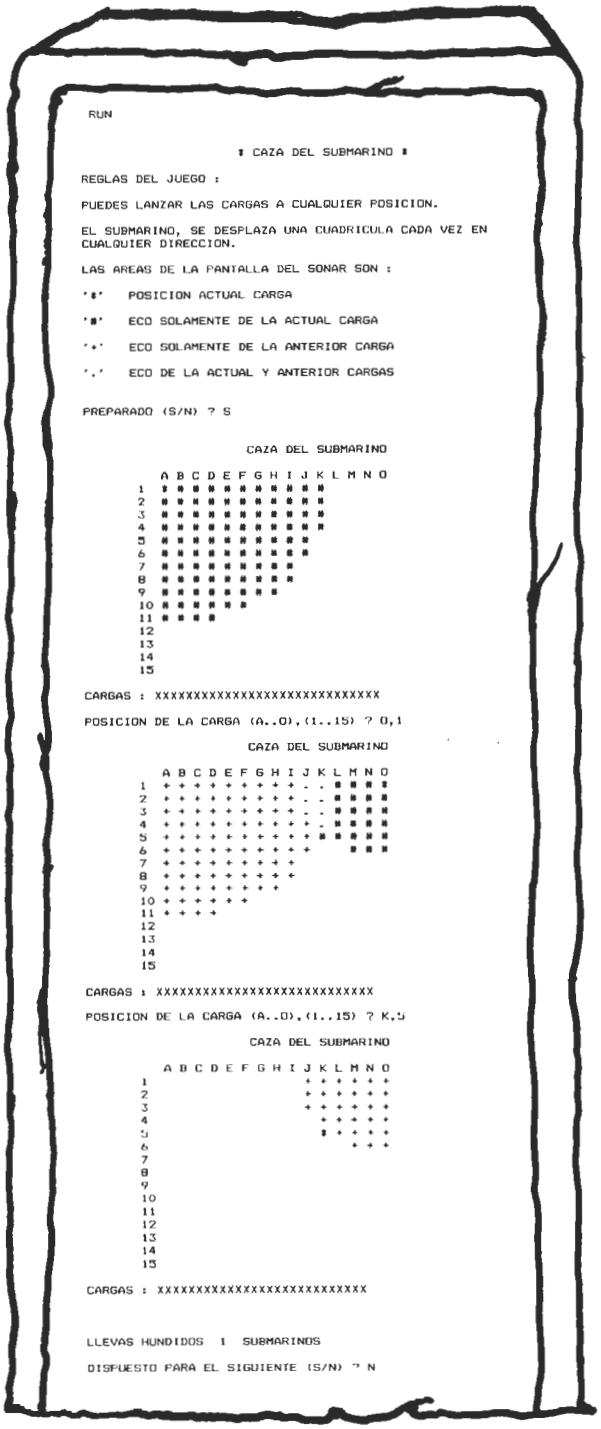
El programa:

Las variables que se utilizan en el programa son:

NH: Número de submarinos hundidos.
NC: Cargas de profundidad disponibles.
CX: Posición X de la carga (1...15).
CX$: Posición X de la carga (A...O).
CY: Posición Y de la carga (1...15).
AX: Posición X anterior carga.
AY: Posición Y anterior carga.
PX: Posición X del submarino.
PY: Posición Y del submarino.
R: Distancia entre la carga y el submarino.
AR: Anterior distancia entre carga y submarino.
D: Variable auxiliar para dibujo del sónar, para saber la distancia a la carga.
AD: Similar a D pero de la anterior carga.
IN$: Respuesta de continuación del juego.

El programa como tal, podemos dividirlo en los siguientes bloques de sentencias:

10-90: Presentación del juego.
100-195: Presentación de las reglas del juego.
200-270: Cálculo aleatorio de la posición inicial del submarino e inicio de un juego.
300-390: Toma de datos para una tirada.
400-490: Movimiento aleatorio del submarino.
500-580: Mensajes de que se ha hundido un submarino.
600-670: Fin del juego por acabarse las cargas de profundidad y presentación de resultados.
1000-1250: Presentación de la pantalla de sónar de los ecos recibidos.



BASIC (15ª PARTE)

```
LIST

 10 REM ##########################
 20 REM #                        #
 30 REM #  CAZA DEL SUBMARINO    #
 40 REM #                        #
 50 REM ##########################
 70 NH=0 : NC= 30
 100 REM REGLAS DEL JUEGO
 110 CLS
 120 PRINT TAB(20) "* CAZA DEL SUBMARINO *" : PRINT
 130 PRINT "REGLAS DEL JUEGO :" : PRINT
 140 PRINT "PUEDES LANZAR LAS CARGAS A CUALQUIER POSICION." : PRINT
 150 PRINT "EL SUBMARINO, SE DESPLAZA UNA CUADRICULA CADA VEZ EN"
 160 PRINT "CUALQUIER DIRECCION." : PRINT
 170 PRINT "LAS AREAS DE LA PANTALLA DEL SONAR SON : " : PRINT
 175 PRINT "'*'   POSICION ACTUAL CARGA" : PRINT
 180 PRINT "'#'   ECO SOLAMENTE DE LA ACTUAL CARGA" : PRINT
 185 PRINT "'+'   ECO SOLAMENTE DE LA ANTERIOR CARGA" : PRINT
 190 PRINT "'.'   ECO DE LA ACTUAL Y ANTERIOR CARGAS" : PRINT : PRINT
 195 INPUT "PREPARADO (S/N) "; IN$ : IF IN$<>"S" GOTO 195
 200 REM INICIALIZACION DEL JUEGO
 210 CLS
 220 AR=0
 230 CX=1 : CY=1
 250 REM CALCULO ALEATORIO DE POSICION DEL SUBMARINO
 260 PX = INT(RND(1) * 15)+1
 270 PY = INT(RND(1) * 15)+1
 300 REM UNA JUGADA
 320 NC=NC-1
 330 IF NC=0 GOTO 600
 340 R=INT(SQR((PX-CX)^2+(PY-CY)^2)*10)/10
 350 GOSUB 1000
 355 PRINT "CARGAS : ";
 360 FOR I=1 TO NC : PRINT "X"; : NEXT I
 365 PRINT : PRINT
 370 IF R<=1 GOTO 500
 380 INPUT "POSICION DE LA CARGA (A..O),(1..15) "; CX$,CY
 390 CX=ASC(CX$)-64
 400 REM MOVIMIENTO DEL SUBMARINO
 410 MH=INT(RND(1)*3)-1
 420 IF PX=1 THEN MH=ABS(MH)
 430 IF PX=15 THEN MH=-ABS(MH)
 440 PX=PX+MH
 450 MV=INT(RND(1)*3)-1
 460 IF PY=1 THEN MV=ABS(MV)
 470 IF PY=15 THEN MV=-ABS(MV)
 480 PY=PY+MV
 490 GOTO 300
 500 REM SUBMARINO HUNDIDO
 510 CLS
 520 PRINT
 530 NH=NH+1
 540 PRINT "LLEVAS HUNDIDOS "; NH; " SUBMARINOS"
 550 PRINT
 560 INPUT "DISPUESTO PARA EL SIGUIENTE (S/N) "; IN$
 570 IF IN$<>"S" THEN END
 580 GOTO 200
 600 REM FIN DEL JUEGO
 610 PRINT : PRINT : PRINT
 620 PRINT " HAS LOGRADO HUNDIR UN TOTAL DE "; NH ; " SUBMARINOS "
 630 PRINT
 640 INPUT "DESEAS SEGUIR JUGANDO (S/N) "; IN$
 650 IF IN$<>"S" THEN END
 660 NH=0 : NC=30
 670 GOTO 200
 1000 REM PANTALLA DEL SONAR
 1005 CLS
 1007 PRINT TAB(20) " CAZA DEL SUBMARINO " : PRINT
 1010 PRINT TAB(10) "A B C D E F G H I J K L M N O"
 1020 FOR Y=1 TO 15
 1025 PRINT TAB(6) Y; TAB(10);
 1027 IF ABS(Y-CY)>=R AND ABS(Y-AY)>=AR GOTO 1210
 1030 FOR X=1 TO 15
 1040 D=SQR((X-CX)*(X-CX)+(Y-CY)*(Y-CY))
 1050 AD=SQR((X-AX)*(X-AX)+(Y-AY)*(Y-AY))
 1100 IF X=CX AND Y=CY THEN PRINT "* "; : GOTO 1200
 1105 IF D<R AND AD<AR THEN PRINT ". "; : GOTO 1200
 1110 IF D<R THEN PRINT "# "; : GOTO 1200
 1120 IF AD<AR THEN PRINT "+ "; : GOTO 1200
 1130 PRINT "  ";
 1200 NEXT X
 1210 PRINT
 1230 NEXT Y
 1240 AX=CX : AY=CY : AR=R
 1245 PRINT
 1250 RETURN
```

BASIC (15ª PARTE)

Evolución de una comunidad

Presentación:

Este programa trata de simular cómo evoluciona una comunidad de individuos de acuerdo a unas determinadas reglas de nacimiento, supervivencia y muerte. Según algunos estudios sobre el tema, el comportamiento y supervivencia de individuos radicados en un determinado entorno, puede estar condicionado por el número de individuos que están viviendo a su alrededor. Al respecto, pueden darse varios tipos de situaciones:

- Aislamiento: El individuo no tiene a nadie a su alrededor, por lo que no subsiste en la siguiente generación.
- Superpoblación: El individuo está totalmente rodeado por otros coetáneos, de ahí que perezca, por asfixia, al hacerse su entorno demasiado hóstil.
- En los restantes casos, podemos considerar diversos supuestos, y de acuerdo con estas normas, tendremos distintas evoluciones de una misma comunidad.
  Dentro de este apartado, es habitual suponer que una casilla vacía pasa a estar ocupada si hay dos individuos a su alrededor, con lo que se consigue simular un nacimiento.

Llegados a este punto, conviene aclarar que el programa aborda una simulación regida por unas reglas muy elementales y simplificadas, pero que ha demostrado ser suficiente para estudiar la evolución de determinadas colonias bacterianas. Para simular evoluciones más complejas sería preciso tener muchos más factores en consideración. En cualquier caso, resulta bastante ameno plantearse unas determinadas reglas de evolución y observar una desertización, una colonización o una parcelación del terreno asignado a la comunidad objeto de estudio.

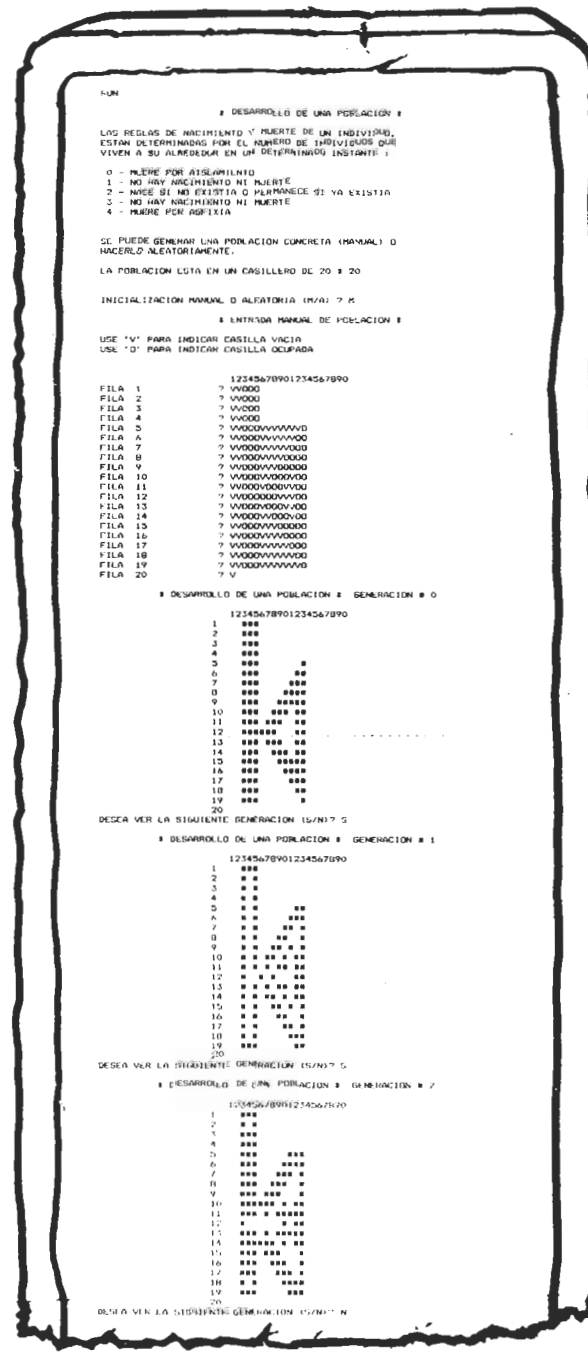
El programa:

El programa, trabaja con una matriz que contiene, en todo momento, la anterior y actual generaciones; de esta forma, se logra resolver el inconveniente que plantea el saber por dónde hay que empezar a calcular la siguiente generación.
Las variables utilizadas son:

DH: Dimensión horizontal de la cuadrícula.
DV: Dimensión vertical de la cuadrícula.
A: Matriz de DH*DV*2 en la que las casillas ocupadas son «1» y las vacías «0».
P: Auxiliar para actual/anterior generación.
IN$: Auxiliar para preguntas.
NG: Número de generación simulada.
S: Auxiliar para actual/anterior generación.
F.C: Auxiliares de Filas y Columnas para cálculo.
EX: Exploración del entorno de un individuo.
NC: Número de individuos contiguos.
ID$: Auxiliar para el dibujo de la población.

El programa, se puede descomponer en los siguientes bloques de sentencias:

10-90: Presentación y dimensionado de la matriz.
100-270: Presentación de las reglas evolutivas y elección de población predefinida o aleatoria.
300-520: Cálculo de la nueva población.
450-490: Reglas de nacimiento, supervivencia y muerte.
600-760: Presentación en pantalla de la población.
1000-1090: Entrada manual de población. Se marcan «Ocupados» o «Vacíos». Basta con introducir la fila hasta la última casilla ocupada, pues se sobreentiende que el resto queda vacío.
1100-1170: Generación aleatoria de población. Basta con indicar el número de individuos que existen.



BASIC (16ª PARTE)

```
LIST
 10 REM ***********************************
 20 REM *                                 *
 30 REM *  EVOLUCION DE UNA COMUNIDAD     *
 40 REM *                                 *
 50 REM ***********************************
 60 REM
 70 DH=20 : DV=20
 80 DIM A(1,DH,DV)
 90 P=0
 100 REM REGLAS DE ACTUACION
 110 CLS
 120 PRINT TAB(20) "* DESARROLLO DE UNA POBLACION *" : PRINT
 130 PRINT "LAS REGLAS DE NACIMIENTO Y MUERTE DE UN INDIVIDUO,"
 140 PRINT "ESTAN DETERMINADAS POR EL NUMERO DE INDIVIDUOS QUE"
 150 PRINT "VIVEN A SU ALREDEDOR EN UN DETERMINADO INSTANTE :"
 160 PRINT
 170 PRINT " 0 - MUERE POR AISLAMIENTO"
 175 PRINT " 1 - NO HAY NACIMIENTO NI MUERTE"
 180 PRINT " 2 - NACE SI NO EXISTIA O PERMANECE SI YA EXISTIA"
 185 PRINT " 3 - NO HAY NACIMIENTO NI MUERTE"
 190 PRINT " 4 - MUERE POR ASFIXIA"
 195 PRINT : PRINT
 200 PRINT "SE PUEDE GENERAR UNA POBLACION CONCRETA (MANUAL) O"
 210 PRINT "HACERLO ALEATORIAMENTE." : PRINT
 220 PRINT "LA POBLACION ESTA EN UN CASILLERO DE" ; DH;"*";DV
 225 PRINT : PRINT
 230 INPUT "INICIALIZACION MANUAL O ALEATORIA (M/A) ";IN$
 240 IF IN$="M" THEN GOSUB 1000
 250 IF IN$="A" THEN GOSUB 1100
 260 NG=0
 270 GOTO 600
 300 REM CALCULO DE NUEVA SITUACION
 310 S=1-P : NG=NG+1
 320 FOR F=0 TO DV
 330 FOR C=0 TO DH
 340 NC=0
 350 EX=C-1 : IF EX<0 GOTO 370
 360 NC=NC+A(P,F,EX)
 370 EX=C+1 : IF EX>DH GOTO 390
 380 NC=NC+A(P,F,EX)
 390 EX=F-1 : IF EX<0 GOTO 410
 400 NC=NC+A(P,EX,C)
 410 EX=F+1 : IF EX>DV GOTO 430
 420 NC=NC+A(P,EX,C)
 430 REM NUEVA CELULA SEGUN ENTORNO
 450 IF NC=0 THEN A(S,F,C)=0 : REM   MUERE POR AISLAMIENTO
 460 IF NC=1 THEN A(S,F,C)=A(P,F,C) : REM SIGUE IGUAL
 470 IF NC=2 THEN A(S,F,C)=1 : REM NACE
 480 IF NC=3 THEN A(S,F,C)=A(P,F,C) : REM SIGUE IGUAL
 490 IF NC=4 THEN A(S,F,C)=0 : REM MUERE POR ASFIXIA
 510 NEXT C,F
 520 P=S
 600 REM MUESTRA LA ACTUAL POBLACION
 610 CLS
 620 PRINT TAB(10) "* DESARROLLO DE UNA POBLACION * ";
 630 PRINT " GENERACION #"; NG : PRINT
 640 PRINT TAB((64-DH)/2) "12345678901234567890"
 650 FOR F=1 TO DV
 660 PRINT TAB((64-DH)/2-4) F; TAB((64-DH)/2) ;
 670 FOR C=1 TO DH
 680 ID$=" "
 690 IF A(P,F,C)=1 THEN ID$="#"
 700 PRINT ID$;
 710 NEXT C
 720 PRINT
 730 NEXT F
 750 INPUT "DESEA VER LA SIGUIENTE GENERACION (S/N)"; IN$
 760 IF IN$="S" GOTO 300
 990 END
 1000 REM ENTRADA MANUAL DE POBLACION
 1010 CLS
 1020 PRINT TAB(20) "* ENTRADA MANUAL DE POBLACION *" : PRINT
 1030 PRINT "USE 'V' PARA INDICAR CASILLA VACIA"
 1040 PRINT "USE 'O' PARA INDICAR CASILLA OCUPADA"
 1045 PRINT : PRINT
 1050 PRINT TAB(22) "12345678901234567890"
 1060 FOR F=1 TO DV
 1070 PRINT "FILA "; F; TAB(20); : INPUT F$
 1075 FOR C=1 TO LEN(F$)
 1080 IF MID$(F$,C,1)="O" THEN A(P,F,C)=1
 1085 NEXT C,F
 1090 RETURN
 1100 REM GENERACION ALEATORIA DE POBLACION
 1105 PRINT
 1110 INPUT "NUMERO DE INDIVIDUOS "; NI
 1120 FOR I=1 TO NI
 1130 F=INT(RND(1)*DV)
 1140 C=INT(RND(1)*DH)
 1150 A(P,F,C)=1
 1160 NEXT I
 1170 RETURN
```

Algunos fabricantes de transistores de baja potencia indican por una de las letras A, B o C, el coeficiente h_{FE}, o β de la ganancia en corriente; otros fabricantes omiten esta indicación, que constituye un dato de gran interés para la localización de equivalentes. El montaje que presentamos es un instrumento sencillo y fiable diseñado para determinar este dato tanto de transistores tipo NPN como PNP (por medio de una simple conmutación).

¿clase A, B o C?

un sencillo instrumento para determinar la clase (ganancia en corriente) de los transistores de baja potencia

La clasificación A, B o C, dada por los fabricantes en sus manuales de datos no siempre indica valores exactos. Se suele dar a las tres clases los valores mínimo, máximo y típico y, por consiguiente, estos se solapan en cierta medida. Asimismo, a veces es necesario comprobar la clase impresa en el transistor. Para nuestro dispositivo hemos considerado los valores siguientes:

clase A: $h_{FE} < 200$
clase B: $200 < h_{FE} < 400$
clase C: $h_{FE} > 400$

para una corriente de colector de unos 2 mA.
Con respecto a las tolerancias de los componentes utilizados en el montaje, se puede considerar esta subdivisión como idéntica, o muy próxima, al modelo normalizado industrial.
Es preciso que insistamos en el hecho de que este dispositivo es una herramienta de utilidad para sustituciones en caso de averías circuitales y, de ningún modo puede considerarse como un instrumento de precisión (que exigiría el empleo de componentes especiales).

Los esquemas del circuito

Como ya se ha indicado, este circuito sirve tanto para transistores de la familia NPN como para los de la familia PNP. Para ello basta con una simple inversión de las polaridades. Sin embargo, para una mayor claridad, hemos dividido el esquema del circuito completo mostrado en la figura 3 en dos partes: la figura 1 para los transistores NPN y la figura 2 para los de tipo PNP.

Transistores NPN

En la figura 1 se muestra el esquema correspondiente. Si se utiliza una pila compacta de 9V como fuente de alimentación, la corriente de base del transistor objeto de prueba es de unos 10 microamperios. La

1

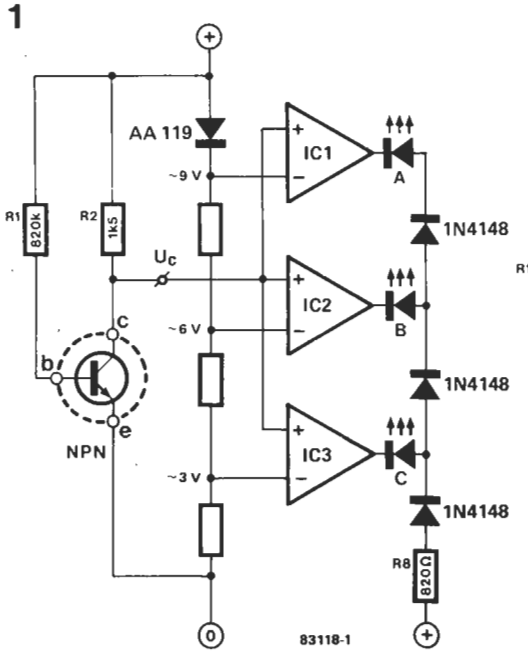


Figura 1. Configuración circuital para la prueba de transistores NPN. La denominación de los diodos LED (A, B y C) corresponde a las clases de ganancia en corriente que suelen indicar algunos fabricantes.

2

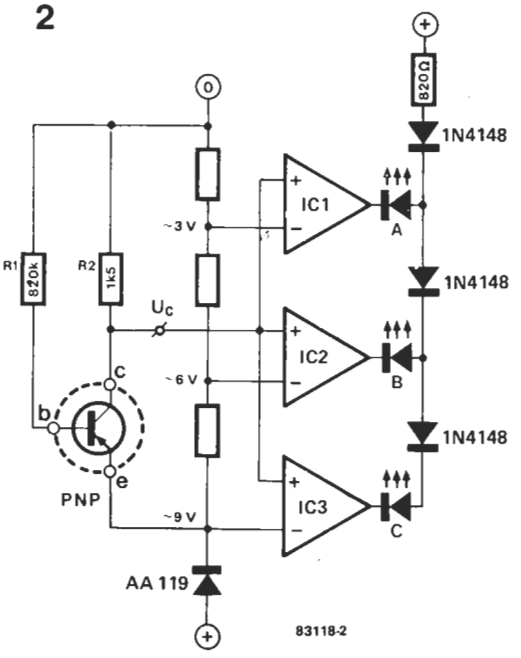


Figura 2. Configuración circuital para la prueba de transistores PNP. Está caracterizada por una inversión de la polaridad de la referencia. El principio de funcionamiento sigue siendo el mismo.

tensión de colector viene determinada, entonces, por:

$$U_C = U_b - U_{R2} = U_b - I_C . R_2 = $$
$$= U_b - h_{FE} I_B R2$$

en donde: U_C = tensión de colector c.c.
U_b = tensión de alimentación = 9 voltios
U_{R2} = caída de tensión en los bornes de la resistencia R2
I_C = corriente colector c.c.
I_B = corriente de base c.c. = 10 μA
h_{FE} = ganancia en corriente c.c.

Al sustituir los valores conocidos en esta fórmula, tendremos:

$$U_C = 9 - 0{,}015\ h_{FE} \text{ voltios}$$

Si sustituimos, ahora, los valores extremos de h_{FE}, obtenemos los valores para U_C de 6V cuando $h_{FE} = 200$ y de 3V cuando $h_{FE} = 400$. Dicho de otro modo, cuanto más grande es la ganancia en corriente, tanto más pequeña es la tensión de colector y viceversa.
La causa de este fenómeno es simple si lo pensamos un poco: cuanto mayor es la ganancia en corriente, tanto más intensa será la corriente de colector. Como esta última circula a través de R2, es normal que tanto más elevada será la caída de tensión en los bornes de esta resistencia. Por consiguiente, la parte de la tensión de alimentación en la unión colector-emisor del transistor objeto de prueba es tanto más pequeña.
Si h_{FE} es inferior a 200, U_C será superior a 6V y si h_{FE} es superior a 400, U_C será inferior a 3V.

3

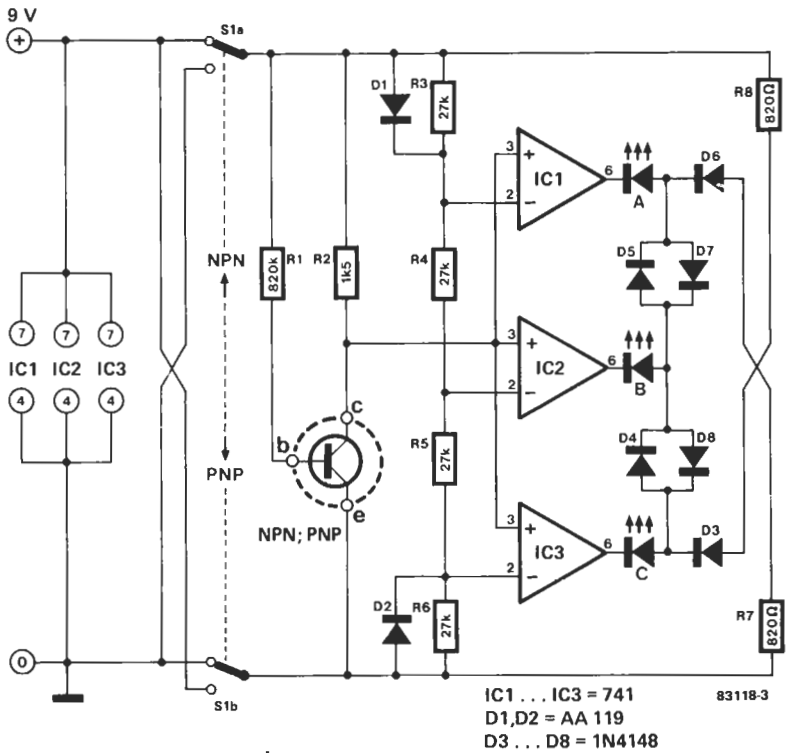


Figura 3. Esquema completo del dispositivo de comprobación de la ganancia en corriente. Es una combinación de los esquemas representados en las figuras 1 y 2, con la única adición del conmutador S1.

La tensión de colector se aplica a las entradas no inversoras de tres comparadores (amplificadores operacionales IC1...IC3). Sus entradas inversoras están polarizadas por las tensiones de referencia correspondientes a las tres clases. Cuando h_{FE} es superior a 400 (y, por consiguiente, U_C es inferior a 3V), la tensión de salida de los tres comparadores es prácticamente de 0 voltios. Se ha dimensionado R8 de modo que, en este caso, sólo se ilumine el diodo LED «C». La caída de tensión a través del diodo cuyo ánodo está conectado al ánodo del LED C impide la circulación de una corriente suficiente para que puedan iluminarse los demás diodos LED. Si, debido a la tolerancia de algunos componentes, no se obtuviera este resultado, bastaría aumentar el valor de R8 a 1k. Por otra parte, hay que tener cuidado en utilizar diodos LED del mismo tipo pues, de no ser así, las corrientes diferentes en sentido directo serían susceptibles de perturbar el funcionamiento del circuito.
Cuando U_C supere el umbral de 3 voltios (debido a un coeficiente β más pequeño), la tensión de salida de IC3 alcanza un valor próximo a U_b, por lo que ya no circulará ninguna corriente a través del LED C y se iluminará el LED B. Cuando U_C alcanza el umbral de 6V ($\beta < 200$), la tensión de salida de IC2 pasa también a un valor próximo a 9V, por lo que sólo la salida de IC1 se mantiene a una tensión prácticamente igual a 0 voltios; se iliminará el diodo LED A.

Transistores PNP

En la figura 2 se muestra el esquema correspondiente para seleccionar los transistores PNP. La disposición de los diodos LED para las clases A, B y C, sigue siendo la misma que antes. Por el contrario, sí cambiará la polarización del punto de referencia y, por consiguiente, la de los diodos. Por ello no será la tensión de la unión colector-emisor la que se aplique a la entrada de los comparadores, sino la caída de tensión en R2. Aparte de lo anterior, el principio de funcionamiento es idéntico al de la figura 1 correspondiente a los transistores NPN.

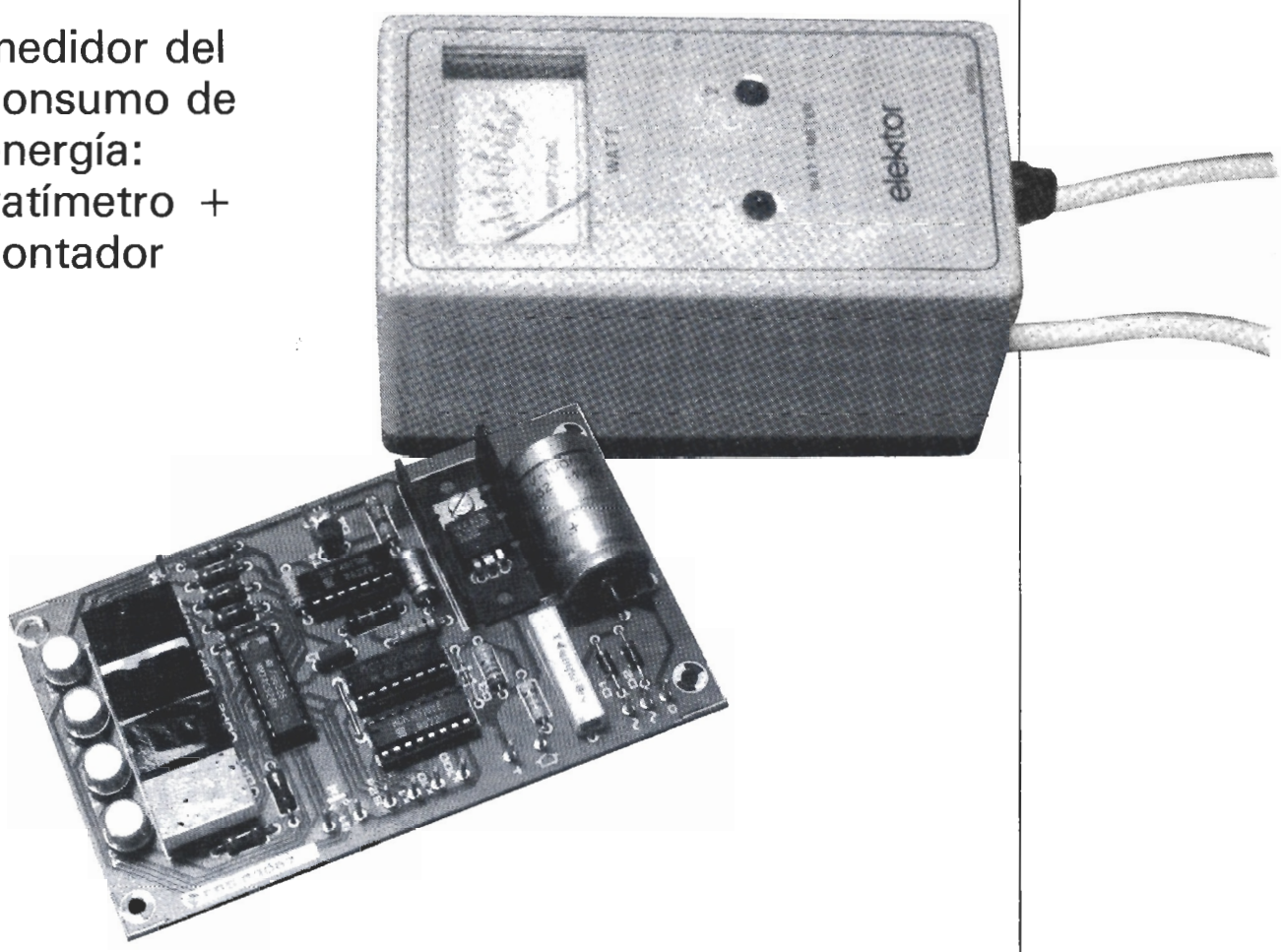
El circuito completo

Tal como se ha subdividido en dos secciones simétricas, el esquema de la figura 3 ya no presenta nada misterioso; los circuitos correspondientes a los esquemas de las figuras 1 y 2 se han combinado con la ayuda de un dispositivo de conmutación para formar un solo circuito. La polaridad de la tensión de alimentación se invierte por medio de un conmutador bipolar S1. Los diodos D1...D3 y D6 aseguran que el circuito funcione de forma satisfactoria cualquiera que sea la posición de S1. Hemos utilizado diodos de germanio en las posiciones de D1 y de D2, puesto que tienen una caída de tensión inferior a los de silicio. Se puede utilizar una placa normalizada y montar el conjunto dentro de una caja de reducidas dimensiones, junto con la pila. Por supuesto, la caja debe estar provista de tres pinzas de conexión para los transistores objeto de comprobación.

La energía cuesta cada vez más de ahí que no resulte superfluo conocer lo que consume un aparato determinado en un cierto período de tiempo. El elektrómetro nos permitirá criticar a gusto (y con fundamento) las medidas de reducción del consumo de energía dictadas por un gobierno que no nos caiga bien. Y si lleva razón con tales restricciones, hasta puede ser que cambie nuestra intención de voto en las próximas elecciones.

elektrómetro

medidor del consumo de energía: vatímetro + contador



Si se quiere saber cuanta energía ha consumido un electrodoméstico conectado a la red durante un período de tiempo determinado, habrá de multiplicar la potencia del aparato en vatios por el tiempo en horas o en fracciones de hora. Pero, lamentablemente, la potencia consumida por muchos electrodomésticos no es constante; en el caso de un frigorífico, por ejemplo, el motor sólo funciona cuando se lo «ordena» el termostato e incluso entonces, trabajará con cargas variables. Los cálculos correspondientes ya no serán tan sencillos puesto que habría que determinar primero la po-

tencia media consumida y para ello habría que emplear integrales (¿qué...?).
Con el empleo de este instrumento de medida se suprime la necesidad de estos cálculos: circuitos electrónicos bastante sencillos se encargarán de promediar la potencia consumida y de multiplicar el resultado por el tiempo. El diagrama de bloques de la figura 1 ilustra el principio de funcionamiento. El circuito de entrada se alimenta con la señal de salida del VCO del vatímetro (publicada en Elektor núm. 42, noviembre 1983). La frecuencia de la señal del VCO es directamente proporcional a la potencia medida por el vatímetro: cuanto más elevada sea la potencia tanto más alta será la frecuencia. Para convertir nuestro vatímetro en un medidor de energía, basta con la adición de un contador digital relativamente sencillo. La frecuencia del VCO se divide primero por 4096 y dependiendo de la escala deseada, se dividirá luego por 10 o por 100 (con lo que se aumentará el campo de medida por 10 y por 100 respectivamente). Los divisores correspondientes están seguidos por el contador propiamente dicho, provisto de su presentación visual de 4 cifras. Cabe señalar que el circuito dispone de un pulsador para la puesta a cero, lo que tiene su importancia como veremos más adelante.

En el supuesto de que el vatímetro esté conectado a un frigorífico, en el preciso momento en que se ponga en marcha dicho frigorífico, el VCO comenzará a proporcionar impulsos de conteo al circuito de ampliación, siendo la frecuencia de estos impulsos proporcional a la potencia. Si la potencia consumida por nuestro frigorífico experimentara alguna variación, veríamos que se produce un cambio de la frecuencia del VCO. Cuando se pare el motor del frigorífico, el VCO deja de generar impulsos y se conserva la última posición del contador. Cuando el frigorífico vuelva a ponerse en marcha, nuevos impulsos se añadirán al recuento anteriormente efectuado por el contador. De este modo, al cabo de unos minutos, se puede observar, con gran exactitud, cuantos vatios-hora ha consumido nuestro frigorífico.
El contador tiene una capacidad máxima y por ello dispone de una indicación de desbordamiento de dicho límite de capacidad y de que se ha iniciado un nuevo recuento. De no ser así, se tendría una lectura falsa del contador.
Se comienza por dividir la frecuencia del VCO por 4096. En principio, se podría suprimir este divisor eligiendo una frecuencia 4096 veces más pequeña, no obstante, la selección de una frecuencia más elevada no es un capricho sino que se debe al hecho de que aporta dos ventajas. Una de ellas es que el oscilador se encontrará en su gama de trabajo más favorable y la otra es que permite unos cálculos más precisos del consumo cuando se pone en marcha el dispositivo objeto de medida. Esta última ventaja es de mayor importancia cuando se aplica a aparatos con una frecuencia de conmutación elevada. Dada la presencia de este divisor por 4096, las posiciones intermedias se indican con un número de impulsos más elevado que cuando no existe dicho divisor, lo cual contribuye a mejorar la precisión del resultado final.

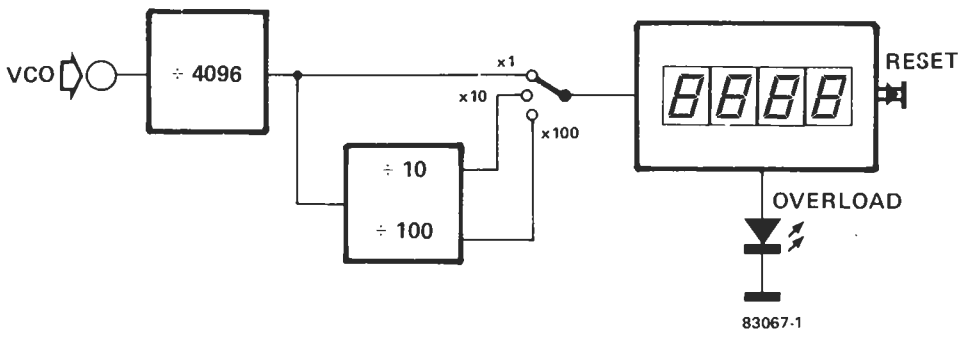
El VCO

En nuestro anterior artículo dedicado al vatímetro (Elektor núm. 42) no se incluye una descripción del funcionamiento del VCO y lo haremos ahora. El esquema correspondiente aparece en la figura 2. Aunque, en realidad, no se trata de un oscilador controlado por tensión sino por corriente, su funcionamiento es prácticamente idéntico.
El VCO está concebido en base a un OTA (amplificador operacional de transconductancia), A6, y a un amplificador operacional montado como comparador con histéresis, A4.
Dependiendo de la potencia medida, el transistor T1 proporciona al OTA una corriente de control (actúa, pues, como una fuente de corriente). La corriente procedente de T1 (patilla 5) carga también al condensador C1, en un tiempo que, de nuevo, es función de la potencia objeto de medida. La tensión resultante en los bornes de C1 se aplica a la entrada del comparador por intermedio de la etapa buffereada que forma parte integrante del OTA (IC2 del vatímetro). Si dicha tensión sobrepasa el umbral superior, la salida del comparador se hace negativa. En este instante, la corriente de entrada que llega a la patilla 3 del OTA se hace negativa también, por lo que C1 se *descarga* a una velocidad que es función del nivel de la corriente de control (patilla 1). La salida del VCO proporciona, de esta forma una tensión en onda cuadrada cuya frecuencia es directamente proporcional a la corriente de control, o lo que es lo mismo, a la potencia medida.
La histéresis del comparador y, por consiguiente, la frecuencia del VCO, puede ajustarse por medio del potenciómetro P4. Ello tiene importancia, sobre todo, durante la calibración de este dispositivo, de lo cual nos ocuparemos más adelante.

Ampliación del vatímetro

En la figura 3 se muestra el circuito que permite al vatímetro convertirse en un medidor de kilovatios-hora o contador de energía eléctrica. Tal como se indicó anteriormente, la entrada del circuito está conectada a la salida del VCO del vatímetro. La señal del VCO se aplica a la entrada del divisor por 4096 (IC2), a través del divisor de tensión R2/R3. La onda cuadrada dividida vuelve a dividirse por 10 ó 100 en IC3. Según la gama requerida, modificando la posición del conmutador S2, se puede aplicar la salida de IC2 al contador IC5, bien sea directamente bien sea a través de IC3. (S2a en × 1 o en x10 ó x100, respectivamente). Este contador integrado, IC5, controla, por multiplexación, un display de 7 segmentos y 4 dígitos. Los puntos decimales de la presentación visual vienen determinados por la posición del conmutador doble S2.
El contador se pone a cero con una simple presión sobre S1 y, al mismo tiempo, los dos contadores (IC2 y IC3) se ponen también a cero a través de sus entradas correspondientes (patillas 11 y 4, respectivamente).
Para conseguir una indicación de que el

1



contador ha alcanzado su capacidad máxima, se utiliza su terminal de acarreo (carry out) localizado en la patilla 14. En el momento en que el contador cambia de 9999 a 0000, esta salida cambia de nivel lógico, pasando de un nivel alto («1») a un nivel bajo («0»), con lo que C3 se carga a través de la resistencia R5. Cuando, a causa de la carga de C3, la tensión aplicada en la entrada de reloj del biestable IC4 alcanza el nivel lógico alto, su salida Q pasa también a nivel lógico «1» (+5V). El transistor T1 hace que se ilumine el diodo LED D4, lo que indica que el contador ha efectuado una «vuelta» completa al menos una vez. Cabe indicar aquí que cuando se ponen a cero el contador y los divisores, también se pondrá a cero este biestable de datos.

Aunque sea muy deseable, esta posibilidad de puesta a cero no existe en los contadores de kilovatios-hora electromecánicos suministrados por las compañías eléctricas. (¡Por razones obvias...!). En el caso que nos interesa, se trata de una función muy práctica pues permite poner a cero el contador antes de empezar una nueva medida y con ello se evita anotar la indicación del contador antes de iniciar la nueva medida. En lo que respecta a las escalas de medida, el conmutador S2 permite elegir entre las tres disponibles. El factor de escala plantea un problema algo más difícil, puesto que depende del factor de división y de la resistencia en shunt existente en el vatímetro (es decir, de la escala seleccionada para el vatímetro). Abordaremos este tema más adelante en este mismo artículo.

Un transformador de 2 × 15V (0,7A como

Figura 1. Diagrama de bloques del circuito necesario para ampliar el vatímetro a contador de kW-h. La ampliación consiste en un contador digital que cuenta los impulsos producidos por un VCO localizado en el vatímetro. El número de impulsos es directamente proporcional al tiempo y a la potencia medida.

2

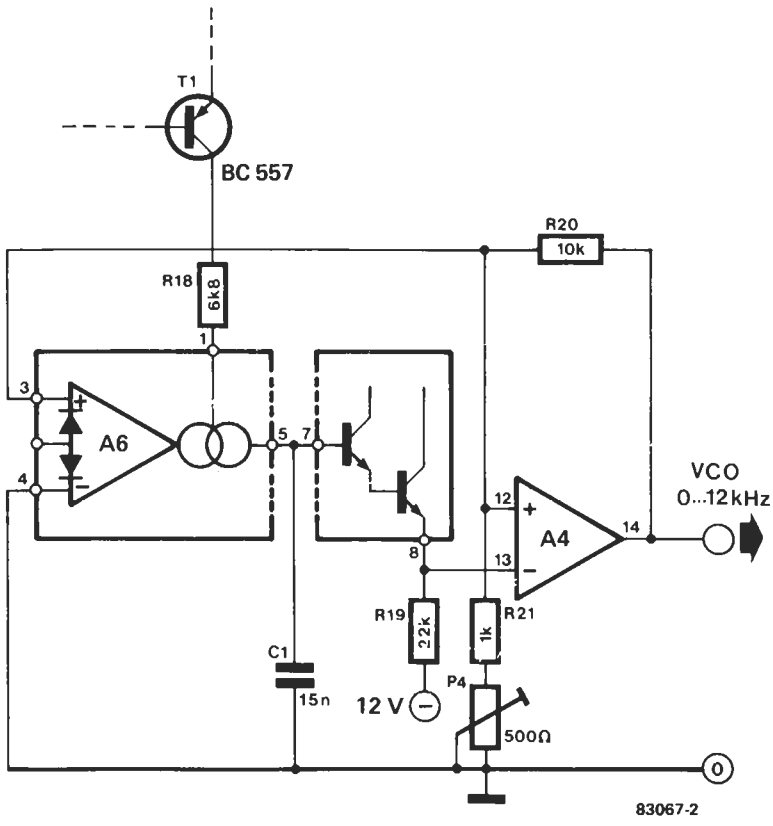


Figura 2. El VCO incluido circuito impreso del vatímetro está constituido básicamente por un OTA (A6) y un amplificador operacional (A4) que está conectado como un comparador con histéresis. Dependiendo de la potencia consumida, el OTA es alimentado por una corriente de control que es función de la potencia y, en combinación con el comparador, da lugar a la carga y descarga del condensador C1. De esta forma, se tiene en la salida del comparador una tensión en onda cuadrada cuya frecuencia es función de la potencia medida.

3

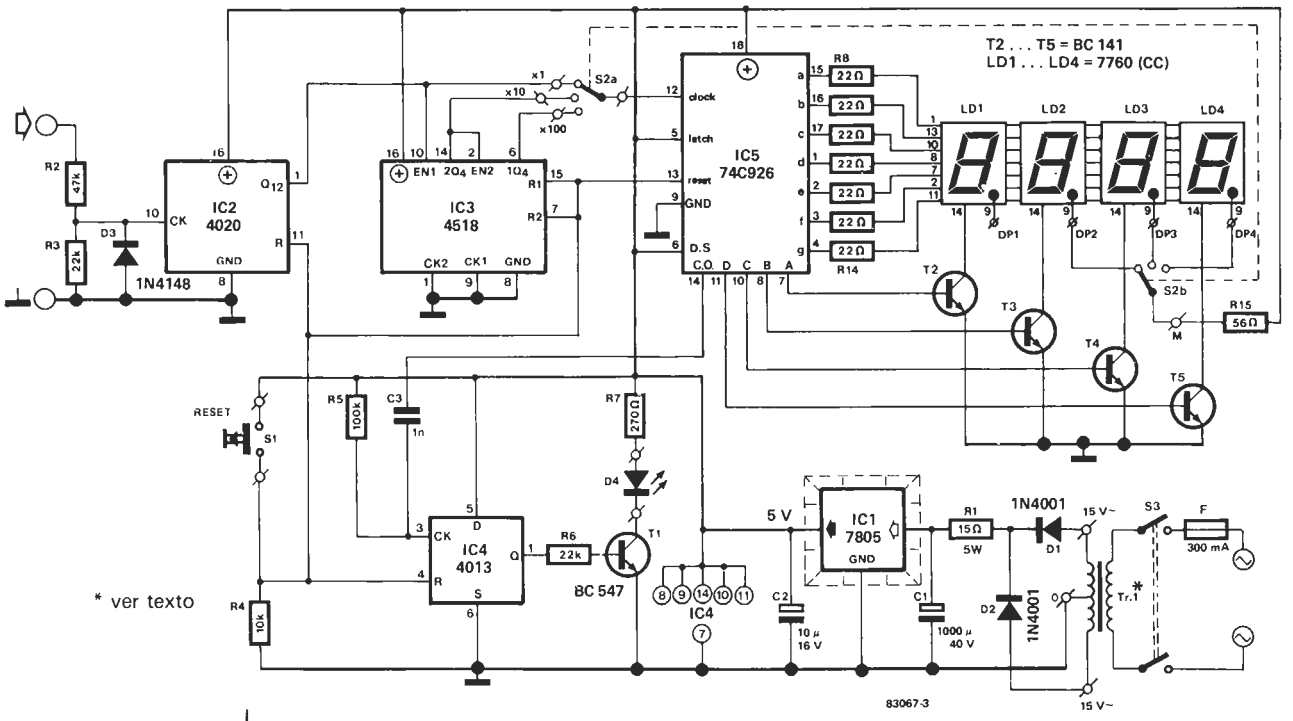


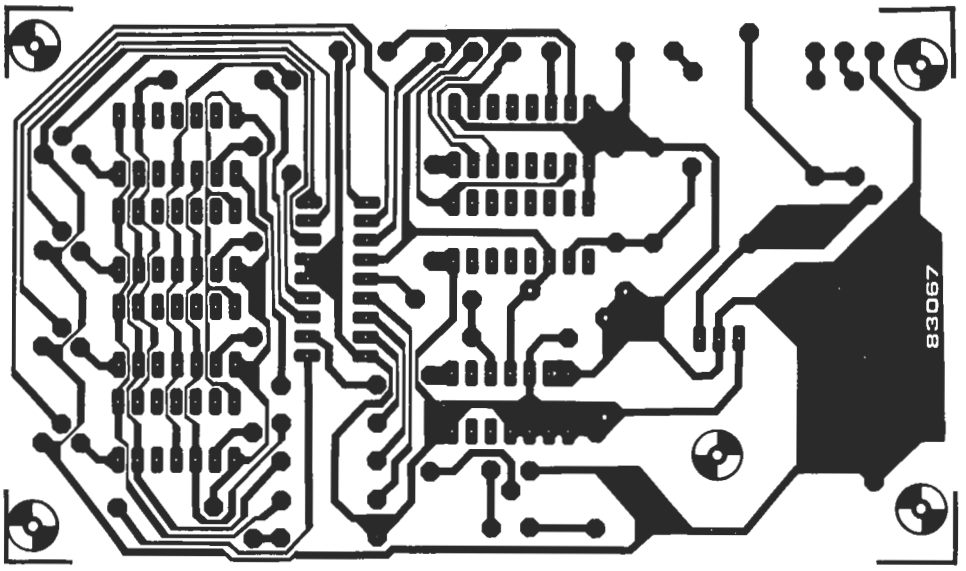
Figura 3. Esquema del circuito que permite convertir el vatímetro en contador de kW-h. Los impulsos de conteo producidos por el VCO son aplicados a la entrada. El campo de medida del dispositivo se puede ampliar conectando un divisor suplementario (IC3) entre la entrada y el contador IC5, a través del conmutador selector de escalas S2. El diodo LED D4 se ilumina cuando el contador ha alcanzado su capacidad máxima. El conmutador S1 se incluye para la puesta a cero del circuito.

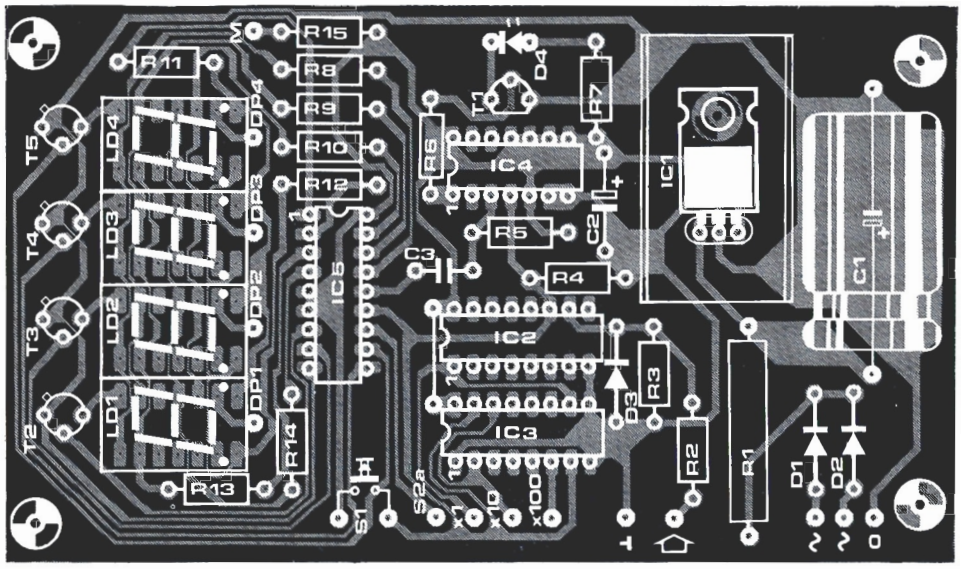
mínimo) en el secundario permite alimentar el vatímetro y su ampliación. El regulador de tensión, IC1, de la sección de kWh reduce la tensión rectificada por los diodos D1 y D2 a 5V. La resistencia R1 se añade para proteger contra sobrecargas y se sustituye por un puente de cableado si la ampliación de contador de kWh se alimenta con su propio transformador de 2 × 8V o de 2 × 9V (700 mA como mínimo).

Montaje y ajuste

Aquellos de nuestros lectores que hayan demorado la instalación del vatímetro en una caja, tienen ahora la oportunidad de alojar juntos, en una sola caja, al vatímetro y a su ampliación: el elektrómetro. Dicha caja debe ser de material plástico aislante por razones obvias de seguridad.
Si se decidiera alojar la ampliación en su propia caja, la conexión entre el vatímetro (salida de VCO) y el contador exige una atención especial. Habida cuenta de que la masa (potencial de 0 vatios) del vatímetro está conectada, de forma galvánica, a la red durante las medidas, es imperativo que el cable entre las dos cajas sea capaz de soportar una tensión de 220V c.a. Si se quiere tener la posibilidad de utilizar con independencia ambos dispositivos, será preciso dotar al vatímetro de una conexión de hembrilla con una indicación clara de 220V y el cable de entrada de la ampliación habrá de estar provisto de un enchufe macho con la marca de 220V. En caso de utilización independiente de los dos circuitos, es inevitable dotar a la ampliación de su propio transformador. Insistimos, una vez más, en la necesidad de un marcado claro para evitar una interconexión errónea que pudiera dar lugar a resultados catastróficos.
Si hubiera montado ya el vatímetro en una caja que no dispone de suficiente espacio para alojar también a la ampliación, le recomendamos encarecidamente que compre una caja capaz de admitir a ambos montajes; este es uno de los casos típicos en los que una falsa economía resulta nefasta.
Ahora es el momento de volver al tema de la conexión del conmutador selector de escalas S2 en el circuito de ampliación. Indicamos anteriormente que el factor de escala dependía del factor de división seleccionado con la ayuda de S2a y del campo de medida elegido para el vatímetro. Vamos a ver, a continuación, con la ayuda del ejemplo ilustrado en la figura 3, cómo conectar el circuito b(S2b) del conmutador a los puntos decimales. Cuando el vatímetro da una desviación a fondo de escala a los 100 vatios y si S2 está situado en el factor de división más pequeño (posición ilustrada), la presentación visual dará una lectura máxima de 9999 transcurrida una hora.
El consumo ha alcanzado, entonces, la magnitud de 100 vatios-hora, lo que exige la iluminación del punto decimal Dp2 si se quiere tener una visualización expresada en vatios-hora (99,99 W-h). Cuando la desviación a fondo de escala se multiplica por 10 (S2 en la posición × 10), la presentación visual alcanzará el máximo después de 10 horas, es decir, cuando se han consumido 1.000 vatios-hora de energía.
De este modo, si se quiere tener una lectura en W-h, será preciso iluminar el punto decimal Dp3 (999,9 W-h). Será evidente que, con S2 en la posición × 100, deberá iluminarse el punto decimal Dp4 y la desviación a fondo de escala será de 10 kW-h. La resistencia de shunt del vatímetro se ha

4





calculado para dar una desviación a fondo de escala de 1.000 vatios; una desviación superior no es recomendable por razones prácticas, puesto que el bajo valor requerido para la resistencia de shunt correspondiente no puede obtenerse con la suficiente precisión. Incluso para una desviación a fondo de escala de 1.000 vatios, la resistencia de shunt tiene un valor de sólo 0,047 ohmios. Una resistencia de este valor óhmico no está disponible en el mercado y sería preciso obtenerla a partir de tres resistencias de 0,15 ohmios en paralelo o construyéndola a base de hilo resistivo.

Finalmente, vamos a tratar el tema de la calibración. El único componente que permite el ajuste de la ampliación se encuentra en el propio vatímetro y es el potenciómetro P4 del VCO. En el supuesto de que el instrumento se haya calibrado de forma correcta, ha de conectarse el medidor de energía (esto es, vatímetro + ampliación de kWh = elektrómetro) a una carga resistiva con un consumo de potencia constante de 100 vatios, por ejemplo (una lámpara incandescente y no un aparato provisto de termostato). Con el empleo de un destornillador aislado, ajustar P4 de modo que la visualización después de 0,1 horas (esto es, 6 minutos) proporcione una lectura de 10 vatios-hora. Este procedimiento tendrá que repetirse varias veces para obtener resultados óptimos. Cuando obtenga la precisión adecuada con este primer ajuste, debe dejar el montaje en funcionamiento durante una hora y comprobar que la visualización indica, entonces, 100 W-h. Una lectura inferior se corrige girando P4 en el sentido de las agujas del reloj (y en el caso de ser demasiado alta, girando P4 en sentido contrario).
Nada impide comparar los resultados obtenidos con los del contador de kW-h utilizado por la compañía suministradora de electricidad, lo cual permitirá una calibración muy satisfactoria. El único punto a recordar es que si opta por este ajuste comparativo, todos los demás dispositivos alimentados a partir de la red deben estar desconectados para que la comparación sea fiable.

Lista de componentes

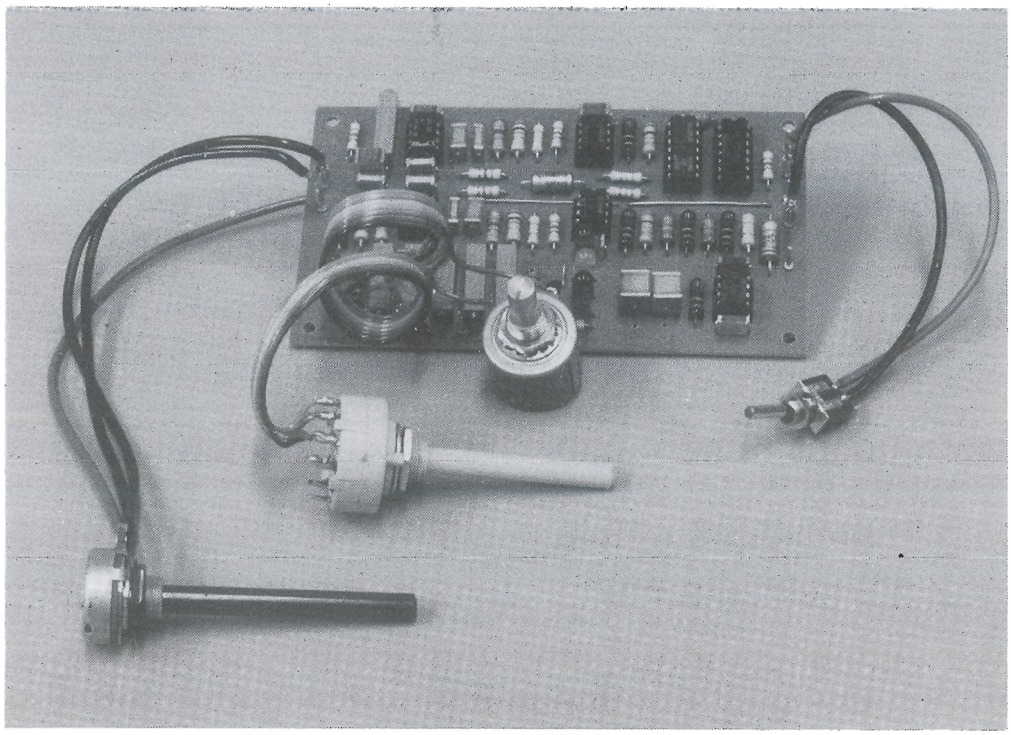
Resistencias:
R1 = 15 Ω/3 W (ver texto)
R2 = 47 k
R3,R6 = 22 k
R4 = 10 k
R5 = 100 k
R7 = 270 Ω
R8 . . . R14 = 22 Ω
R15 = 56 Ω

Condensadores:
C1 = 1000 µ/40 V
C2 = 10 µ/16 V
C3 = 1 n

Semiconductores:
T1 = BC 547
T2 . . . T5 = BC 141
IC1 = 7805
IC2 = 4020
IC3 = 4518
IC4 = 4013
IC5 = 74C926
D1,D2 = 1N4001
D3 = 1N4148
D4 = LED rojo
LD1 . . . LD4 = 7760, display de siete segmentos y cátodo común

Varios:
S1 = pulsador
S2 = conmutador de 3 posiciones, 2 circuitos
Tr = transformador de red
a) 2 × 15V, 0,7A min.*
b) 2×15V, 0,7A min. con tomas de 8V o 9V*
c) 2×9V, 0,7 min. para el elektrómetro únicamente
radiador para IC1

* para vatímetro y extensión kWh simultáneamente



decodificador RTTY

el Junior Computer decodifica las comunicaciones por télex

decodificador RTTY

El interés por las comunicaciones de radioteletipo (RTTY) se ha despertado de forma apreciable en los últimos años. Este fenómeno se puede considerar como un efecto secundario de la gigantesca expansión de la microinformática. En Elektor nos sumamos a esta eclosión presentando un circuito demodulador y un sofware de decodificación (con la siempre valiosa colaboración del Junior Computer) para transmisiones por télex.

En el número anterior de Elektor nos ocupamos del tema de la decodificación de señales Morse por medio del Junior Computer y de la tarjeta de CPU basada en el Z80A. Ahora es el turno de los amantes del teletipo.
Quienes posean un Junior Computer ampliado pueden ahorrarse la sustancial inversión necesaria para adquirir una teleimpresora y un conversor de RTTY (radio-teletipo). Un sencillo circuito de interface y una EPROM con el programa adecuado traducirán la «jerga» en onda corta del teletipo, convirtiéndola en un texto claro en la pantalla.

El principio de transmisión y de decodificación en teletipo no es muy distinto del que se aplica en el caso del Morse. La información codificada en forma digital se transmite interrumpiendo una onda portadora de radio (proceso que se denomina CW: ondas continuas manipuladas). En las transmisiones de Morse, las interrupciones están de acuerdo con las normas actuales y algo engorrosas del código Morse. En teletipo se utiliza el código binario CCITT n.° 2 de 5 bits, que suele conocerse más habitualmente como código Baudot. Más adelante nos ocuparemos con detalle de este popular código.

Aparte de los códigos, hay otra diferencia fundamental entre los modos de transmisión de Morse y del teletipo, ésta radica en el tipo de modulación utilizada en la transmisión. En Morse, una portadora simple es modulada en régimen de «todo o nada» al ritmo establecido por los puntos y rayas de dicho código.
En el caso del teletipo se utilizan dos portadoras, de las cuales una se emplea para la transmisión de los «1» y la otra para los «0». Es como si se tuviera dos emisores funcionando en disposición colateral pero con distinta frecuencia. Cuando el bit transmitido es «1», uno de los emisores está activado mientras que el otro no lo está; cuando el bit transmitido es «0», el primer emisor está desactivado y el segundo está activado. En la práctica, sólo se utiliza un emisor, cuya frecuencia de salida se desplaza según se transmita un «1» o un «0». Este método de funcionamiento se denomina manipulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

señal	ajustar:	frecuencia (audio) Hz	desplazamiento de frecuencia (Hz)
marca	P8	1275	0
espacio 1	P1	var.	var.
espacio 2	P2	1445	170
espacio 3	P3	1575	300
espacio 4	P4	1700	425
espacio 5	P5	2125	850
espacio 6	P6	2275	1000

Tabla 1. Frecuencias y desplazamientos de frecuencia habituales.

En la «jerga» de radio teletipo (RTTY) no se habla de niveles lógicos en la transmisión, sino de «marca» y de «espacio». Un nivel lógico alto a transmitir se hace «marca» con su frecuencia específica, mientras que un nivel lógico bajo se hace «espacio» con una frecuencia próxima a la anterior. La separación entre las dos frecuencias es bastante reducida y se llama desplazamiento de frecuencia o «shift».
En la práctica, no se emite generando dos

1

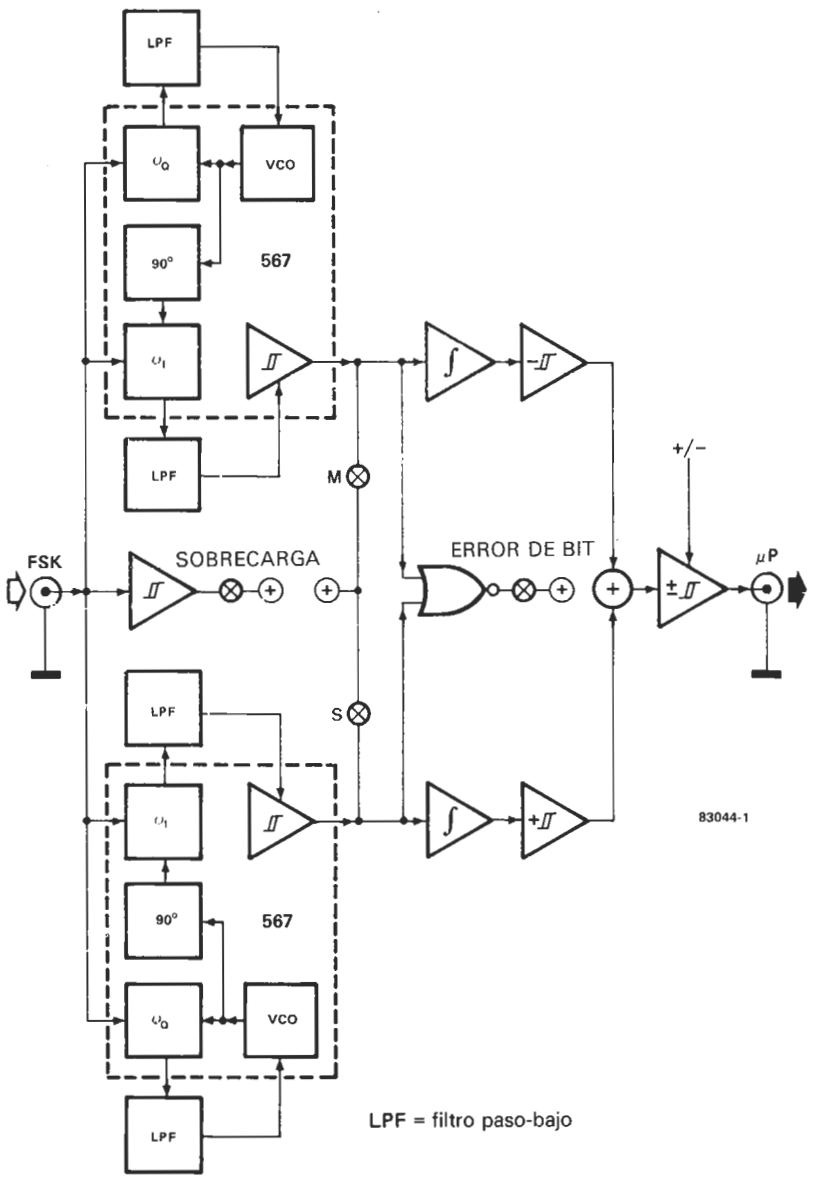


Figura 1. Diagrama de bloques del demodulador RTTY. Dos decodificadores de audio, provistos cada uno de un integrador-disparador para el rechazo óptimo de los parásitos, constituyen la zona esencial del circuito. Su característica más interesante es la existencia de un sumador en la salida, que proporciona una señal correcta incluso en la ausencia simultánea y accidental de las dos frecuencias de «marca» y de «espacio». Al someter las señales de salida de los decodificadores de audio a una función NOR, se obtiene una indicación de los defectos de transmisión. Cuando el circuito está bien ajustado, los LEDs indicadores de «marca» y de «espacio» parpadean alternadamente y su luminosidad es acusada, mientras que el LED de error sólo se iluminará débilmente.

decodificador RTTY

2

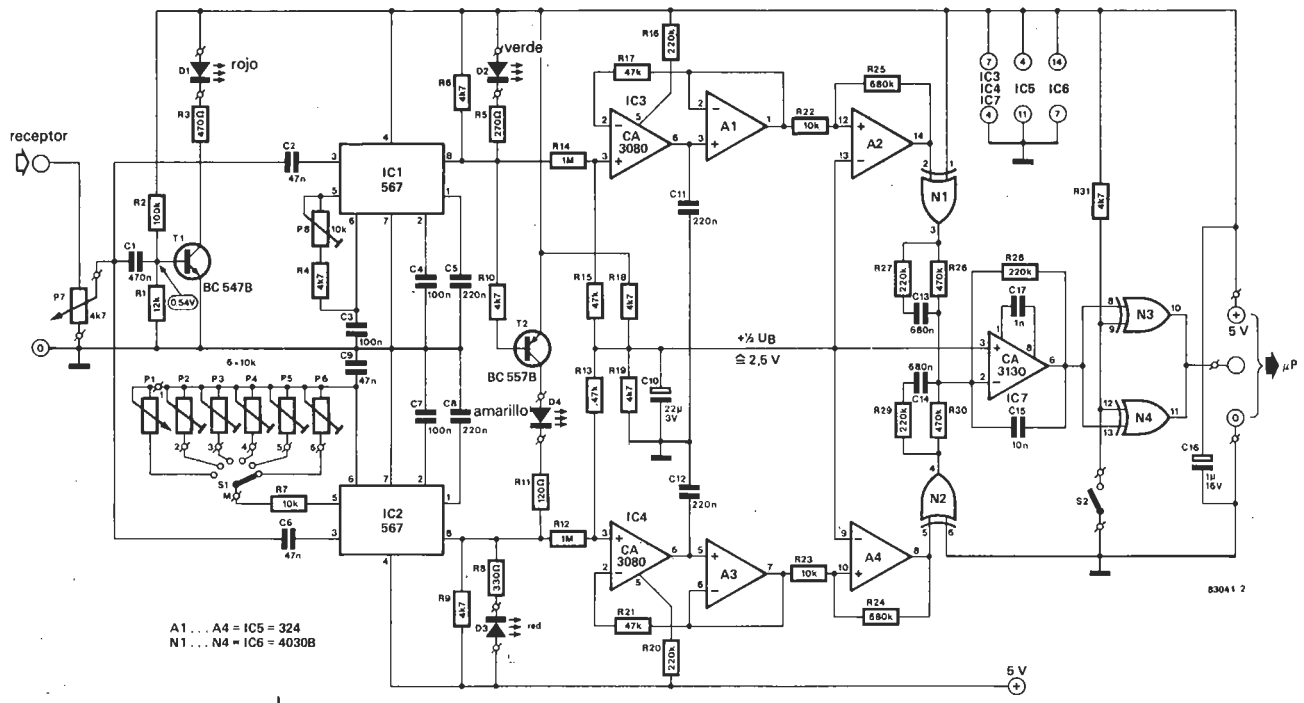


Figura 2. Circuito completo del decodificador para señales RTTY, adecuado para actuar como interface para el Junior Computer. Se distingue claramente la simetría entre las dos zonas, cada una de las cuales sirve para tratar una de las dos frecuencias que constituyen la señal de RTTY.

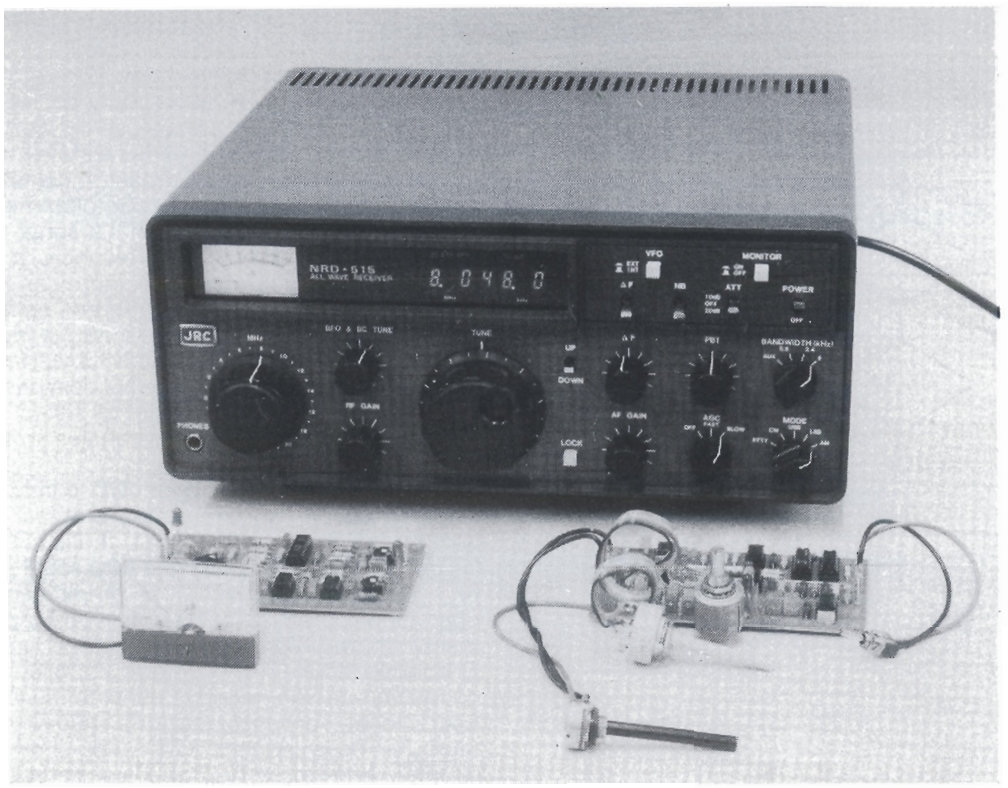
señales distintas, sino que realmente se trabaja en una portadora doble. En resumen, puede afirmarse que, desde el punto de vista del emisor, la señal de RTTY es una señal modulada en frecuencia, mientras que desde el punto de vista del receptor se trata de una señal modulada en amplitud.
La salida del receptor contiene, pues, dos audiofrecuencias diferentes: una corresponde al nivel lógico «1» (marca) y la otra al nivel lógico «0» (espacio). Cuando están presentes simultáneamente ambas componentes hay un error en la transmisión. Corresponderá al software analizar esta situación y sacar conclusiones.

Interface para RTTY

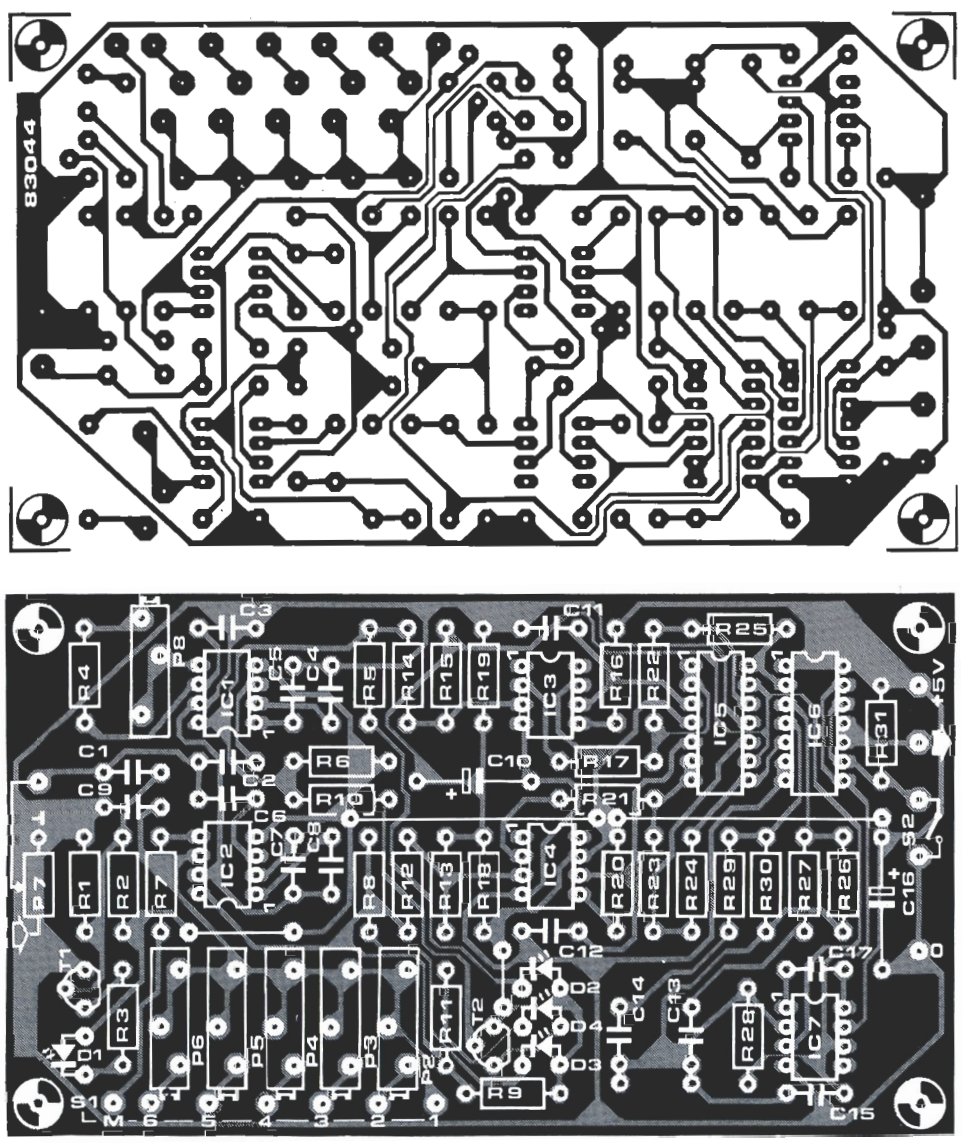
Las señales procedentes del receptor de onda corta no son adecuadas para excitar directamente al ordenador, puesto que este último requiere, como norma, señales de entrada en onda cuadrada. Para modificar las señales de salida del receptor adecuándolas a la forma requerida, es preciso contar con un circuito adaptador o de interface. Dicha interface debe ser capaz de diferenciar entre las dos frecuencias recibidas y de transformarlas en una señal digital. Para ello se mplea un decodificador de tono, seguido por un integrador y un disparador Schmitt; se trata, en definitiva, de un dispositivo de demodulación y de conformación de señales. Esta interface debe disponer de medios para interpretar con seguridad la señal proporcionada por el receptor y convertirla inmediatamente en niveles lógicos «digeribles» por el Junior Computer. El circuito de interface precisa de dos etapas «integrador + disparador», habida cuenta de que ha de tratar dos señales de audio diferentes. Con referencia a la figura 2, el nivel de las señales de audio de entrada se ajusta al valor requerido por medio del potenciómetro P7, situado en la entrada del circuito. Inmediatamente después hay un diodo LED rojo (D1) y un transistor T1, que constituyen la etapa indicadora del nivel.

La señal de entrada se aplica a dos decodificadores, IC1 e IC2. Mientras que el decodificador de tonos, IC1, está ajustado para una sola audiofrecuencia, por medio del potenciómetro P8, el decodificador IC2 puede ajustarse para seis frecuencias distintas. Ello permite su conmutación para transmisiones de RTTY con distintos desplazamientos de frecuencia. El decodificador de tonos, IC1, está ajustado a una frecuencia nominal de 1275 Hz. La frecuencia del segundo decodificador de audio varía según el tipo de emisión. En la tabla 1 se indican los valores más habituales de los desplazamientos de frecuencia en las transmisiones de RTTY.

El circuito de salida de los decodificadores de audio (tonos) contiene tres LEDs indicadores: D2 (verde) para la señal de «marca» (IC1), D3 (rojo) para la señal de espacio (IC2) y D4 (amarillo) para la situación en la que se produce simultáneamente una marca y un espacio de forma accidental. Cuando la recepción es buena, el solapamiento de las dos frecuencias es mínimo y el LED correspondiente sólo se ilumina con una intensidad muy débil. Si, por el contrario, se ilumina más netamente, ello indica que el ajuste del circuito de interface no ha sido satisfactorio o bien que nos encontramos ante una recepción defectuosa. Ambos decodificadores de audio están seguidos por los integradores de OTA (IC3 y IC4), los buffers A1 y A3 y los disparadores A2 y A4. Los buffers de alta impedancia impiden la sobrecarga de los condensadores C11 y C12.
La puerta OR-exclusiva N1 está montada



3



Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 12 k
R2 = 100 k
R3 = 470 Ω
R4,R5,R9,R10,R18,
R19,R31 = 4k7
R5 = 270 Ω
R7,R22,R23 = 10 k
R8 = 330 Ω
R11 = 120 Ω
R12,R14 = 1 M
R13,R15,R17,R21 = 47 k
R16, R20,
R27 . . . R29 = 220 k
R24,R25 = 680 k
R26,R30 = 470 k
P1 = 10 k potenciómetro multivuelta
P2 . . . P6,P8 = 10 k ajustable
P7 = 4k7 (5 k) potenciómetro

Condensadores:

C1 = 470 n
C2,C6,C9 = 47 n
C3,C4,C7 = 100 n
C5,C8,C11,C12 = 220 n
C10 = 22 µ/3 V
C13,C14 = 680 n
C15 = 10 n
C16 = 1 µ/6 V
C17 = 1 n

Semiconductores:

D1,D3 = LED rojo
D2 = LED verde
D4 = LED amarillo
T1 = BC 547B
T2 = BC 557B
IC1,IC2 = LM 567
IC3,IC4 = CA 3080
IC5 = LM 324
IC6 = 4030B
IC7 = CA 3130

Varios:

S1 = conmutador rotativo 1 circuito 6 posiciones
S2 = interruptor

Figura 3. Circuito impreso diseñado para el montaje del demodulador RTTY. Los potenciómetros ajustables multivuelta están montados en paralelo con el fin de facilitar la calibración del circuito para las diversas audiofrecuencias.

4

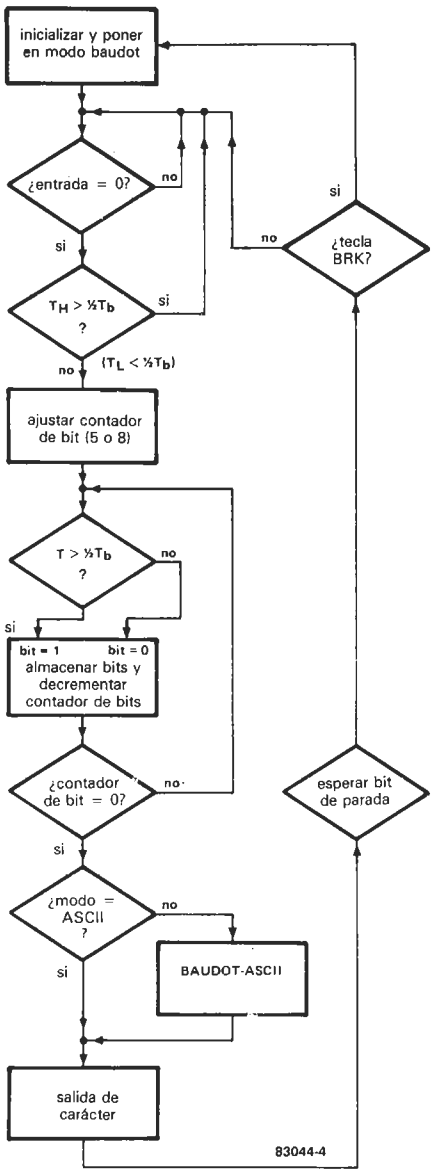


Figura 4. Diagrama de flujo simplificado del programa decodificador de RTTY. El elemento fundamental del programa es el contador de bits. A diferencia con un UART que sólo explora el centro de un impulso (unidad de señal de teletipo), el contador determina si la señal de entrada permanece a nivel lógico alto durante un intervalo de tiempo superior a la mitad de la duración de bit adoptada como referencia. De ser así, se considera que se trata de un nivel lógico alto; en el caso contrario, se interpreta como un nivel lógico bajo. Con este sistema el índice de errores es sensiblemente inferior al que correspondería a la aplicación del método propio de las UART.

como inversor; N2 no produce inversión dado que una de sus entradas (patilla 6) está forzada al nivel lógico bajo. Ello es importante con respecto al amplificador operacional IC7. Esta etapa hace uso del hecho de que cuando falta una de las señales, de marca o de espacio, la información del teletipo requerida sigue todavía completamente disponible en la otra señal. La señal de espacio está desfasada con respecto a la señal de marca, aunque son idénticas en todo lo demás. Si la señal de marca está a nivel lógico alto, la de espacio estará a nivel lógico bajo y viceversa. Como N1 invierte la señal de marca, mientras que N2 deja pasar la señal de espacio invariable, la salida de las dos puertas contiene dos señales en fase.

El amplificador operacional IC7 combina estas señales en su circuito de entrada inversora. Si desapareciera una de las señales debido a interferencias, la otra señal será suficiente para excitar al amplificador operacional y no se perderá la correspondiente información.

El condensador C15, montado en el bucle de realimentación negativa del amplificador operacional, proporciona una nueva integración de la señal de RTTY, con el fin de suprimir eventuales (y probables) parásitos residuales. Las puertas N3 y N4 mejoran la pendiente de la salida en onda cuadrada de IC7, de tal forma que una señal compatible TTL estará disponible a la salida del circuito de interface. Estas puertas permiten también la inversión de la polaridad de la señal de salida. Cuando S2 está abierto, ambas puertas funcionan como inversoras, mientras que cuando S2 está cerrado actúan como etapas excitadoras no inversoras. El ajuste de la posición de S2 es función de la señal de teletipo que se reciba.

Puesta a punto

La figura 3 muestra el diseño del circuito impreso en el que se puede montar el decodificador de RTTY, que se conectará, una vez ajustado, a la salida para «magnetófono» existente en la casi totalidad de los receptores de onda corta.

Para el ajuste es preciso contar con un generador de audio y un frecuencímetro; ambos instrumentos se conectarán a la entrada del interface (P7). Para empezar el ajuste se coloca el cursor de P7 en la posición media y se ajusta la frecuencia del generador a 1275 Hz (verificar con el frecuencímetro). La amplitud de salida del generador deberá ajustarse de modo que se encienda el LED. Ahora debe ser posible encontrar un pequeño margen de desplazamiento del potenciómetro P8 para el cual se ilumine D2. El ajuste de P8 será óptimo cuando se haya encontrado el punto medio del margen en el que se mantiene encendido D2. Se puede proceder también reduciendo el nivel de entrada y buscando, al mismo tiempo, la posición de D8 en la que permanece iluminado D2. La posición así localizada será la correcta.

A continuación, se procede al ajuste del segundo decodificador de audio. Hay que ajustar sucesivamente los potenciómetros P2...P6 según el procedimiento anterior-

Tabla 2. Lanzamiento de la ejecución del programa decodificador.

```
BAUDRATE:

0=45.45 BAUD
1=50
2=57
3=75
4=100
5=110
DO YOU LIKE TO CHANGE IT? <Y/N>Y
SELECT THE BAUDRATE: 1
ASCII RECEIVER? <Y/N>N
FILE BUFFER? <Y/N>Y
AUTO LETTER MODE? <Y/N>
LIST THE FILE BUFFER? <Y/N>
::
```

Tabla 3. Dirección de lanzamiento de la rutina de copia o de transferencia del programa a memoria RAM.

junior	dirección inicial	desde	hacia
extendido	0E88	0800	4000

mente descrito, tomando para cada potenciómetro una de las frecuencias de «espacio» dadas en la tabla 1. Cuando no se disponga ni de un generador ni de un frecuencímetro, se podrá optar por el ajuste por aproximaciones sucesivas, dejando el cursor de P7 en la posición media y ajustando P1 (S1 en la posición 1). Una vez efectuado este ajuste, se conectará la entrada del decodificador a la salida de magnetófono del receptor correspondiente. El nivel de entrada, ajustado con la ayuda de P7, debe ser bastante elevado para dar lugar al encendido del LED D1.
Sintonice el receptor en una emisora de forma que se obtenga la luminosidad máxima de D2; éste parpadeará al ritmo de la señal de RTTY. Busque el desplazamiento de frecuencia adecuado accionando S1; dicho desplazamiento será correcto cuando D3 alcance su luminosidad máxima, mientras que D4 sólo se iluminará muy débilmente. Si fuera imposible encontrar la posición adecuada de S1, se deberá a que el desplazamiento de frecuencia no está normalizado. En tal caso, hay que poner S1 en la posición 1 y ajustar P1 hasta que se obtenga la sintonía en la separación de frecuencia; esto es, con la luminosidad máxima de D3 y mínima de D4.
Una vez que los LEDs indiquen una recepción satisfactoria, sólo queda por determinar la polaridad de la señal (invertida, o no, según la posición de S2). Sólo hay un método aplicable: el tanteo. Y ello se debe a que no pueden darse normas fijas. Lo mismo ocurre para la elección de la velocidad de transmisión en baudios, que es una cuestión de software.

El software de decodificación RTTY

El programa del decodificador de RTTY, concebido por Elektor, puede almacenarse en una EPROM tipo 2716. La salida del decodificador de RTTY conectará a la patilla PB7 de la RIOT 6532 situada en la tarjeta principal del Junior Computer.
El código Baudot (de 5 bits) no es el único

dirección	dato
40C2...	EA, EA, EA
4038	34
4039	13
4041	1A
4057	AE
4058	12
44DA	1A
44DB	1A
44E4	1A
44E7	1A
44EC	1A
44F1	1A
44F6	1A
4581	1A
4589	1A
459B	18
45BE	18
45C8...	EA, EA, EA
45D1	1A
45CF	1A
45E0	18
4606	18
460D	18
4640	18
4646	18

Tabla 4. Modificaciones a efectuar en el programa decodificador una vez copiado en RAM.

Tabla 5. Listado en formato hexadecimal del programa de decodificación RTTY elaborado para el Junior Computer.

```
      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
800  4C BD 42 42 01 80 80 00 00 00 00 00 00 00 05 00
810  48 FF 7F 01 00 00 00 00 00 3F 35 00 0B F0 55 20
820  4E 88 44 15 34 10 27 83 23 4C 3C 40 8D 63 23 48
830  C9 00 F0 06 20 F8 44 20 43 23 68 60 AD 06 40 2D
840  80 FA F0 F8 A2 FF 9A 20 EB 41 4C 19 44 AD 14 40
850  48 A9 00 8D 14 40 20 1B FE 20 2C 40 AA 68 8D 14
860  40 8A 60 68 85 F8 68 85 F9 AD 14 40 48 A9 00 8D
870  14 40 E6 F8 D0 02 E6 F9 A0 00 B1 F8 C9 00 F0 06
880  20 2C 40 4C 72 40 68 8D 14 40 A5 F9 48 A5 F8 48
890  60 20 63 40 0D 0A 42 41 55 44 4F 54 20 00 60 20
8A0  63 40 0D 0A 41 53 43 49 49 20 00 60 20 63 40 52
8B0  45 43 45 49 56 45 52 0D 0A 00 60 20 63 40 20 42
8C0  41 55 44 0D 0A 00 60 20 63 40 34 35 2E 34 35 00
8D0  60 20 63 40 35 30 00 60 20 63 40 35 37 00 60 20
8E0  63 40 37 35 00 60 20 63 40 31 30 30 00 60 20 63
8F0  40 31 31 30 00 60 20 63 40 4E 4F 20 00 60 20 63
900  40 0D 0A 52 45 43 45 49 56 45 44 20 43 48 41 52
910  41 43 54 45 52 53 20 41 52 45 0D 0A 53 54 4F 52
920  45 44 20 49 4E 20 42 55 46 46 45 52 0D 0A 00 60
930  20 63 40 41 55 54 4F 20 4C 45 54 54 45 52 20 4D
940  4F 44 45 00 60 20 63 40 0D 0A 00 60 AD 14 40 8D
950  16 40 A9 00 8D 14 40 AD 0F 40 AE 10 40 C5 FA D0
960  1D E4 FB D0 19 20 63 40 0D 0A 46 49 4C 45 20 45
970  4D 50 54 59 0D 0A 00 AD 16 40 8D 14 40 60 85 FA
980  86 FB 20 45 41 A9 00 8D 1B 40 A0 00 B1 FA C9 FF
990  F0 E5 48 20 2C 40 20 E4 41 38 A5 FA ED 11 40 A5
9A0  FB ED 12 40 68 90 16 20 63 40 0D 0A 46 49 4C 45
9B0  20 4F 56 45 52 46 4C 4F 57 0D 0A 00 60 C9 0D D0
9C0  C9 20 2C 40 EE 1B 40 AE 1B 40 EC 1C 40 90 09 20
9D0  4D 40 C9 45 F0 A1 D0 AD A9 0A D1 FA F0 AC 20 2C
9E0  40 4C 8A 41 E6 FA D0 02 E6 FB 60 20 45 41 20 45
9F0  41 AD 03 40 C9 42 D0 06 20 91 40 4C 01 42 20 9F
A00  40 20 AC 40 AD 04 40 D0 06 20 C7 40 4C 3A 42 C9
A10  01 D0 06 20 D1 40 4C 3A 42 C9 02 D0 06 20 D8 40
A20  4C 3A 42 C9 03 D0 06 20 DF 40 4C 3A 42 C9 04 D0
A30  06 20 E6 40 4C 3A 42 20 EE 40 20 BB 40 AD 14 40
A40  F0 0C 20 FE 40 AD 17 40 F0 0A 20 30 41 60 20 F6
A50  40 4C 42 42 20 F6 40 4C 4A 42 C9 1F F0 19 C9 1B
A60  F0 0F AE 13 40 F0 05 AA BD 7D 12 60 AA BD 9D 42
A70  60 A9 00 8D 13 40 60 8D 13 40 A9 00 60 00 45 0A
A80  41 20 53 49 55 0D 44 52 4A 4E 46 43 4B 54 5A 4C
A90  57 48 59 50 51 4F 42 47 00 4D 58 56 00 00 33 0A
AA0  2D 20 27 38 37 0D 24 34 07 2C 00 3A 28 35 2B 29
AB0  32 00 36 30 31 39 3F 00 00 4D 58 56 00 20 A0 44
AC0  A2 FF 9A A9 05 8D 0E 40 A9 42 8D 03 40 A2 01 8E
AD0  04 40 8E 13 40 CA 8E 14 40 8E 17 40 20 63 40 0D
AE0  0A 45 4C 45 4B 54 4F 52 20 52 54 54 59 20 44 45
AF0  43 4F 44 45 52 0D 0A 0A 42 41 55 44 52 41 54 45
B00  3A 0D 0A 0A 30 3D 34 35 2E 34 35 20 42 41 55 44
B10  0D 0A 31 3D 35 30 0D 0A 32 3D 35 37 0D 0A 33 3D
B20  37 35 0D 0A 34 3D 31 30 30 0D 0A 35 3D 31 31 30
B30  0D 0A 44 4F 20 59 4F 55 20 4C 49 4B 45 20 54 4F
B40  20 43 48 41 4E 47 45 20 49 54 3F 20 3C 59 2F 4E
B50  3E 00 20 4D 40 C9 59 D0 5A 20 63 40 0D 0A 53 45

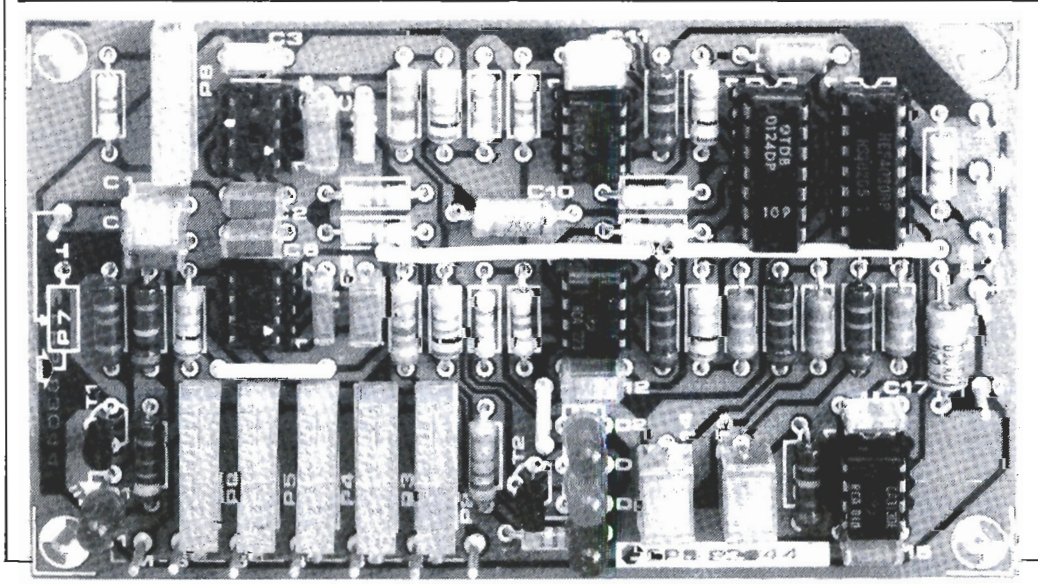
B60  4C 45 43 54 20 54 48 45 20 42 41 55 44 52 41 54
B70  45 3A 20 00 20 4D 40 C9 30 90 DE C9 36 B0 DA 29
B80  0F 8D 04 40 20 63 40 0D 0A 41 53 43 49 49 20 52
B90  45 43 45 49 56 45 52 3F 20 3C 59 2F 4E 3E 00 20
BA0  4D 40 C9 59 D0 10 A9 07 8D 0E 40 A9 41 8D 03 40
BB0  4C C0 43 4C 74 44 A9 05 8D 0E 40 A9 42 8D 03 40
BC0  20 63 40 0D 0A 46 49 4C 45 20 42 55 46 46 45 52
BD0  3F 20 3C 59 2F 4E 3E 00 20 4D 40 C9 59 D0 06 8D
BE0  14 40 4C EA 43 29 00 8D 14 40 20 63 40 0D 0A 41
BF0  55 54 4F 20 4C 45 54 54 45 52 20 4D 4F 44 45 3F
C00  20 3C 59 2F 4E 3E 00 20 4D 40 C9 59 D0 06 8D 17
C10  40 4C 19 44 29 00 8D 17 40 20 63 40 0D 0A 4C 49
C20  53 54 20 54 48 45 20 46 49 4C 45 20 42 55 46 46
C30  45 52 3F 20 3C 59 2F 4E 3E 00 20 4D 40 C9 59 D0
C40  03 20 4C 41 20 63 40 0D 0A 3A 3A 0D 0A 00 4C 74
C50  44 A9 00 8D 18 40 20 75 45 AE 03 40 E0 42 D0 03
C60  20 5A 42 AE 18 40 EC 19 40 B0 09 EC 1A 40 90 11
C70  C9 20 D0 0D A9 0D 20 2C 40 A9 0A 20 2C 40 4C 51
C80  44 C9 0A F0 0C C9 0D D0 02 A9 20 20 2C 40 EE 18
C90  40 AE 17 40 F0 07 C9 20 D0 03 8D 13 40 4C 56 44
CA0  78 AD 0F 40 AE 10 40 85 FA 86 FB A0 FF 98 C8 91
CB0  FA 20 E4 41 AE 11 40 E4 FA D0 F4 AE 12 40 E4 FB
CC0  D0 ED 91 FA 8C 15 40 8C 14 40 AD 0F 40 AE 10 40
CD0  85 FA 86 FB A9 3C A2 40 8D 7C FA 8E 7D FA A9 BD
CE0  A2 42 8D 7A FA 8E 7B FA A9 07 8D 82 FA A9 3F 8D
CF0  83 FA A9 0F 8D 81 FA 60 AC 15 40 D0 1E C9 00 F0
D00  1A AC 14 40 F0 15 A4 FA CC 11 40 D0 07 A4 FB CC
D10  12 40 F0 08 A0 00 91 FA 20 E4 41 60 A0 01 8C 15
D20  40 20 A7 41 20 63 40 0D 0A 42 55 46 46 45 52 20
D30  4F 55 54 50 55 54 3F 20 3C 59 2F 4E 3E 00 20 4D
D40  40 C9 59 D0 09 20 45 41 20 45 41 20 4C 41 20 63
D50  40 0D 0A 53 59 53 54 45 4D 20 52 45 53 45 54 3F
D60  20 3C 59 2F 4E 3E 00 20 4D 40 C9 59 F0 01 60 4C
D70  BD 42 4C 3C 40 8A 48 98 48 AE 0E 40 AD 06 40 2D
D80  80 FA F0 EE AD 05 40 2D 82 FA D0 F0 20 4A 46 20
D90  CC 45 B0 E8 20 4A 46 A9 40 2D 0D F8 F0 F9 20 FC
DA0  45 20 CC 45 6E 0D 40 CA D0 F4 38 A9 08 ED 0E 40
DB0  AA 4E 0D 40 CA D0 FA 20 1D 46 A9 40 2D 0D F8 F0
DC0  F9 68 A8 68 AA AD 0D 40 8D 63 23 60 AD 05 40 2D
DD0  82 FA F0 1D EE 0B 40 D0 03 EE 0C 40 A9 40 2D 0D
DE0  F8 F0 E9 38 AD 0B 40 ED 09 40 AD 0C 40 ED 0A 40
DF0  60 EE 09 40 D0 03 EE 0A 40 4C DC 45 AD 04 40 0A
E00  A8 B9 1D 40 8D 04 F8 C8 B9 1D 40 8D 05 F8 A9 00
E10  8D 09 40 8D 0B 40 8D 0A 40 8D 0C 40 60 AD 04 40
E20  0A A8 B9 1D 40 8D 07 40 C8 B9 1D 40 8D 08 40 4E
E30  08 40 6E 07 40 4E 08 40 6E 07 40 AD 07 40 8D 04
E40  F8 AD 08 40 8D 05 F8 4C 0E 46 AD 04 40 0A A8 B9
E50  1D 40 8D 07 40 C8 B9 1D 40 8D 08 40 4C 35 46 A2
E60  08 A0 00 B1 00 91 02 88 D0 F9 E6 01 E6 03 CA D0
E70  F0 60 A9 00 A2 E8 85 00 86 01 A9 00 A2 40 85 02
E80  86 03 20 5F EE 4C 00 FC A9 08 A2 00 85 00 86 01
E90  A9 00 A2 40 85 02 86 03 20 9E 0E 4C 1D 1C A2 08
EA0  A0 00 B1 00 91 02 88 D0 F9 E6 01 E6 03 CA D0 F0
EB0  60
```

decodifi-
cador RTTY

código que admite este software; también es capaz de decodificar el código ASCII de 7 bits. Además, el programa permite hasta seis velocidades de transmisión en baudios. Los datos recibidos se almacenan en un archivo temporal; en caso de desbordamiento de la capacidad de este fichero el programa emite un mensaje de error. El usuario puede pedir un listado del contenido del archivo en cuestión. Otra peculiaridad de nuestro programa radica en su capacidad para conmutar automáticamente entre cifras y letras en caso de una recepción deficiente del indicador de conmutación.
Otra característica de utilidad es el «Auto-Letter Mode». Cuando se recibe el código Baudot, suele perderse el signo de letra. Ello da lugar a que las letras se interpreten, de forma errónea, como caracteres numéricos. Por efecto de este modo de operación, el decodificador retorna automáticamente al modo de letras después de cada recepción de un carácter de espacio en blanco.
En la figura 4 se reproduce el diagrama de flujo en el que se basa el programa de decodificación. Una vez arrancado el programa, a partir de la dirección 4000, las posibles velocidades de transmisión en baudios se visualizan tal como muestra la tabla 2. El ordenador hará algunas preguntas que el usuario habrá de responder con los caracteres Y (Sí) o N (No). El accionamiento de la tecla de retroceso de carro (R) equivale a una respuesta negativa.
Para seleccionar la velocidad de transmisión, hay que especificar un valor de 0 al 5. Cuando el código objeto de decodificación es de 5 bits, la respuesta al interrogante «ASCII RECEIVER?» será negativa. Si se trata de una transmisión en ASCII, la respuesta debe ser afirmativa. Una vez que se haya dado respuesta a todas sus preguntas, el procesador estará en condiciones de recibir señales a través de la línea PB7, lo cual indica con la impresión de dos puntos dobles «::».
Si la primera pregunta «DO YOU LIKE TO CHANGE IT?» se le da una respuesta negativa o se acciona la tecla de retroceso de carro, se acortará el procedimiento de lanzamiento y el procesador comenzará inmediatamente a decodificar en el modo Baudot para una velocidad de transmisión de 50 baudios, indicada por la desaparición del símbolo «::» de la pantalla.
Si desea averiguar el modo de funcionamiento después de haberse iniciado la ejecución del programa, basta pulsar la tecla BREAK del teclado ASCII, con lo que se interrumpirá la tarea de decodificación. Para la reinicialización del programa hay que accionar la tecla NMI.

Empleo del programa decodificador RTTY

La zona de memoria ocupada por el programa se extiende desde $4000 a $7FFF, de ahí que sea suficiente con conectar una tarjeta de RAM dinámica de 16k al bus del Junior Computer; por supuesto, hay que partir de la versión ampliada con la tarjeta de interface. La dirección inicial, o de lanzamiento del programa es 4000.
La memoria EPROM de tipo 2716 que almacena el programa decodificador debe enchufarse en el zócalo correspondiente a IC4 de la tarjeta de interface del Junior Computer; de esta forma, el programa queda emplazado originalmente en la zona de memoria comprendida entre las posiciones 0800 y 0FFF. Por supuesto, antes de ejecutar el programa en cuestión hay que transferirlo desded la EPROM a una zona de memoria RAM. La rutina adecuada para su copia o transferencia está contenida dentro del propio programa almacenado en la EPROM.
Para activar la rutina de transferencia a memoria RAM, hay que lanzar su ejecución a partir de la posición inicial 0E88 (ver tabla 3). Una vez que el programa se encuentra en zona de RAM (posiciones 4000 a 7FFF), hay que modificar manualmente algunos bytes tal como se indica con detalle en la tabla 4.
Concluidas las modificaciones, el programa decodificador estará ya listo para decodificar emisiones de RTTY. Cabe recordar que una vez que el programa, correctamente modificado, se encuentra en RAM, puede grabarlo en cassette lo que facilitará su posterior reutilización.
Los lectores que quieran programar su propia EPROM encontrarán el listado hexadecimal del programa completo en la tabla 5.



decodificador RTTY

experimentor

STRASCII

El código Baudot (oficialmente denominado código CCITT n.º 2) se utiliza en todo el mundo para las comunicaciones por télex. Con sus modestos 5 bits, se siente «acomplejado» entre los códigos de 8, de 16 y de hasta 32 bits de nuestros microprocesadores más conocidos. La «convivencia» se logra gracias a procedimientos de conversión más o menos fiables. Sometemos a la curiosidad de nuestros lectores una idea nacida ante esta situación conflictiva: la adición de un signo especial al código Baudot de manera que haga posible la transmisión de la parte esencial de los caracteres ASCII con sólo 5 bits.

Vaya por delante que no se trata de una solución definitiva sino simplemente de una idea... de un proyecto. Corresponderá al lector erudito profundizar en el tema si lo considera de interés.
La idea consiste esencialmente en «desollar» («to strip» que dicen los ingleses) el código ASCII para reducir el número de caracteres hasta poder transmitirlo con la ayuda de 5 bits (en lugar de 7). De ahí el nombre de STRASCII (contracción abreviada de STRIP y ASCII) con lo cual hacemos un poco más atrativa su denominación literal, a saber: «ASCII desollado».
En lugar de dos signos de conmutación *(shift)*, se utilizarán tres, lo que aumenta a 87 el número de combinaciones posibles con 5 bits. El nuevo código STRASCII no sólo tiene caracteres hasta ahora desconocidos en el código Baudot sino también otras ventajas importantes para un código de transmisión como son: la velocidad de transmisión es superior a la del código ASCII normal; ofrece la posibilidad de detectar y de corregir los errores de transmisión y se revela como menos sensible a los parásitos inherentes a las radiotelecomunicaciones.

Las posibilidades

El código Baudot (ver tabla 1) es un código de 5 bits como se sabe. Ahora bien, el número de signos requeridos para las transmisiones de textos sobrepasa las 32 configuraciones posibles. Por ello se recurre a un carácter de conmutación, que permite atribuir dos significados diferentes a cada código. A cada carácter de conmutación corresponde una columna en la que están dispuestos los caracteres (ver las tablas adjuntas). La relación entre el número total de caracteres susceptibles de transmisión (T), el número de bits disponibles (N) y el número de las señales de conmutación requeridas (S) puede expresarse como sigue:

$$T = S\,(2^N - S)$$

Para el código Baudot ordinario, se tiene S = 2 y N = 5; se dispone, pues, de 60 configuraciones diferentes, lo que resulta insuficiente para la transmisión de textos con el empleo del alfabeto cirílico (ruso). Por este motivo se recurre, en este caso, a un tercer signo de conmutación. El número de configuraciones posibles con 5 bits pasa a ser de 87. Se podría llegar a imaginar hasta 16 de estos signos de conmutación, con lo que se alcanzaría el número total de caracteres transmisibles de 256.

Modificación del Baudot

En el curso de una transmisión asíncrona, el error al final de la recepción de un carácter es siempre superior al que se tenía al comienzo de la recepción del mismo carácter. El número de caracteres que pueden emitirse en un segundo es inversamente proporcional al número de bits por carácter (sin tener en cuenta los bits de comienzo y de parada).
El inconveniente esencial de los caracteres de conmutación radica en el notable aumento del riesgo de error. Y, además, su transmisión tarda demasiado.
Por otra parte, el código Baudot, como puede constatarse en la tabla 1, no está elaborado según un principio propicio a la decodificación automatizada por microprocesador. Ello no es cierto para el código ASCII, cuya coherencia es más evidente.
Asimismo, una revisión de este código de 5 bits no sería eficaz a menos que satisfaga las exigencias de los criterios siguientes:
1) transmisión de *mayúsculas* y de *minúsculas*
2) transmisión de símbolos en cantidad suficiente para un listado claro de programas de ordenador
3) observancia de las reglas del buen sentido, de la ortografía y de sintaxis fundamentales con el fin de eliminar las aberraciones.

Tabla 1. Código Baudot.

letras	símbolos	binario	(hexadecimal)
A	–	11000	18
B	?	10011	13
C	:	01110	0E
D	$	10010	12
E	3	10000	10
F	!	10110	16
G	&	01011	0B
H	£	00101	05
I	8	01100	0C
J	Bel	11010	1A
K	(	11110	1E
L	)	01001	09
M	.	00111	07
N	,	00110	06
O	9	00011	03
P	0	01101	0D
Q	1	11101	1D
R	4	01010	0A
S	'	10100	14
T	5	00001	01
U	7	11100	1C
V	=	01111	0F
W	2	11001	19
X	/	10111	17
Y	6	10101	15
Z	"	10001	11
retorno de carro		00010	02
avance de línea		01000	08
símbolos		11011	1B
letras		11111	1F
espacio		00100	04
vacío		00000	00

experimentor

En la tabla 2 se propone un código de tal naturaleza con tres caracteres de conmutación: uno para las minúsculas, otro para las mayúsculas y un tercero para las cifras y los signos de puntuación. Si se compara esta tabla con otra ASCII normal, se puede constatar que se ha conservado lo esencial.
La utilización de los tres caracteres de conmutación es, desde luego, crítica pero sigue siendo perfectamente justificable. No hay más que considerar que si la marina soviética utiliza un código Baudot con 3 caracteres de conmutación, es lógico suponer que las dificultades inherentes a este principio no son insuperables (¡aunque todos conocemos la tenacidad eslava!).
Es precisamente entre las dos primeras columnas en donde la conmutación se produce con mayor frecuencia al transmitir textos, pero la pérdida de la señal de conmutación sólo tiene consecuencias benignas puesto que sólo se produce un pequeño error: una minúscula en lugar de una mayúscula o viceversa. Si ello ocurre en medio de una palabra, será fácil para el software conseguir la detección de dicho error y proceder a su corrección.
La transmisión de la totalidad de las cifras y de los símbolos algebraicos y de la casi totalidad de los signos de puntuación se efectúa con la ayuda de un tercer signo de conmutación.
La existencia de una orden («comando») de retorno del cursor (sin posibilidad de destrucción) sería de gran utilidad para quienes no fueran más que unos utilizadores empedernidos de sus dos dedos índices en su mecanografía particular.
Estimamos que el código que presentamos es perfectamente adecuado para la transmisión de textos. El número de caracteres transmitidos por segundo es 1,3 veces superior al correspondiente al código ASCII de 7 bits (con una velocidad de transmisión en bits por segundo idéntica). Sólo se trata de una proposición de lo que se puede hacer con un número de bits limitado, a condición de aumentar el número de caracteres de conmutación. Las ventajas del código de 5 bits son suficientemente numerosas para que no se considere la posibilidad de una supresión sin más ni más. Más bien es preciso tratar de reducir, en la medida de lo posible, los inconvenientes más notorios.
Por lo que respecta a la compatibilidad entre los dos códigos (Baudot y STRASCII), la mejor solución consiste en utilizar una EPROM si la decodificación está asegurada por el hardware. Cuando se efectúa por software, basta, por el contrario, con modificar (o añadir) una tabla de consulta. ◀

Tabla 2. Código STRASCII.

caracteres com. 1	caracteres com. 2	caracteres com. 3	hexadecimal
BS*	ß	0	0
a	A	1	1
b	B	2	2
c	C	3	3
d	D	4	4
e	E	5	5
f	F	6	6
g	G	7	7
h	H	8	8
i	I	9	9
j	J	LF	0A
k	K	;	0B
l	L	<	0C
m	M	CR	0D
n	N	>	0E
o	O	?	0F
p	P	:	10
q	Q	!	11
r	R	"	12
s	S	.	13
t	T	,	14
u	U	/	15
v	V	&	16
w	W	^	17
x	X	(	18
y	Y	)	19
z	Z	*	1A
espacio	[	+	1B
FS*	]	–	1C
carácter de conmutación 1			1D
carácter de conmutación 2			1E
carácter de conmutación 3			1F

* (no destructivo)

BASIC para el JUNIOR COMPUTER

Los lectores que deseen recibir el listado hexadecimal del intérprete BASIC para el Junior Computer, pueden dirigirse al...

SERVICIO DE FOTOCOPIAS ELEKTOR

Precio del listado: 700 ptas. (incluidos los gastos de envío)
Forma de pago: Giro postal o talón bancario (no se admite contra-reembolso)

NOTA: El listado incluye, además del intérprete BASIC (para las EPROMS, JCBASIC 1 y 2), el contenido de las EPROMS JBUG-O, JBUG-1 y JBUG-2 que deben reemplazar a las EPROMS JC-MONITOR, TM y PM en la versión del Junior Computer con intérprete BASIC.

Los aficionados que se lancen a la construcción de un equipo completo, asociando los módulos del nuevo sintetizador de Elektor con el teclado digital polifónico, se verán enfrentados a un problema de considerable magnitud, a saber: deben proceder al cableado de un mínimo de seis circuitos impresos y un máximo de 30 (diez canales con tres módulos por canal). Para facilitar la tarea, hemos diseñado una tarjeta bus que admite los tres módulos integrantes de cada canal: un circuito VCO, un circuito ADSR y un circuito VCA + VCF. Bastará con conectar entre sí las diversas tarjetas de bus para obtener el «maxi-bus» del sintetizador, con las dimensiones deseadas. El artículo se completa con un amplio repertorio de consejos e indicaciones fruto de nuestras experiencias en el laboratorio.

poli-bus

una vía de enlace para el sintetizador polifónico

No ha resultado nada fácil la puesta a punto de esta tarjeta de bus universal. A diferencia con los circuitos para ordenadores casi la totalidad de las conexiones de las tres placas de circuito impreso que se insertan en la tarjeta bus requieren una línea de comunicación con el «mundo exterior». En la figura 1 aparece lo que podríamos denominar el esquema de la tarjeta bus, con los nombres propios de todas las conexiones y entradas. Cabe prestar especial atención a la placa del VCO, puesto que los números indicados *no* corresponden con los que figuran en la placa de circuito impreso, lo cual ha sido objeto de una rectificación posterior.
En la figura 1 se indican los nuevos números que están impresos en la tarjeta de bus. Para tener una referencia cruzada con los números de las conexiones «antiguas» (originales), que figuran en la tarjeta del VCO, hay que recurrir a la tabla 1.
Examinemos las conexiones de la tarjeta de bus, de arriba abajo, para ver exactamente cuáles son sus funciones individuales (figura 2). Las tensiones de alimentación están aplicadas a las mismas patillas en todos los circuitos impresos (14, 15 y 16). Hay una pista de cobre por potencial; para los VCOs, se trata de los números 40, 36 y 38. Para el segundo circuito (DUAL-ADSR), son los números 18, 20 y 22, mientras que para el tercer circuito, se trata de los números 6, 18 y 26 (VCA-VCF).
Las conexiones pueden localizarse muy fácilmente de dos formas:

- examine el número que figura en las placas de circuito impreso;
- efectúe el montaje de las placas análogas en la tarjeta de bus. Dé la vuelta a la tarjeta de bus, de modo que el lado de cobre quede mirando hacia usted y que el lado de los componentes de los módulos análogos quede hacia la izquierda. Las conexiones están numeradas con números pares (terminal del conector multiplicado por 2) comenzando desde el extremo superior.

El circuito de cableado de la zona izquierda de la figura 2 no se realizará más que una sola vez, puesto que todas las demás tarjetas de bus están conectadas a la primera (zona derecha de la figura 2) por medio de 27 puentes.
Las conexiones situadas por debajo del circuito impreso dibujado en la figura 2 corresponden a *señales específicas en cada módulo* (números 28 a 32). Se trata de tensiones de control procedentes del teclado polifónico, con las señales de puerta (GATE) correspondientes.

Conexiones 0 a 3, 9, 11, 12 y 13

El circuito desplazador de sintonía, publicado en el número de Elektor correspondiente al mes de noviembre de 1983, permite modificar la sintonía global del sintetizador, bien sea por octavas, bien sea por semitonos.
Una variación continua de la frecuencia del VCO para simular otros instrumentos queda fuera del alcance del procesador, debido a la digitalización del KOV. Para esta tarea, una tensión de c.c. ajustable debe aplicarse a los VCOs de todos los canales (control de tonos). Un potenciómetro de 1 kΩ, conectado a la tensión de alimentación positiva a través de una resistencia en serie, sirve para desplazar todos los VCOs de forma simultánea en aproximadamente un tono completo. Recomendamos el montaje directo, en los terminales del potenciómetro, de los componentes asociados a este elemento de control, colocado asimismo en el panel frontal. Es aconsejable cubrir dichos componentes con un manguito de aislamiento para evitar cualquier posibilidad de cortocircuitos.

Modificaciones del circuito de VCO

La tensión de sintonía (PITCH VOLTAGE) se aplica al bus a través de la conexión de la línea de bus 0 y a los VCOs por medio de la entrada 36 (n.° 14 en el bus). Dicha entrada se indica con el número 44 en el esquema del circuito. Si se renunciara a disponer de una posibilidad de conmutación entre los modos de funcionamiento en paralelo e independiente de los VCOs, será preciso instalar cuatro puentes en el zócalo previsto para IC7 (entre los terminales 1 y 2, 3 y 4, 8 y 9, 10 y 11). En caso contrario, habrá que

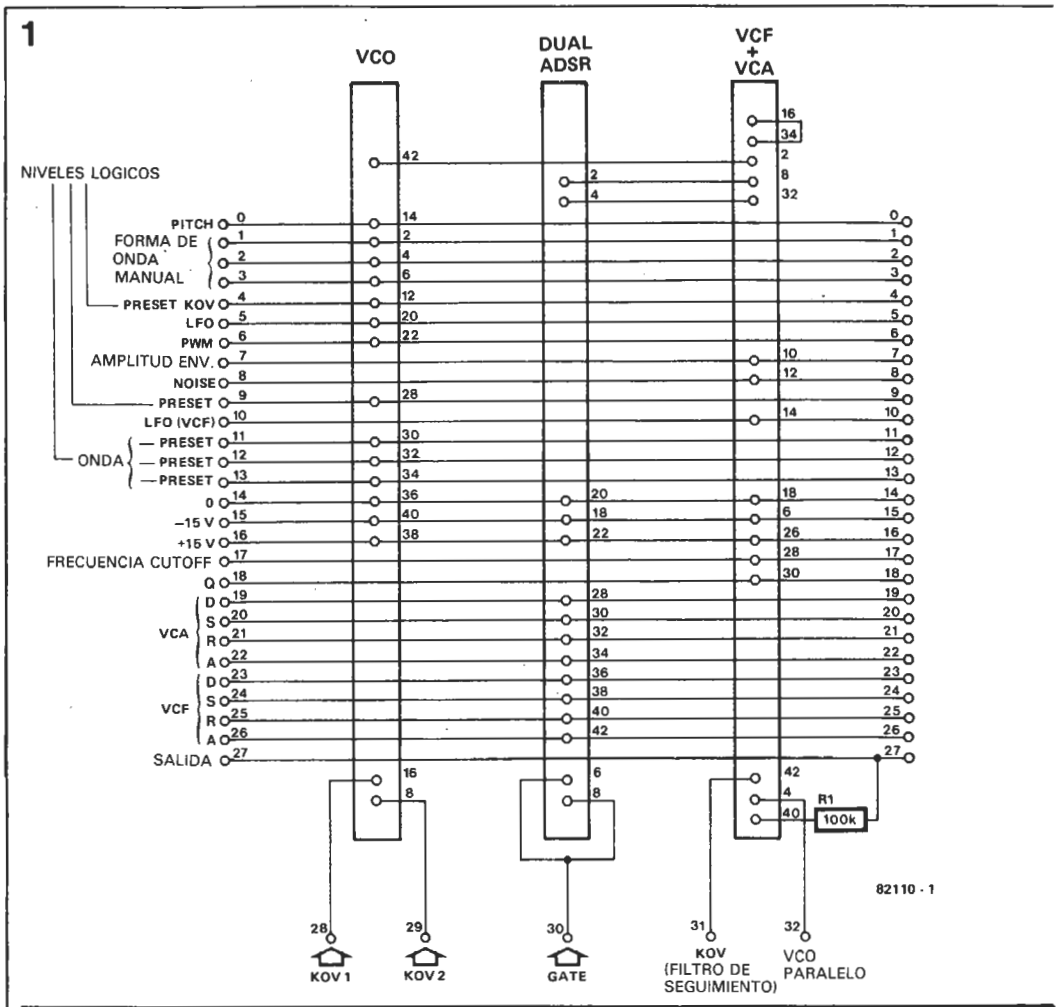


Figura 1. Esquema del circuito de la tarjeta de bus. Los tres rectángulos representan los tres módulos de un canal. Los números que figuran en los tres módulos indican el orden de las conexiones para el conector multivía de 21 terminales. Las nuevas conexiones para el VCO pueden encontrarse numerando los terminales (números pares) según se indica en la tabla 1. Estas entradas y salidas se describen con detalle en el texto.

cortar la pista de cobre que une la patilla 9 de IC7 a P5, para conectar dicho terminal a la pista de cobre que conduce al terminal 15 de IC1. Los terminales 10 y 11, por una parte, y los 8 y 9, por otra parte, deben estar interconectados, haciendo caso omiso de si se prefiere un funcionamiento en paralelo o por separado.

Antes de llegar a los elementos de conmutación del KOV es recomendable montar puentes de hilo de conexión para cortocircuitar todos los conmutadores en IC7. También se precisa un puente entre los terminales 8 y 9 por las razones siguientes:

En el sintetizador monofónico, las tensiones en el potenciómetro de sintonía (TUNE) y en el conmutador de escalas (RANGE) se aplican a la entrada de control del VCO a través del conmutador del VCO. Si no se aplican estas tensiones, la frecuencia del VCO sería inferior a 1 Hz para una tensión de control de 0 V (procedente del conversor D/A del teclado). Sin embargo, como tal vez conozca, un tono adecuado para fines musicales sólo se produce con una tensión de 5 V. Por consiguiente, una tensión de 5 V debe aplicarse a la entrada RANGE (n.° 13) a través de un puente de hilo conductor unido al punto 13 (salida de A1). En este caso, no se utilizará IC6, si bien las patillas 2 y 3 de este circuito integrado deben unirse mediante un puente.

Calibración de los VCOs

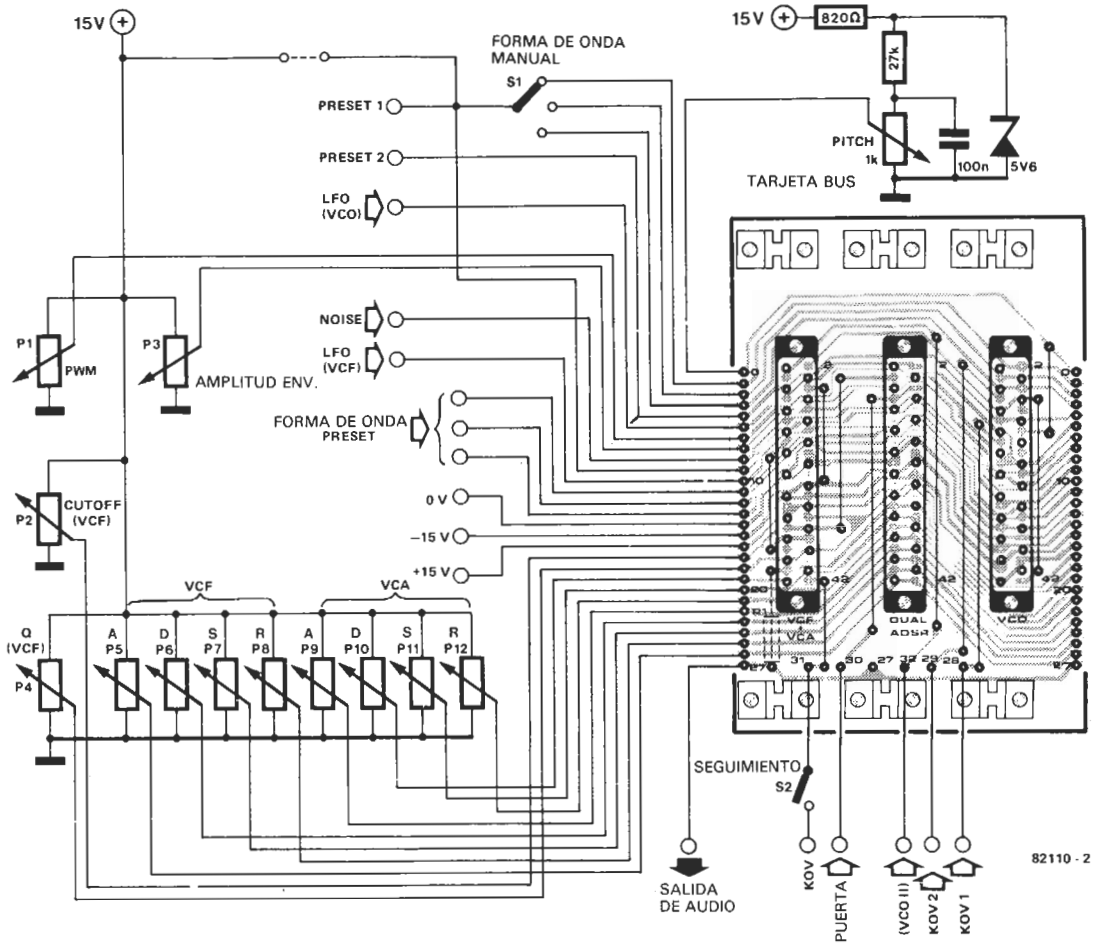
Una vez instalados todos los puentes requeridos, podemos comenzar con las operaciones de ajuste. Este se simplificará considerablemente adoptando las siguientes medidas:

- Quitar P1. El VCO de un sintetizador polifónico debe ser muy estable. A pesar del hecho de que P1 es un potenciómetro, la gama de tensiones que se abarcan con una sola vuelta del mismo es muy amplia y, por lo tanto, no es suficientemente estable para fines polifónicos. Por ello lo eliminamos.
- Los potenciómetros preajustables P5 y P6 se sustituyen por una resistencia de precisión de baja tolerancia (de película metálica), dado que el teclado polifónico suministra exactamente 1 V por octava. Los ajustes críticos de P5 y de P6 durante la calibración quedan, pues, eliminados.
- Ahora, P9 debe ajustarse de modo que un incremento en la tensión de control (de 1 V) doblará la frecuencia del VCO.
- A pesar de las tensiones de control idénticas, no todos los VCOs oscilarán a la misma frecuencia, debido a las tolerancias de los componentes. En consecuencia, se requerirá alguna compensación de las variaciones en las tensiones de control suministradas a cada VCO. Puede ser de hasta 300 mV y para tal finalidad se ha diseñado un conversor D/A adecuado. Debido a falta de espacio en este artículo, dicho circuito se describirá en un próximo número.

Conexiones 1, 2, 3, 9, 11, 12 y 13

Un nivel lógico aplicado a la entrada «Pre-

2



set 1» (+15 V o 0V) determina si la forma de onda del VCO puede establecerse por medio del conmutador del panel frontal (S1) o mediante la información contenida en la memoria de programación. Sin los medios de programación (preset), la entrada indicada como «Preset 1» debe conectarse a +15 V. Esta tensión se aplica a las entradas 1, 2 y 3 por medio de S1.

Un vistazo al circuito del VCO, publicado en el número de marzo de 1983, muestra que estas entradas están conectadas a las entradas de control del conmutador de formas de onda, IC8. El terminal 9 del circuito de bus está conectado a las entradas de N4, que en dicho circuito está representada incorrectamente como una puerta NAND, cuando realmente se trata de una puerta NOR (4001). Un circuito integrado 4011 puede utilizarse sin dificultad ya que N1, N2 y N4 funcionan simplemente como puertas inversoras y la puerta N3 no es necesaria. El nivel lógico alto de N4 produce la apertura del interruptor IC9, de modo que las informaciones procedentes de la memoria de programación (patillas 2, 4 y 8 de IC9) queden sin efecto sobre el circuito.

Las conexiones 11, 12 y 13 del circuito de bus (unidas a los terminales 2, 4 y 8 de IC9) no se utilizan de momento. En la figura 4 del artículo antes citado, se muestra claramente que se requieren tres puentes adicionales. Los tres puntos de soldadura próximos a IC8, números 36, 38 y 40, deben

Tabla 1.

antes: marzo 83	ahora: tarjeta bus
34	2
32	4
30	6
10	8
2	10
20	12
36	14
14	16
18	18
12	20
22	22
42	24
6	26
16	28
28	30
26	32
24	34
6	36
2	38
4	40
8	42

Figura 2. Sólo la primera tarjeta de bus (la del primer canal) está provista de las 27 conexiones que enlazan con los mandos del panel frontal. Las demás tarjetas de bus están interconectadas por medio de puentes. Las conexiones 28 a 32 son particulares para cada canal, mientras que las restantes son comunes.

poli-bus

conectarse a los tres puntos correspondientes en la esquina superior derecha. Aunque no sea el procedimiento ideal, es mucho más barato que un circuito impreso de doble cara. Todas las demás conexiones mostradas en esta figura carecen de importancia y pueden omitirse.

Entrada: preset 2

En el circuito del VCO hay un conmutador que permite la elección entre KOV1 y KOV2. El nivel lógico en la entrada 4 de la tarjeta de bus determina cuál de las dos tensiones controla la frecuencia del VCO (KOV 1 a través de la conexión 28 y KOV 2 a través de la 29). Si la entrada 4 no está conectada, la tensión KOV debe aplicarse a la conexión 28.

Entradas 5 y 10: LFO

Una señal de LFO aplicada a la entrada 5 modula la frecuencia de todos los VCOs. La entrada 10 está conectada a todos los VCFs, con lo que es posible que una señal de LFO cambie la frecuencia de corte de todos los filtros.

Entrada 8: NOISE (Ruido)

Una señal de ruido aplicada a la entrada 8 será filtrada por cada uno de los VCFs, lo que permite obtener acordes.

Conexión 31: TRACKING FILTER (Filtro de seguimiento)

Debe conectarse a la KOV del canal correspondiente, durante el modo de «seguimien-

3

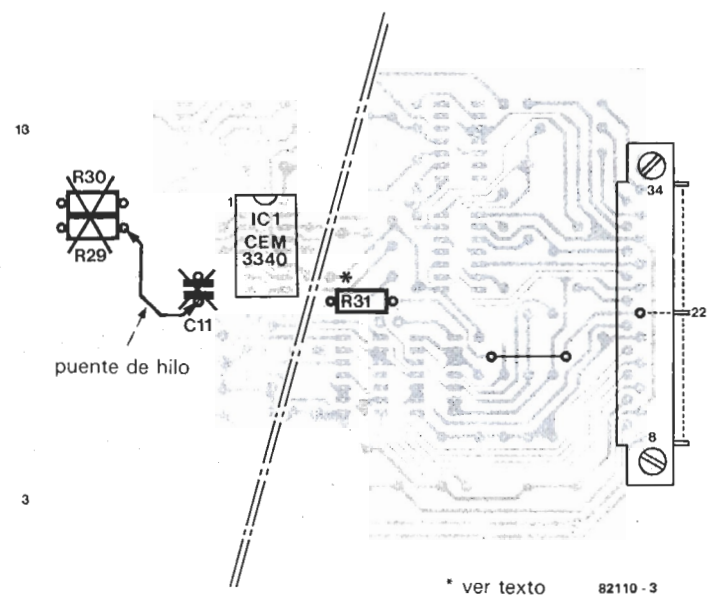


Figura 3. Es preciso colocar un puente conductor y sustituir varios componentes para permitir que se varíe la anchura del impulso de la señal en onda cuadrada del VCO. Hay que quitar C11, R29 y R30 e instalar un puente tal como se indica en la figura. El valor de R31 pasa a ser de 33K.

4

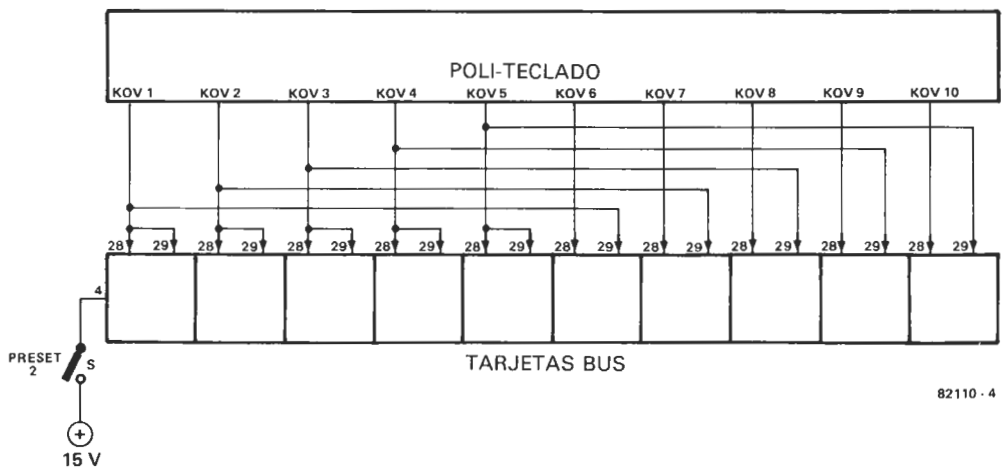


Figura 4. El interruptor «preset 2» permite acoplar dos módulos con la misma tensión de control. En la versión de 10 canales no se podrán accionar más de 5 teclas a la vez. Dos canales que tengan la misma frecuencia se oirán cuando se pulse una sola tecla, con lo que se obtiene el conocido efecto de batido que enriquece consideramente el sonido correspondiente.

to», con el empleo de un conmutador monopolar. Con varios canales, es recomendable un sistema de conmutación central con circuitos integrados CMOS. En la figura 5 se muestra una posibilidad de esta naturaleza. Esta técnica se utiliza también para el montaje en paralelo de los VCOs.

Conexión 32: VCO II

Nos encontramos, de nuevo, con el conocido y repetido efecto de batido que se produce cuando, como mínimo, dos VCOs oscilan a casi la misma frecuencia. Es archiconocido que el sonido de dos VCOs con una pequeña desintonía es preferible al de un solo VCO.
En un sintetizador polifónico, es preciso, pues, doblar (o eventualmente, triplicar) el número de los VCOs de modo que haya dos o más por canal (señal). Puesto que la tarjeta de bus sólo puede contener un VCO por canal, se buscó una solución admisible. En honor a la verdad, se encontraron dos alternativas:

1. La solución económica. Se puede conectar la segunda mitad de todos los canales a las tensiones de control de la primera mitad mediante la entrada «preset KOV». Con ello se reduce a la mitad el número de teclas que se pueden pulsar a la vez (figura 4).
2. La versión de lujo. Cada canal recibe un VCO suplementario que no está montado en la tarjeta de bus y su salida de señal debe aplicarse a la conexión 32 de bus.

Conexión 27: salida de señal de audio

Gracias a las resistencias R1 (100 K) que tienen espacio reservado en las tarjetas de bus, resulta posible conectar la salida de señal de audio directamente a la entrada inversora de la etapa mezcladora de un amplificador operacional.

Las restantes conexiones

Todas las demás conexiones de la tarjeta de bus deben cablearse a los 12 potenciómetros situados en el panel frontal, tal como se indica en la figura 2. Sus funciones se describieron en artículos anteriores.

Otras modificaciones

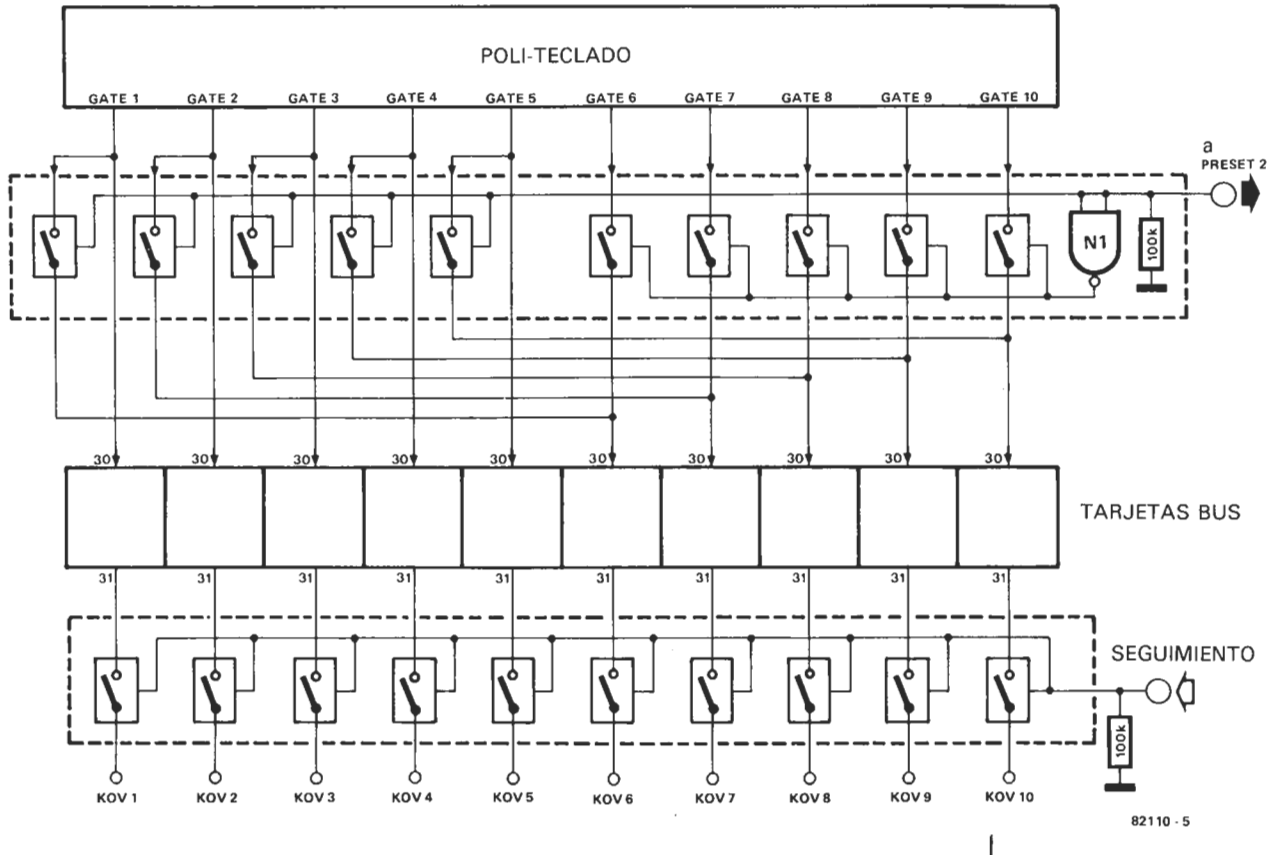
De conformidad con las indicaciones de la figura 3, se podrá transformar la conexión destinada a la sincronización de los VCOs (que dejamos a la iniciativa de los estusiastas de la experimentación) en una conexión que pueda recibir, a través del bus, una modulación por anchura de pulsos (PWM) de la señal en onda cuadrada del VCO.

Circuito del VCF/VCA

Las entradas de señal para los VCOs van desde el conector multivías (puntos 2 y 4) al lado opuesto de la tarjeta (conexiones 1 y 3). Como los dos potenciómetros de volumen no se utilizan en este caso, hay que poner una resistencia de 470 K entre los puntos 1 y 7 y conectar los puntos 3 y 9.

Figura 5. El acoplamiento descrito en la figura 4 trae consigo una modificación del cableado de las señales de GATE. Será preciso realizar un circuito especial que proporcionará esta nueva función. Los populares 4066 se utilizan como conmutadores para esta finalidad. Las entradas «TRACKING» de todas las tarjetas de bus (conexión 31) pueden controlarse también por medio de los conmutadores CMOS, tal como se indica en la parte inferior del esquema. Se trata de opciones que no tienen ningún carácter imperativo.

5



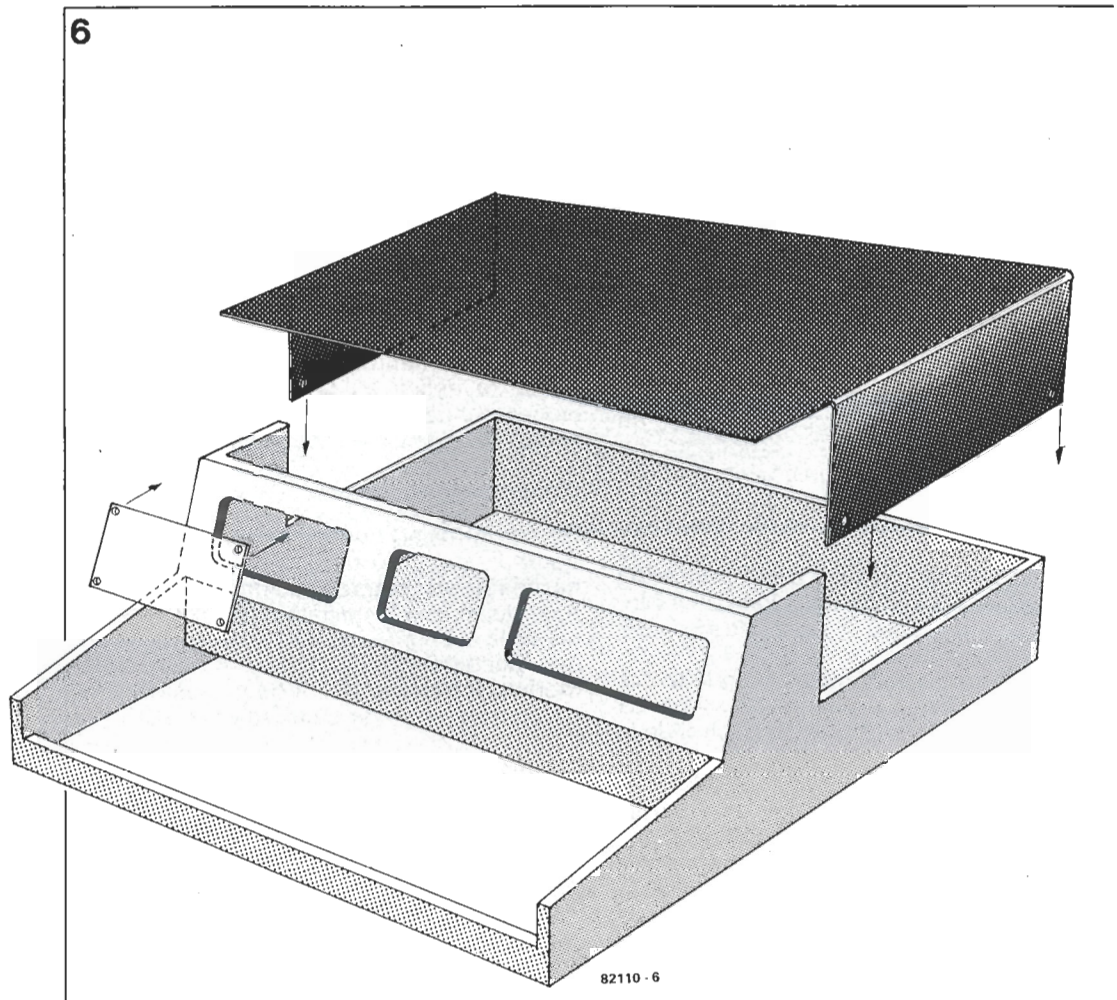


Figura 6. Una sugerencia para la construcción de la caja que alojará al conjunto teclado polifónico/sintetizador. Recomendamos el empleo de carriles de guía que proporcionarán una mejor estabilidad mecánica para los numerosos circuitos impresos utilizados.

Puentes en los zócalos de los circuitos CMOS

1. VCO: hay que montar todos los interruptores (ver los cambios indicados en las secciones anteriores).
2. VCA-VCF: se utilizan todos los circuitos integrados a excepción de los dos conmutadores CMOS. Ello exige algunos pequeños cambios en los puentes existentes en los zócalos como se indica a continuación:
   - zócalo de IC3: suprimir la conexión entre los terminales 8 y 9 y entre 3 y 4, pero conectar los terminales 1 y 2 y los terminales 10 y 11.
   - zócalo de IC4: conexión 1-2 en lugar de 3-4.
3. ADSR: 3-4 y 10-11 para todos los zócalos de CMOS.

Conmutación de GATE

La figura 5 ilustra el método a seguir para disponer de un circuito de conmutación de las señales de GATE. Este circuito permite la elección entre una frecuencia de VCF fija (seguimiento) y una frecuencia de VCF controlada por KOV.

Calibración general

No podemos dar una indicación del tono absolutamente definida pues, como se dijo con anterioridad, se trata de una cuestión de gustos. Quienes tengan el deseo de sintonizar su instrumento de acuerdo con los patrones oficiales pueden encontrar indicaciones de las frecuencias exactas en la bibliografía técnica correspondiente.

Desplazamiento de frecuencia

Los músicos saben los dolores de cabeza que proporcionan los instrumentos mal sintonizados o, peor aún, inestables. El fabricante de los circuitos integrados que hemos utilizado es muy optimista y nuestros ensayos en laboratorio parecen confirmar este optimismo. Pero no hay que hacerse falsas ilusiones sobre una facilidad para sintonizar, de forma satisfactoria, un instrumento de esta naturaleza con 10 osciladores en su interior. Dedicaremos un extenso artículo a este tema; no obstante, en cualquier caso, hay que evitar las temperaturas extremas y, sobre todo, las variaciones de la temperatura. Tampoco hay que olvidar la exigencia de estabilidad de la alimentación que contribuye a evitar problemas de esta índole.

La fuente de alimentación

Debido al gran número de placas de circuito impreso, la fuente de alimentación debe ser capaz de proporcionar una intensidad de corriente de magnitud considerable. Hay que tener presente que cada canal analógico requiere una corriente de unos 190 mA (alimentación positiva y negativa).

7

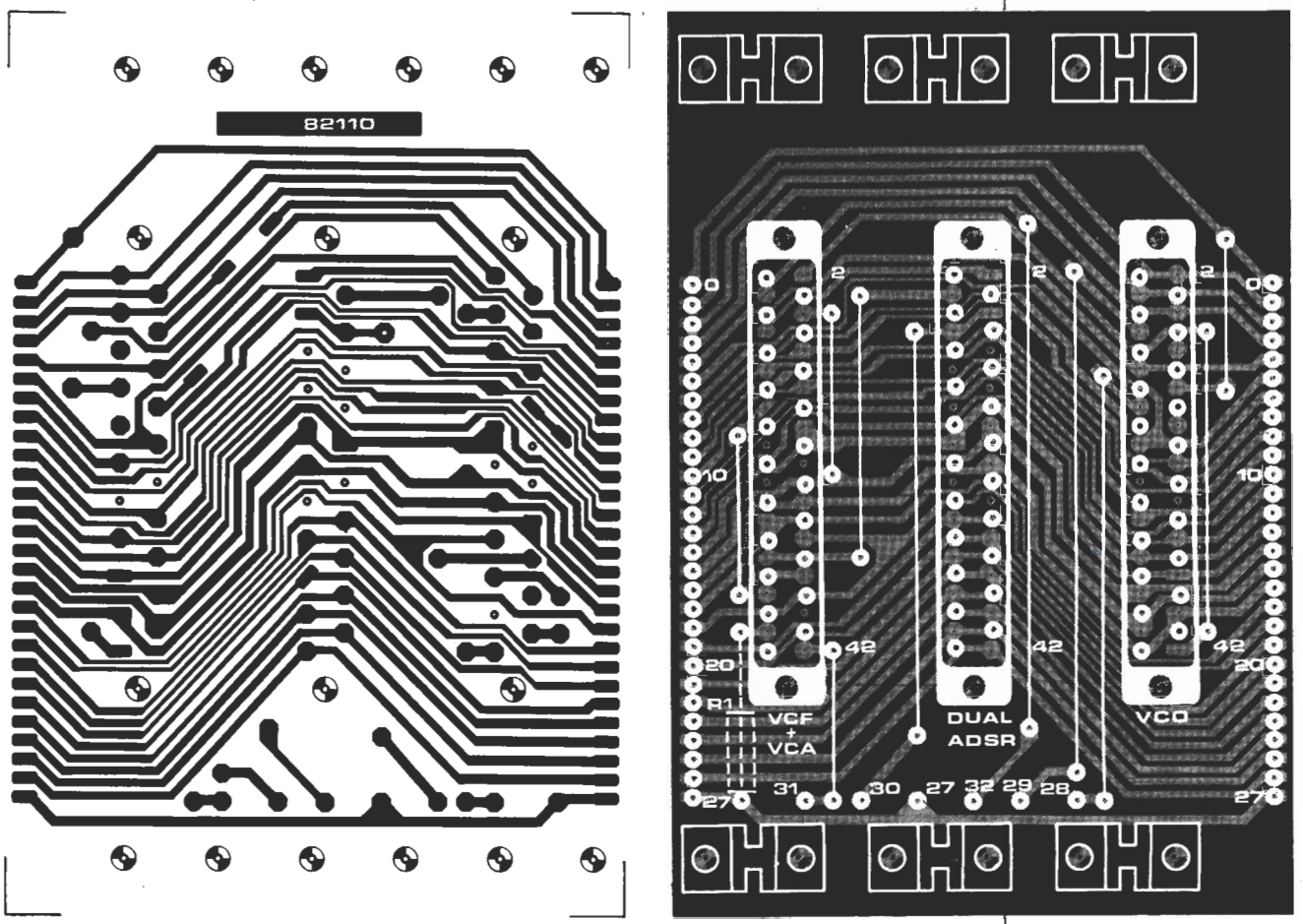


Figura 7. Diseño del trazado de las pistas de cobre y serigrafía del circuito impreso para la instalación de los conectores y para el cableado de la tarjeta bus.

Recomendaciones prácticas para el montaje y cableado

El cableado de interconexión del sintetizador polifónico se ha reducido considerablemente con el empleo de las tarjetas de bus. Naturalmente, habida cuenta del gran número de conmutadores y de potenciómetros existentes en el panel frontal, no fue posible eliminar por completo todos los hilos de conexión.

Recomendamos encarecidamente el empleo de raíles de guía montados sobre los conectores de los circuitos impresos que se insertan en las tarjetas de bus. En la figura 6 se da una ilustración de lo que se puede prever como caja para el conjunto de este dispositivo.

La construcción de una caja de madera fuerte no es demasiado difícil, pero ello va en detrimento del peso del sintetizador que se haría excesivamente oneroso para su transporte de un lugar a otro.

Dejamos a elección de los constructores el tipo de mueble a emplear. No obstante, sí sugerimos que mantenga las tarjetas de bus sobre soportes de aluminio que, a su vez, pueden unirse al conjunto del teclado.

Recomendaciones prácticas para el ajuste final

Resulta bastante difícil acceder a los elementos de ajuste durante la calibración, una vez que las placas se han insertado ya en las tarjetas de bus. Es, pues, recomendable emplear un cable de extensión constituido por una cinta de cable plano de 21 vías con conector de 21 patillas, macho por un lado y hembra por el otro. Ello facilitará la calibración de la tarjeta desde el exterior sin más que conectar la tarjeta al bus a través de este cable auxiliar.

Esto no es el final de la historia. Queda aún por publicar un nuevo artículo dedicado a la unidad de salida... prometemos no demorarnos excesivamente. ¡Hasta entonces! ⏮

Tabla 2.

Cambios a realizar en la tarjeta VCO para utilizarla con el sintetizador polifónico.
Puentes de hilo:

1. Zócalo de IC7: 3-4, 10-11, 1-2, 8-9 (si no se utiliza la conmutación KOV).
2. Zócalo de IC6: 2-3
3. Punto 36 (cercano a IC8) conectado al pin 2 del conector. Análogamente punto 38 al pin 4 y punto 40 al pin 6.
4. Conectar puntos 13 y 15.
5. Retirar C11, R29 y R30. Montar un puente de hilo como se ve en la figura 3. Sustituir R31 por una resistencia de 33k.
7. Sustituir P5 y P6 por una resistencia de película metálica de precisión de 100k.
8. Si se desea conmutación KOV:
   Zócalo de IC7: 8-9, 10-11.
   Interrumpir pista entre el pin 9 y P5.
   Conectar los pines 9 y 2.
   Montar IC7.

Lista de componentes:

Resistencias:
R31 ver texto

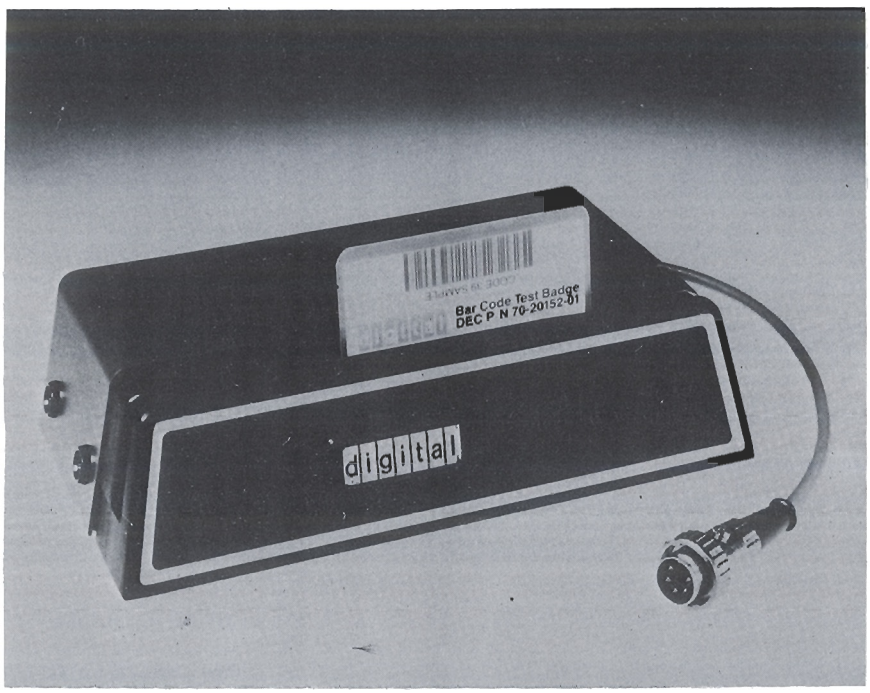
Varios:
3 conectores de 21 pines
6 soportes para los circuitos impresos

poli-bus

mercado

Lectura de códigos de barras para la familia de terminales industriales RT100 de Digital

Digital Equipment Corporation ha mejorado su familia de terminales RT100 añadiendo un videoterminal industrial con un lector de códigos de barras incorporado.
El RT100 tiene todas las características «a nivel industrial» de los otros miembros de la familia RT100, como, por ejemplo, una gran tolerancia en cuanto a la temperatura, desde 5°C a 50°C, y una humedad del 0 al 95 por ciento sin compensación. Además, con el dispositivo de mano para la lectura de bandas por exploración con luz visible o con el lector de tarjetas ópticas compatible, en cuanto a conexión, con el dispositivo anteriormente mencionado, el RT137 puede leer cuatro tipos diferentes de códigos de barras. Estos son el Código 39, 2 de 5, 2 de 5 Alternado, y el Código 11.
Puesto que están diseñados para entornos industriales severos, los terminales RT100 disponen de recubrimientos metálicos de protección, y teclados recubiertos con una membrana resistente al aceite y a la grasa. El teclado está conectado mediante un cable en espiral de 1,83 metros, e incluye todos los caracteres alfanuméricos y un teclado numérico y de funciones de 16 teclas.
La familia, aparte del RT137, la componen el terminal RT100 que cuenta con todas las características del VT100 básico; el RT102 que dispone de las mismas características que el anterior más funciones de video avanzados y un port de impresoras; y el RT103 que cuenta con todas las características del terminal inteligente VT103 más una capacidad de direccionamiento de 22 bits.



Digital Equipment Corporation
C./ Peña del Sol, 2
Madrid-34
Teléf.:734 65 12 ***Clave 8***

Sistema automático de comprobación de audio

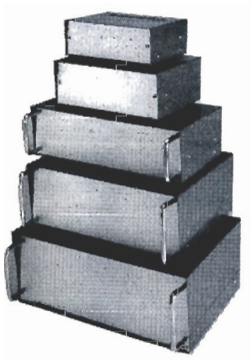
Los nuevos SG5010, oscilador programable, y AA5001, analizador de distorsión programable, de Tektronix están disponibles.
Dos nuevos productos enchufables de la serie TM5000 que pueden ser configurados flexiblemente en un sistema de comprobaciones de audio automático.
Un sistema básico automático podría consistir en el SG5010, un AA5001, un controlador IEEE-488 (tal como el Tektronix 4041) y un terminal (tal como el nuevo terminal de color de bajo costo 4105). Adicionalmente, frecuencímetros, conmutadores de señal, dispositivos de interface, unidades de copia de pantalla (tal como la copiadora en color 4695 enchufable al 4105), o registradores pueden ser añadidos al sistema.
Con sus entradas y salidas balanceadas, salida del oscilador de alto nivel, múltiple impedancia de fuente, bajo ruido y distorsión residual, y amplio margen dinámico, estos productos representan los últimos avances de la técnica. Un sistema basado en el AA5001/SG5010 realiza automáticamente distorsión armónica según IHF A202, distorsión de intermodulación según SMPTE TH22.51, DIN 45043, IEC 268.3 e IHF 202, y similares comprobaciones estandard en la industria. Con capacidad opcional pueden realizarse medidas de ruido según CCIR 468-2 DIN 45405.
En un sistema de comprobación controlado por ordenador, estos dos productos pueden hacer medidas de audio críticas consistentemente y con precisión, permitiendo que operadores sin un nivel técnico muy alto puedan realizar comprobaciones complejas con facilidad y rapidez. Un sistema basado en el conjunto AA5001/SG5010 puede medir la distorsión armónica total en función de la frecuencia en un barrido de 16 puntos en unos 45 segundos. Un algoritmo de estabilización interno en el AA5001 asegura que la medida realizada es estable. Dicho algoritmo garantiza la repetibilidad de las medidas.
Ambos productos tienen un lenguaje de instrucciones de muy alto nivel para sus variadas funciones, simplificando comunicación, programación documentación, y rutinas para manejo de errores. Ellos cumplen con los formatos y códigos estandar de Tektronix (Standard Codes and Formats).
El SG5010 y AA5001 son ideales para automatizar las comprobaciones de audio en las líneas de moderado-alto volumen de producción de equipos de audio tanto profesional como de consumo. Los resultados de medida pueden ser listados económicamente para ficheros o impresos para la inspección posterior.
En los laboratorios de ingeniería estos productos pueden ayudar a caracterizar dispositivos de variables complejas, tales como ecualizadores paramétricos, fácil y rápidamente. Las emisoras de radio y TV pueden automatizar rutinas diarias de funcionamiento en el arranque y parada de la estación para mantener el control de calidad de la señal.
También, dispositivos altamente complejos, tales como consolas de registro de entradas y salidas múltiples, o grandes matrices de conmutación, en las que puede ser impracticable su comprobación manual, y que sólo pueden ser realmente mantenidas mediante automatización.

Tektronix Española, S.A.
C./ Condesa de Venadito, 1
Madrid-27
Teléf.: 404 10 11 ***Clave 3***

RETEX

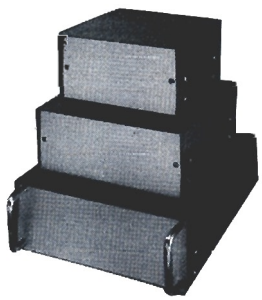
GAMA Y DISEÑO

CAJAS METALICAS Y DE PLASTICO PARA EL AFICIONADO Y EL PROFESIONAL



RS SOLBOX

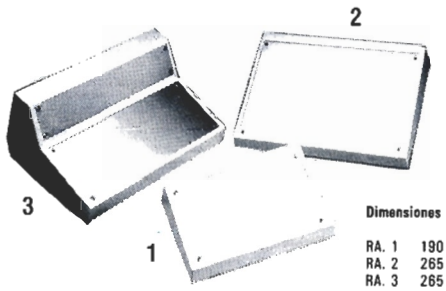
Acero y aluminio



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.



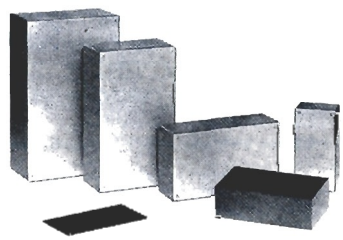
RA. ABOX

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

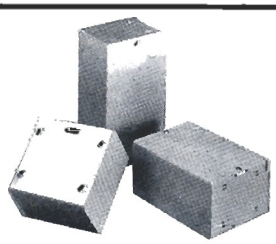
RA. 1	190 x 120 x 60 · 35 175 x 100
RA. 2	265 x 185 x 80 · 35 250 x 160
RA. 3	265 x 185 x 115 · 35 250 x 100 + 250 x 50



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



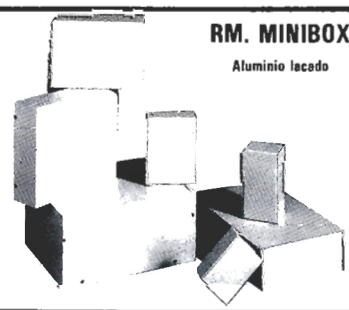
RU. MURBOX

Pera fijar a la pared. Guías para C.I.

Acero y aluminio

Dimensiones exteriores

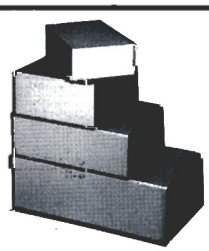
RU. 1	73 x 73 x 54
RU. 2	73 x 103 x 54
RU. 3	73 x 133 x 54



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

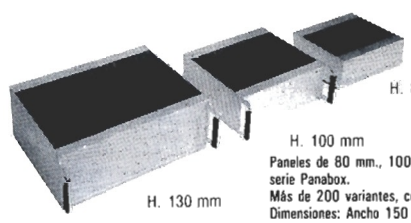


RV. VISEBOX-2

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

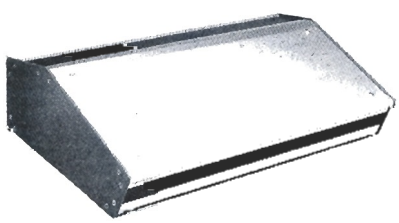


OCTOBOX
RN. PANABOX

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

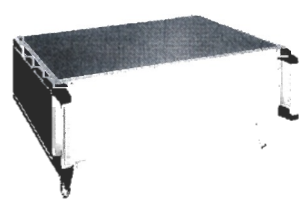


RD. DATABOX

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



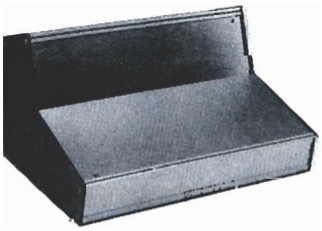
EUROBOX

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)

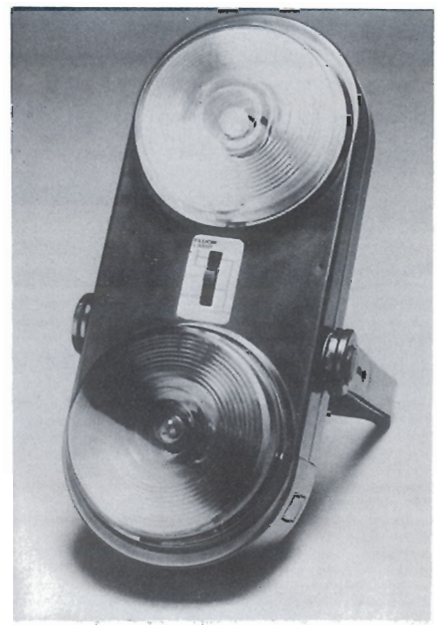
Pº de la Florida, 31
Teléf. (91) 248 64 63
MADRID-8

SE FACILITA CATALOGO DEL MODELO INTERESADO

mercado

Lámpara de emergencia

El más reciente producto de John Manufacturing Ltd., fabricante de Hong Kong especializado en accesorios para automóviles y linternas de todo tipo, es una lámpara fluorescente con dos luces gemelas intermitentes.
Este producto consiste en una lámpara fluorescente de 152 mm, con intermitentes rojos y ámbar, colocada en un armazón de plástico de resistencia máxima. Funciona con 6 pilas secas «UM 2», o con la batería del automóvil si se conecta al enchufe del encendedor del coche. En caso de emergencia, cuando el automovilista en apuros necesita una luz intermitente para avisar a los demás automovilistas, o para atraer su atención, el conductor puede conectar uno o ambos intermitentes. Además, hay un interruptor que permite que uno de los intermitentes emita un haz de luz continuado, independientemente o al mismo tiempo que la lámpara fluorescente. El soporte rotatorio, que funciona como asa cuando el aparato se lleva a mano, permite ajustar el ángulo del haz de luz.



Hong Kong Trade Development Council
C./ Balmes, 184
Barcelona-6
Teléf.:217 66 54 ***Clave 9***

Nuevo computador SHARP MZ-700

Dentro de breves dias aparecerá como novedad en España al mismo tiempo que en toda Europa un nuevo ordenador personal Sharp: el MZ-700. El precio de salida será de 84.000 y 109.000 Ptas. según lleve incorporada o no la impresora-plotter para gráficos.

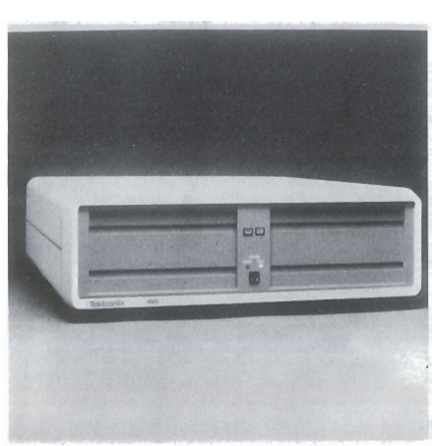


Este nuevo ordenador sigue la pauta de sus hermanos MZ-80K, MZ-80A y MZ-80B con una construcción, manejo, apariencia y calidad destacables.
Las ventajas que ofrece para la educación, el profesional, el hobby, la industria y el comercio son importantes y resaltamos entre sus características:
— La utilización del concepto «Clean computer» con 64KBytes de memoria RAM para usuario, 4KBytes de memoria RAM para video, 4KBytes de memoria ROM y hasta 4KBytes para el generador de caracteres.
— Gran velocidad de proceso, a través de microprocesador Z-80Z de 3,5 MHz.
— Todo el conjunto (teclado, unidad de proceso, impresora-plotter, cassette, e interfaces para conexión monitor, TV color o B/N y otros periféricos) está integrado en una consola.
— Impresora-plotter de 4 colores que permite además de la escritura alfanumérica, complejos gráficos.
— Cassette incorporado.
— Opciones a impresora de agujas, disquettes, etc.

Mecanización de Oficinas, S.A.
Avd. Diagonal, 431 bis
Barcelona-36
Teléf.: 200 19 22 ***Clave 10***

Tektronix introduce dispositivos de almacenamiento externo

Tektronix, Inc. ha presentado un nuevo modelo de disco rígido, de alto rendimiento y elevada capacidad, destinado al soporte de los terminales de la serie 4100 con programabilidad local. Los usuarios de terminales dotados de dicha programabilidad local disponen así de acceso directo local a memoria auxiliar de gran capacidad, para aumentar la eficiencia y flexibilidad de sus aplicaciones, así como reducir la dependencia del ordenador.
La unidad de memoria auxiliar, denominada 4926, consta de un disco con capacidad 10 MB, de tamaño 5¼', empleando tecnología Winchester con empaquetado de disco magnético y cabezas de lectura/escritura. Esta tecnología proporciona elevada capacidad de almacenamiento, contribuyendo a reducir el coste por megabyte de memoria auxiliar local, y permite velocidades elevadas de acceso y transferencia de información tal como se requiere en la realización de gráficos interactivos.
La capacidad del 4926 es de 10 MB, pudiéndose incrementar en otros 10 MB dentro del mismo armario, ya que éste puede alojar dos transportes de 10 MB. Opcionalmente puede incorporarse un transporte dual de discos flexibles de 5 1/4''.
Diseñado para soportar los terminales de la serie 4100, el 4926 proporciona espacio sobrado para sistemas operativos, programas de utilidad y ficheros de trabajo así como programas de aplicación y datos. Al reducir la dependencia del ordenador se reducen también los costes de operación y se mejora el rendimiento de la estación gráfica.
El 4926 se conecta a una interface inteligente dentro de los terminales 4100, denominada MSIB («Mass Storage Interface Bus»), según las especificaciones de la interface normalizada SCSI, con lo que puede soportar una variedad de dispositivos de memoria auxiliar y presenta una velocidad de transferencia adecuada para la estación gráfica, para lo cual incluye DMA. Dicha interface MSIB permite también configurar hasta siete controladores de dispositivos de memoria auxiliar, facilitando la incorporación de discos adicionales u otros dispositivos semejantes a medida que lo requiera la aplicación o lo permita la introducción de nuevos productos.



Tektronix
C./ Condesa de Venadito, 1, 5º
Madrid-27
Teléf.: 404 10 11 ***Clave 1***

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

sinclair ZX81

NUEVOS MICRO-PRECIOS AHORA SÓLO: 13.450 ptas.



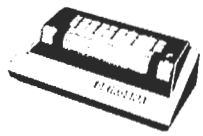
■ EL PRECIO INCLUYE: ■ ALIMENTADOR, CABLES PARA CASSETTE NORMAL Y TV. MANUAL EN INGLÉS, MANUAL AMPLIADO EN CASTELLANO Y CASSETTE DEMOSTRACIÓN ■ IDEAL PARA INICIACIÓN A LA MICRO-INFORMÁTICA Y PROGRAMACIÓN, JUEGOS, GESTIÓN DOMÉSTICA Y PERSONAL, EDUCACIÓN, ETC. ■ 1K RAM ■ BASIC EN 8K ROM ■ MICROPROCESADOR 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.

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

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.

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

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,–
- ÚLTIMO 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

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 GALACTICA: 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,–

SORD M-5 54.950 ptas.

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.

ORIC-1 48.950 ptas.

ENVÍENME: FECHA .....

.....

.....

.....

.....

ENVÍO GIRO/TALÓN 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) 25 56 16

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

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

* Número de ejemplares limitado (casi agotados)
N.° 1, 2, 4/5, 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	625	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 encuentran ya agotadas las revistas ELEKTOR N.° 1, 2, 4/5, 6, 7 (año 80).—

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

Actron	29	2-09
Digital	32	2-74
Edimar	57	2-69
Electro-kit Moncloa	30	2-09
Electrónica Sandoval	35	2-11
Exclusivas Informáticas	54	2-09
Gocar	23	2-05
Investrónica	52	2-76
Proaudio	58	2-69
Radio-Watt	31	2-06
Retex	25	2-65
Tempel	22	2-07
Ventamatic	37	2-67

EDIMAR
ELECTRONICA DIGITAL Y ANALOGICA
San Emilio 20 MADRID 17

Instrumentos de laboratorio
y
equipos didácticos de electrónica

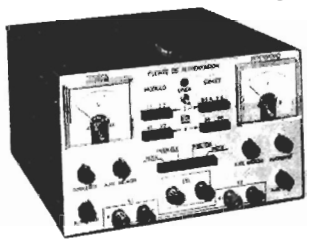
— Fuentes de alimentación.
— Generadores de señal.
— Osciloscopios.
— Entrenadores lógicos.
— Entrenadores de E. industrial, etc.

Aplicaciones

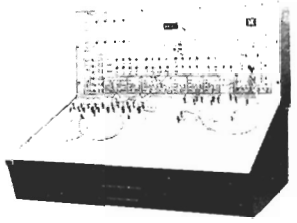
— Laboratorios de investigación.
— Escuelas técnicas.
— Escuelas de F.P.
— Colegios.

En funcionamiento en los mejores laboratorios. Fíjese en el anagrama.

Clave 57



FUENTE DE ALIMENTACION VARIABLE SIMETRICA —Mod. SIMET—



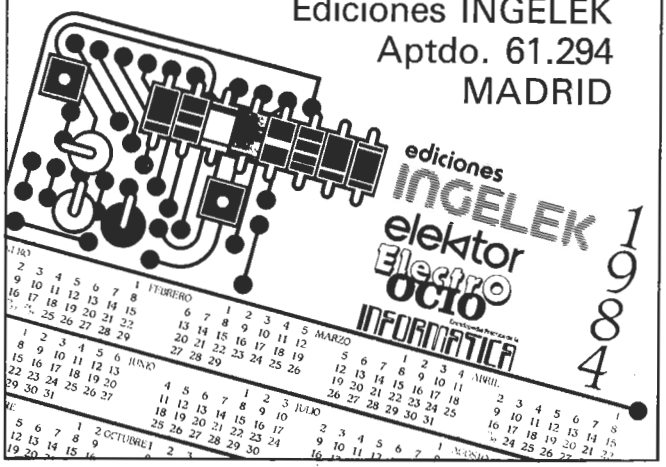
ENTRENADOR PARA APLICACIONES DIGITALES Modelo BINADIG

¡nuevo!

Calendario INGELEK 1984

Precio del calendario: 100 ptas. en sellos de correos.

los pedidos deben dirigirse a:
Ediciones INGELEK
Aptdo. 61.294
MADRID



NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD

NO BUSQUES MAS

PRO-AUDIO
EL ESPECIALISTA DEL
POWER FET

— Ponemos a su alcance los más avanzados circuitos de audio de calidad y prestaciones profesionales; con la más avanzada tecnología actual: el MOSFET

— **Un ejemplo:** Módulo Mod. PFA/500. Estas son sus características más importantes:
Potencia: 250 W/8 Ohms., 475 W/4 Ohms., 600 W/2 Ohms.
Distorsión: T.H.D.O. 002%/250 W - T.I.D. Inmedible.
Banda pasante: 10 Hz - 100 KHz - 1 dB
SLEW/RATE: 30 V/uS.
Factor amortiguamiento: 400
Precio: No se lo decimos, pero son los watios más baratos que pueda encontrar en el mercado.

¿ALGUIEN DA MAS?

— Tenemos modelos desde: 100 W/8 Ohms., a 1.2 kw, a 8 Ohms. y toda clase de complementos y accesorios como: circuitos protectores de altavoz/amplificador con retardo, detectan DC y cualquier anomalía; circuito de entrada balanceada; crosover electrónicos de 2 ó 3 vías 24dB Octb. 4.° orden; etc., etc., etc.
— También podemos suministrar además: Toda clase de componentes **ilocalizables;** kits profesionales, complementos como: Mesas de mezcla modulares hasta 24-4-2; circuitos de retardo digitales y analógicos de calidad de estudio; y módulos para efectos especiales de sonido.

Pida catálogo sin compromiso a:

Telf.: (972) 36 44 15. Pro-Audio. Aptdo. 150. Lloret de Mar (Girona).

PRO-AUDIO
EXCLUSIVAS DEL SONIDO PROFESIONAL
Aptdo. 150. LLORET DE MAR. GIRONA - Telf. (972) 36 44 15

Clave 58

NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD - NOVEDAD

elektor

Ventas

Organo Farfisa Vip 200. Sin caja ritmos. Ideal para grupo musical. 5 octavas y pedal. 50.000 Ptas.
Jacinto López García. C./ Madre Josefa, 23. Almodovar del Campo (Ciudad Real).

Todo tipo de revistas de electrónica. Libros montajes. Cursos de TV. Esquemas. Mando catálogo.
Javier Saldaña Miguel. C./ Carmelo, 15, 4°A. Bilbao-4 (Vizcaya).

Módulo receptor Grunding R3000 con sintonia digital y 75 vatios por canal. Totalmente modular.
Andrés Espin Conesa. C./ Juan Fernández, 20, 11°. Cartagena (Murcia).

Placa principal ordenador juegos TV Elektor. Completa excepto 10 RAM. 15.000.
Jesús Liaño. C./ Pla y Cancela, 44. La Coruña. Teléf.: 24 46 26.

ZX81 + memoria 16K + libro lenguaje máquina. Todo por 17.000 Ptas. Comprado 5-83.
Juan López Maestro. C./ Gral. Millán Astray, 15, 2°2. Madrid-24.

Amplificador de 100W eficaces, Tronkit 12. Precio a convenir.
Manuel Verde Salmerón. C./ Agustín Montes Fuentes, 3, 5°A. Málaga. Teléf.: 32 36 40.

Fuente de alimentación de 3-32V. Regulable. Conmutable. Cortocircuitable (5 A).
Carlos Ramón Aguado. C./ Jerte, 9, Bajo. Bejar (Salamanca). Teléf.: (923) 40 17 48.

ZX81 + 16K + Teclado Indescamp + 5 cintas + 4 boletines + Libro prog. Basic. Todo 30.000 Ptas. Regalo proyector 8 S8 automat.
F. Peris Lis. C./ Luis Oliag, 63, 4°. Valencia-6. Teléf.: (96) 327 74 28.

Radiocontrol Futaba 5 canales, 72 MHz, 3 servos, pilas y reciclador 28.000 Ptas. Teléf.: 23 79 54.
Victor José Cases Blanquer. C./ Cerdá, 117, Entlo 1. Alicante-9.

Osciloscopio OP-100 19.500 Ptas. Perfecto funcionamiento. Un canal. Con manual de uso y sonda.
Carlos Miguel Garcia. C./ Cartagena, 10 (Thomson). Valladolid. Teléf.: 47 19 44.

ZX Printer en perfecto estado y funcionando por 10.000 pesetas. Con manual y sin fuente.
Enrique Hortelano. C./ Dionisio Guardiola, 29, 4°. Albacete. Teléf.:(967) 23 15 21.

ZX-81 + 32K RAM. Por 20.000 Ptas.
Alberto Garrido. C./ Fdo. el Católico, 7. Madrid-15.

Cualquier programa del ZX Spectrum. A 400 Ptas. cada uno.
Victor Ruiz Tejedor. Urb. Montepríncipe. Parcela A-4 n°21. Boadilla de Monte (Madrid).

Comprobador de transistores y otros semiconductores. No hace falta desoldar para comprobar 3.500 Ptas.
Roberto alonso Santocildes. C./ Ciudad Jardin, 2° grupo, n°47. Irun (Guipuzcoa). Teléf.: 62 75 80.

ZX-81 + Memopack 64K + 4 libros de programas y CM + varios casetes. Al mejor postor.
Luis LLeó Pujol. C./ Flores, 12. Barcelona-1. Teléf.: 329 97 66.

Emisora President McKinley apta para licencia clase C y A y medidor SWR 28.000 Ptas. o cambio por ZX Spectrum.
Gonzalo Torres de la Fuente. Avd. Galicia, 23. As Pontes (La Coruña). Teléf.: 45 06 02.

Atari + Mandos de teclado, de palanca, de raqueta y touch pad + 14 cartuchos por 60.000 o menos. Noches.
Joaquín Martínez Gadea. C./ Junco, 6, 1°Dcha. Teléf.: 21 70 37.

Impresora Seikosha GP100 y Sinclair ZX, ordenador ZX8¹, inversor de video, Memopak 16K, Interface ZX81 para impresora papel normal. Precios interesantes.
Juan. Apartado 538. Santiago de Compostela (La Coruña).

Radioteléfonos Talker 35W 140 a 170 MHz y G.E. 25W 12V y G.E. baterias 5W 150 a 170 MHz. Tester HCLCO 10A ACDC.
José Garza Ibañez. C./ Borao, 13, 4°A. Zaragoza-4. Teléf.: 43 68 35.

Insoladora 50 × 30 temporizada. Seminueva. 20.000 Ptas.
José Antonio Tenorio Rios. C./ Fernández de los Rios, 7, 6°. Madrid-15. Teléf.: 447 38 47.

Organo Casiotone MT65. Nuevo 20 ritmos 12 instrumentos, 4 acordes, arpegios y bajos automáticos, 4 octavas...
Juan Sanz Ledesma. C./ Antonio López Aguado, 1. Madrid-34. Teléf.: 738 54 54.

Impresora GP250 con 5.000 hojas. Todo por 55.000 Ptas. Regalo cinta de repuesto. Tiene garantia hasta 4-84.
Xose Outeriño Pérez. C./ Alfonso X, 30. La Coruña. Teléf.: 23 42 07.

ZX81 como nuevo; cables, alimentación, libros castellano-inglés + 2 cintas. Todo 10.000.
Luis Fernández. C./ Emilio Tuya, 53, 5°C. Gijon (Asturias). Teléf.: 37 09 38.

Probador transistores Elektor Junio 81 por 3.000 Ptas. con alimentación incorporada y caja. Listo para conectar.
Santiago Fernández Guerrero. C./ San Secundino, 7. Madrid-17. Teléf.: 255 15 98.

Calculadora programable HP-65 tiene lectora de tarjetas magnéticas sin estrenar. 15.000 Ptas.
Ricardo Morales. C./ Plaza Sant Pere, 21, 3°1ª. Gerona.

Ordenador VIC-20 nuevo más cassett especial para ordenador. Todo por 53.000 Ptas. Se regala libros de iniciación.
Luciano López Fernández. C./ General Vives Camino, 10, 6°D. Guadalajara. Teléf.:(911) 22 57 57.

Compras

Osciloscopio de doble trazo. También una ampliadora fotográfica en buen estado.
Angel Rojo Castro. C./ Gori, 19. Sant Joan de Vilaterrada (Barcelona). Teléf.: (93) 872 94 50.

Colección 1980 revista Elektor 1.600 Ptas. Con estuche 2.000 Ptas.
José Argomaniz. C./ Prim, 22. San Sebastián-6.

Osciloscopio de dos canales hasta por lo menos 20MHz.
Gustavo Reimers. C./ Arturo Soria, 320. Madrid-33. Teléf.: 202 16 63.

Comunicaciones e intercambios

Deseo cambiar minicadena Sanyo mod. C9 60W por un Spectrum de 48K con extras.
Jesús Sanz Bolaños. Joaquín Numancia, 1. Zaragoza-14. Teléf.: 39 63 44.

Desearia recibir programas para el Commodore 64, pago fotocopias y gastos de envio, muchas gracias.
Xavier Querol Carrillo. C./ Córcega, 613, 5-1. Barcelona-25.

Deseo contactar con diseñadores de circuitos en iluminación espectacular y electrónica industrial.
José Luis Hidalgo. C./ Ciudad Real, 16, 2°bloque, 3°C. Alicante. Teléf.: 10 09 11.

Desearia contactar con usuarios del Spectrum para intercambio de programas, ideas, etc.
Rafael Familiar Rey. Paseo San Roque, 48. Avila. Teléf.:(918) 22 60 27.

Creación del TI-99 club para intercambio y cursos. Tenemos local para reuniones.
Fernando Sanz Prieto. C./ Ayala, 15. Madrid-1.

Intercambio programas ORIC 48K. Vendo interface RS 232 para ZX81 por 5.000 Ptas. Regalo revistas con programas.
Ismael González Marín. C./ Curros Enriquez, 23. Orense.

Busco esquemas o artículos para utilizar el televisor como osciloscopio. Pago gastos de envio. Llamar de 4-5.
Santiago Arenas Gómez. C./ Guabairo, 34, 1°B. Madrid-25. Teléf.: 465 15 17.

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

Desearia programas para cambiar del Commodore 64 y también la revista «Ordenador Popular» n°¿ que habla del 64.
Xavier Querol Carrillo. C./ Córcega, 613, 5-1. Barcelona-25.

Usuarios BMC OKI mod. IF800 ponerse en contacto para intercambio de experiencias y problemas.
José Rubiales Arias. Parque Residencial F-7. Ocaña (Toledo).

Busco contactos con usuarios Spectrum. Intercambios de programas y demás. Contactar por teléfono o carta.
Luis Ronda Molines. C./ Virgen del Pilar, 2. Javea (Alicante). Teléf.:(965) 79 16 63.

Desearia programas para ZX Spectrum 16K. No en cintas; escritos. Precio razonable. Indique programas y precio.
Antonio Merchan García. C./ Huertas, 22. Sanlucar la Mayor (Sevilla).

Deseo intercambiar revistas de electrónica y circuitos por correspondencia. Escribir y ultimar detalles.
Horacio Cristino Chocobares. Cura Brochero 556 (ex 366) B° General Bustos. C.P. 5000. Cordoba. República Argentina.

Cambio proyector sonoro nuevo por monitor fósforo verde o impresora GP80 o GP100.
Miguel Angel Domínguez. Avd. Nazaret, 4. Madrid-7. Teléf.: 274 22 20. (comidas).

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**

¡A LA VENTA EL N.º 5!
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 OCHOCIENTAS pesetas), lo abonaré mediante ☐ talón bancario a nombre de Ediciones INGELEK, S.A.; ☐ 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.

quién y donde



Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

ALICANTE
Azimut Electrónica. San Ignacio de Loyola, 23. Teléf. 965/20 54 73
ECO. Padre Mariana, 46. Teléf.: 965/20 45 85.
ASTURIAS
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
Berenguéras. 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. Guillerías, 10. Teléf. 93/886 39 75.
Sum. Elec. Telstar. Narcís 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 Díez. 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

LEON
Electroson. P.° Facultad de Veterinaria, 15. Teléf.: 987/20 95 08.
BURGOS
Electroson. Conde Don Sancho, 6. Teléf.: 947/22 70 12.

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

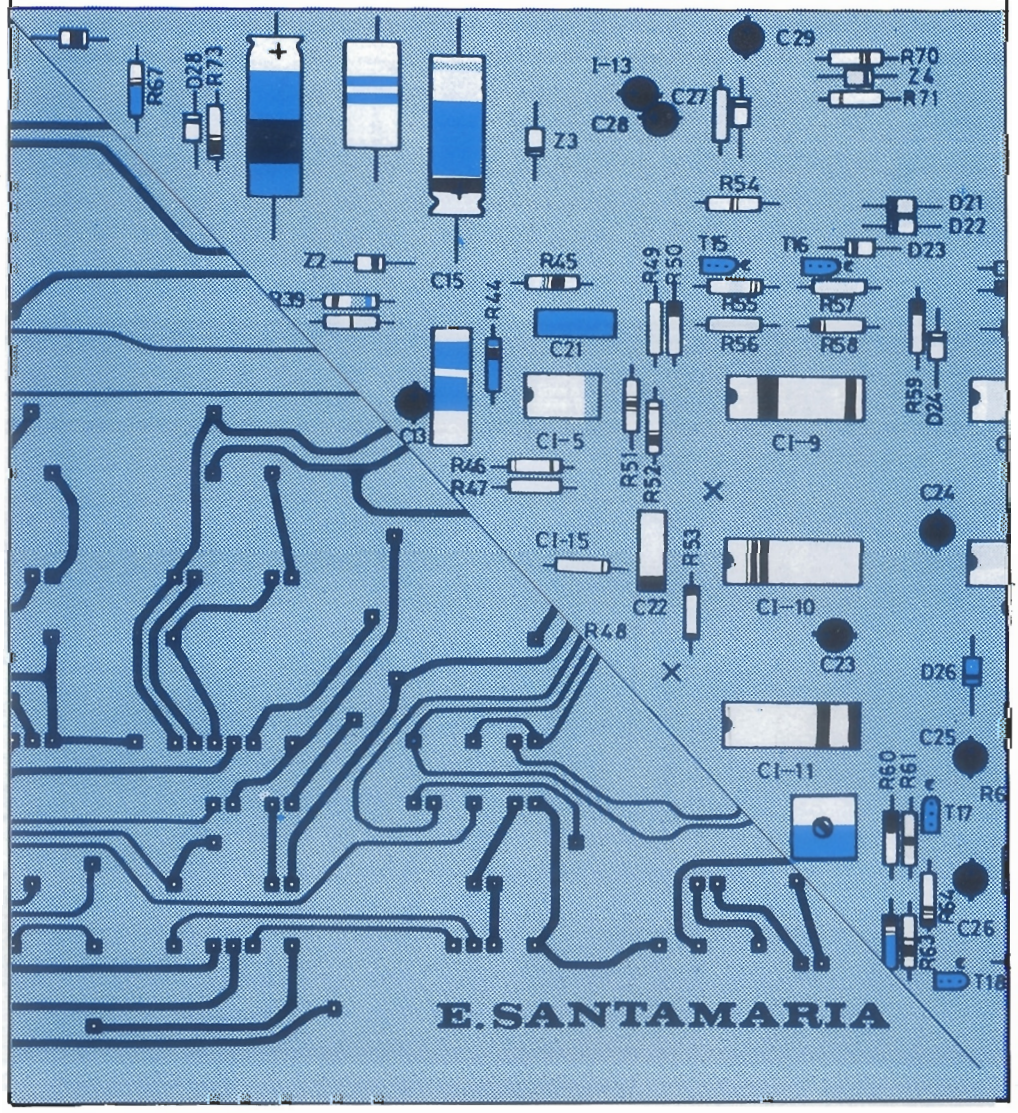
¡NUEVO!

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
HARDWARE
AUTOMOVIL

¡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
154	EK 82110	Poli-bus	4.705
155	EK 83067	Elektrómetro	6.452
156	EK 83044	Decodificador RTTY	5.327
157	EK 83082	Tarjeta VDU	15.110
158	EK 83123	Detector de heladas	2.370

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.

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.

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 merçado 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.

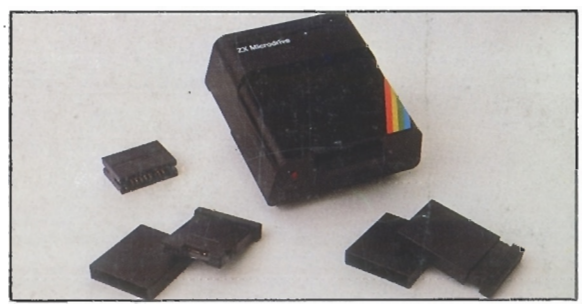
Y SINCLAIR consiguió, una vez más, ganar la batalla al tiempo y a la técnica.

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 semitonos (10 octavas) con ampliación por 1ema de micro.

Compatibilidad del ZX-81

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

(Escuete 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